

Источник №6204. Площадка нефтяных насосов на УПСВ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 2739,0 * 0,001$	0,3287
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2383
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0904
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6205 - Площадка оборудования УПСВ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	30	60	мг/с	39,85950
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03986
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,25701
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02891	0,91158
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01068	0,33688
0602. Бензол			0,35		0,00014	0,00440
0621. Метилбензол			0,22		0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00138
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	9	18	мг/с	15,38451
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,01538
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,48517
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,01538	0,48517
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,04429	1,39675
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01068	0,33688
0602. Бензол					0,00014	0,00440
0621. Метилбензол					0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00138
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0301. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	624013,80		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	624014	* 0,762 / 8616	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 8616 / 1000	0,0834
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 8616 / 1000	0,7132
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,8	0,5202
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,13	0,0845
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0302. Печь подогрева ПТ-16/150 №2. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	10863,75		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	10864	* 0,762 / 150	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 150 / 1000	0,0015
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 150 / 1000	0,0124
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,8	0,0091
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,13	0,0015
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0303. Печь подогрева ПП-0,63. №3. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \varepsilon$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	ε				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_f / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0304. Печь подогрева ПП-0,63. №4. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * \Delta^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \text{Э} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источники №0305. Печь подогрева УН-0,2. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,2		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	14,06		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	123165,6		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8760		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,2 * 4,19 * 1000		837,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	123166 * 0,762 / 8760		10,714
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0019
			г/с	0,0019 * 1000	/ 3600	0,0005
			т/год	0,0019 * 8760	/ 1000	0,0165
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 10,714 / 1000		0,0161
			г/с	0,0161 * 1000	/ 3600	0,0045
			т/год	0,0161 * 8760	/ 1000	0,1408
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	201,6 * 0,0001		0,0242
			г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0054
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,8	0,1694
	Оксид азота:		г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0009
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,13	0,0275
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 11 * 1,50 201,59 / 3600		201,59 0,0560
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,564 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000120
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \text{Э} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 11 / 1		472,475
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		472 / 837,4		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,0560) / (3,14 * 0,16)		0,4458

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0306 - ГПЭС-1000.№1. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	109,66		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	944,870		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	8616		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9	16,6297 13,2282 2,1496 9,4487 0,0945 0,0252 0,000002
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9563 / 0,3591		2,6632
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 109,7	* 1000	0,9563
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,6632) / (3,14 * 0,25)		13,5706

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0307 - ГПЭС-1000.№2. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	112,43		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	16,190		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	144		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,0000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2	0,2849 0,2267 0,0368 0,1619 0,0016 0,0004 0,00000004
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9804 / 0,3591		2,7304
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 112,4	* 1000	0,9804
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,7304) / (3,14 * 0,25)		13,9129

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0308-Котел КГС-50. №1. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%		31,58	0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0010
		Pco	г/с	0,0010	0,67	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовойдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0309-Котел КГС-50. №2. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i^f$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i^f	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	0,67	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i^f \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовойдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источники №0310. Емкость для нефти V-1000 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	1689,800	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,3677	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,2664
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0985
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,001287
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000809
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000404
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000221

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0311. Емкость для нефти V-100 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0312. Отстойник нефти V-80 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1841	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1334	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0493	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0006	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1106
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №6301. Площадка стояка налива нефти. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:																																											
Количество резервуаров		Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$																																										
Объем одного резервуара		V	50	м ³																																											
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года		B _{оз}	11188	т																																											
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года		B _{вл}	11187,5	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_c^{max} /3600$																																										
Высота		h	4	м																																											
Диаметр		d	0,1	м																																											
Расчетные показатели:																																															
Опытный коэффициент (приложение 8)					K _p ^{max}	1																																									
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки					V _c ^{max}	35	м ³ /час																																								
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)					C ₁	12,2	г/м ³																																								
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)					Y _{оз}	5,95	г/т																																								
					Y _{вл}	10,53																																									
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)					G _{хр}	0,27	т/год																																								
Опытный коэффициент (приложение 12)					K _{нп}	0,0082																																									
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара																																															
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					0,1186	г/с																																									
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					0,1866	т/год																																									
<table><tr><th colspan="2">Наименование ЗВ</th><th>Масс.сод.</th><th colspan="2">Количество выбросов</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>Ci, % масс.</th><th>г/с</th><th>т/год</th></tr><tr><td colspan="2">0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5</td><td>72,52</td><td>0,0860</td><td>0,1353</td></tr><tr><td colspan="2">0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10</td><td>26,8</td><td>0,0318</td><td>0,0500</td></tr><tr><td colspan="2">0602.Бензол</td><td>0,35</td><td>0,0004</td><td>0,0007</td></tr><tr><td colspan="2">0621.Метилбензол</td><td>0,22</td><td>0,0003</td><td>0,0004</td></tr><tr><td colspan="2">0616.Диметилбензол</td><td>0,11</td><td>0,0001</td><td>0,0002</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								Наименование ЗВ		Масс.сод.	Количество выбросов				Ci, % масс.	г/с	т/год	0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5		72,52	0,0860	0,1353	0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10		26,8	0,0318	0,0500	0602.Бензол		0,35	0,0004	0,0007	0621.Метилбензол		0,22	0,0003	0,0004	0616.Диметилбензол		0,11	0,0001	0,0002					
Наименование ЗВ		Масс.сод.	Количество выбросов																																												
		Ci, % масс.	г/с	т/год																																											
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5		72,52	0,0860	0,1353																																											
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10		26,8	0,0318	0,0500																																											
0602.Бензол		0,35	0,0004	0,0007																																											
0621.Метилбензол		0,22	0,0003	0,0004																																											
0616.Диметилбензол		0,11	0,0001	0,0002																																											
Объем выбросов всего					Средняя скорость газовой смеси w=(4*V)/(3.14*d ²)																																										
V=V _c ^{max} /3600	м ³ /с	0,0097																																													
					м/с	1,2385																																									

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 1 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6302. Площадка насоса нефти на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	8760,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,05 * 1 / 3,6$	0,0139
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0101
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0037
0602	бензол		%	0,35		0,00005
0621	метилбензол		%	0,22		0,00003
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00002
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,05 * 1 * 8760,0 * 0,001$	0,4380
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,3176
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,1174
0602	бензол		%	0,35		0,0015
0621	метилбензол		%	0,22		0,0010
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0005
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6303. Площадка нефтяных насосов на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	12		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 12 / 3,6$	0,1000
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0725
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0275
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 12 * 2739,0 * 0,001$	0,9860
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,7149
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,2712
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6304 - Площадка оборудования УПН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
		3,61	0,11	37	74	мг/с
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,04916
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,55031
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,03565	1,12429
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01317	0,41548
0602. Бензол			0,35		0,00017	0,00543
0621. Метилбензол			0,22		0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол			0,11		0,00005	0,00171
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
		5,83	0,02	14	28	мг/с
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02393
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,75470
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02393	0,75470
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
		5,83	0,02	3	6	мг/с
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,05958	1,87899
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01317	0,41548
0602. Бензол					0,00017	0,00543
0621. Метилбензол					0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол					0,00005	0,00171
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0401. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1109396,16		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1109396	* 0,762 / 8616	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 8616 / 1000	0,1483
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 8616 / 1000	1,2680
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,8	1,6442
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2672
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0402. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	18541,44		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	18541	* 0,762 / 144	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 144 / 1000	0,0025
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 144 / 1000	0,0212
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,8	0,0275
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,13	0,0045
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0403. Резервуар для нефти V-1000 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	4	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	3379,600	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,7353	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,5328
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,1971
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,002574
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,001618
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000809
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000441

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0404. Емкость для нефти V-100 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. С _i , % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0405-Водонагреватель газовый Jaguar. ПСН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат					
1	2	3	4	5	6	7					
1	Исходные данные:										
1.1.	Количество		шт.	1							
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	12,1210							
1.3	Время работы	B	л/с час	0,758 4440,0							
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9							
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5							
2	Расчет:										
2.1	Количество выбросов:										
	Оксид углерода						кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90
	Ссо=gз*R*Q'г, где						%				0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва						gз				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты						R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.						Q'г	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива						g4				0,0957
	Псо=0.001*Ссо*B*(1 - g4/100), где						Псо	т/год	0,001	7,90	12,12
							Псо	г/с	0,0010	7,90	0,76
										(1-0/ 100)	0,0060
2.2	Оксиды азота и диоксида азота										
	ПNox=0.001*B*Q'г*KNox*(1 - β)										
	Параметр, характеризующий кол-во оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла						KNox	кг/Дж			0,0897
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений	β				0					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	ПNo	т/год	0,001	12,12	31,58					
		ПNo	г/с	0,001	0,7583	31,58					
		ПNo2	т/год	0,001	12,12	31,58					
		ПNo2	г/с	0,001	0,7583	31,58					
					0,09	0,13					
					0,09	0,13					
					0,09	0,8					
					0,09	0,8					
2.3	Объем продуктов сгорания : Vг = 7.84 * а * В * Э, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Vг	м³/ч м³/с	7,84 25,90	1,1 3600	2,7 1,10					
2.4	Средняя скорость газовоздушной смеси w = (4 * Vг) / (3.14 * d²)	a	м/с	(4 * 0,0072) / (3,14 * 0,25)		0,037					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6401. Площадка нефтяных насосов на ПСН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.1	1. Исходные данные:					
1.2	Количество насосов	n	шт	8		
1.2	Время работы	T	час/год	8760,0		
2.1	2. Расчет:					
	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле:					
	$M_{сек} = Q / 3,6$	$M_{сек}$	г/с	0,05	8 / 3,6	0,1111
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0806
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0306
	$M_{год} = Q \cdot n \cdot T \cdot 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год	0,05	8 * 8760,0 * 0,001	3,5040
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		2,5404
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,9636
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6402 - Площадка оборудования ПСН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	95	190	мг/с	126,22175
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,12622
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	3,98053
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,09154	2,88668
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,03383	1,06678
0602. Бензол			0,35		0,00044	0,01393
0621. Метилбензол			0,22		0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол			0,11		0,00014	0,00438
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	12	24	мг/с	20,51268
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02051
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,64689
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02051	0,64689
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,11205	3,53357
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,03383	1,06678
0602. Бензол					0,00044	0,01393
0621. Метилбензол					0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол					0,00014	0,00438

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6501. Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	n	шт	4		
1.2	Время работы	T	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{\text{сек}} = Q / 3,6$	$M_{\text{сек}}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{\text{год}} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{\text{год}}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6502 - Оборудование на площадке сепарации нефти и газа

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	29	58	мг/с	38,53085
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03853
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,21511
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02794	0,88120
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01033	0,32565
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00425
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00134
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	19	38	мг/с	32,47841
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03248
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,02424
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,03248	1,02424
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	2	3	мг/с	3,41818
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00342
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,10780
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя			20		0,00068	0,02156
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00068	0,02156
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,06042	1,90544
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01033	0,32565
0602. Бензол					0,00013	0,00425
0621. Метилбензол					0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00134
1052.Метанол					0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя					0,00068	0,02156
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00068	0,02156

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0601-Котел КГС-50. №1. База Каратурун

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат			
1	2	3	4	5	6	7			
1	Исходные данные:								
1.1.	Количество		шт.	1					
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560					
		B	л/с	0,667					
1.3.	Время работы		час	4440,0					
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9					
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5					
2	Расчет:								
	Количество выбросов:								
2.1	Оксид углерода								
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i'$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90		
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%				0,5		
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R					0,5		
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i'	МДж/кг				31,58		
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4					0		
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	10,66	0,0841		
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	0,67	0,0053		
						(1-0/ 100)			
						(1-0/ 100)			
2.2	Оксиды азота и диоксида азота								
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q_i' \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$								
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж				0,0897		
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β					0		
	Коэффициент зависящий от степени снижения								
	выбросов оксидов азота в результате применения								
	технических решений								
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,09	0,13	0,0039
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,09	0,13	0,0002
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,09	0,8	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,09	0,8	0,0015
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4	1,10	22,77	
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600			0,0063	
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a						1,1	
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);								
	энергетический эквивалент природного								
	газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ						1,10	
2.4	Средняя скорость газовой смеси								
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4	0,0063	)/ (3,14	0,25	0,032	

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0602-Котел КГС-50. №2. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	7,90	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0603-Котел КГС-50. АКС №3. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{co} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%		31,58	0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{co} = 0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	0,67	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0604-Котельная. База Каратурун.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	25,7520		
		B	л/с	1,611		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	25,75
		P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	1,61
					(1-0/ 100)	0,2033
					(1-0/ 100)	0,0127
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	25,75	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	1,6111	0,09
		P_{NO2}	т/год	0,001	25,75	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	1,6111	0,09
						0,13
						0,0095
						0,0006
						0,0584
						0,0037
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	5,8
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	55,02	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ				
2.4.	Средняя скорость газовоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0153)	(3,14 * 0,25)	0,078
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6601 - Площадка оборудования на Базе Каратурун						
Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365 + n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	27	54	мг/с	35,87355
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03587
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,13131
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02602	0,82042
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00961	0,30319
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00396
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00249
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00124

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №6701 - Площадка добывающих скважин

Расчет выбросов на 1 скважину						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	4	8	мг/с	5,31460
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00531
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16760
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,00385	0,12154
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00142	0,04492
0602. Бензол			0,35		0,00002	0,00059
0621. Метилбензол			0,22		0,000012	0,00037
0616. Диметилбензол			0,11		0,000006	0,00018
Расчет выбросов на 52 скважин						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	208	416	мг/с	276,35920
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,27636
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	8,71526
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,20042	6,32031
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,07406	2,33569
0602. Бензол			0,35		0,00097	0,03050
0621. Метилбензол			0,22		0,00061	0,01917
0616. Диметилбензол			0,11		0,00030	0,00959

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Расчеты выбросов загрязняющих веществ

2 вариант разработки 2026 год

Источник №0001. Печь подогрева ПП-0,63. №1. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248 * 0,762 / 8616		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 8616	/ 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 8616	/ 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NO_x} = V_r * C_{NO_x}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 8616	/ 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 8616	/ 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NO_x} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_{\Phi} = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	Q _ф /Q _p w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0002. Печь подогрева ПП-0,63. №2. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * \Delta^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \text{Э} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0003 факельная установка (факел). ГУ-1

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования ГУ-1

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{НГ}$, ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{НГ} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской.ГУ-1 ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №0004. Буферная емкость V-60 м3

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	101,388	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	0,74		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	37,5	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1381	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0033	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Si, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1000	0,0024
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0370	0,0009
0602. Бензол	0,35	0,0005	0,000012
0621. Метилбензол	0,22	0,0003	0,000007
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000004
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000002

Объем выбросов всего		0,01042
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси $w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$	м/с	1,3270

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0101-0104 - Блок АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	20	40	мг/с	26,57300
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,0266
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,8380
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Сi, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,0193	0,6077
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,0071	0,2246
0602. Бензол			0,35		0,0001	0,0029
0621. Метилбензол			0,22		0,0001	0,0018
0616. Диметилбензол			0,11		0,00003	0,0009

Расчет выполнен на 1 блок АГЗУ. Всего - 4 ед.

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6101 - Площадка оборудования АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	114	228	мг/с	151,46610
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,15147
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	4,77663
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,10984	3,46402
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,04059	1,28014
0602. Бензол			0,35		0,00053	0,01672
0621. Метилбензол			0,22		0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол			0,11		0,00017	0,00525
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	40	80	мг/с	53,14600
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,05315
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,67601
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			97,11		0,05161	1,62758
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			2,89		0,00154	0,04844
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	5	10	мг/с	8,54695
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00855
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,26954
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,0085	0,26954
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,17000	5,36113
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,04213	1,32857
0602. Бензол					0,00053	0,01672
0621. Метилбензол					0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол					0,00017	0,00525

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6102. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6103. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 1 / 3,6$	0,0083
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,52		0,0060
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	26,8		0,0022
0602	бензол		%	0,35		0,00003
0621	метилбензол		%	0,22		0,00002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00001
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 1 * 3053,0 * 0,001$	0,0916
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,52		0,0664
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	26,8		0,0245
0602	бензол		%	0,35		0,0003
0621	метилбензол		%	0,22		0,0002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0001
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №0201. Печь подогрева ПП-0,63. №1. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0202. Печь подогрева ПП-0,63. №2. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = Vg \cdot C_{NOx}$		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
	$Vg = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	769,22 / 3600		0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q\phi / Qp \cdot A^{0.5} \cdot Vcr / Vr \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6835
	$w = (4 \cdot Vr) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0203. Печь ВГУ. №3. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0204. Печь ВГУ. №4. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19	* 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762	/ 150	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 150	/ 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881	/ 1000	0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 150	/ 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87	/ 10 ⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41	/ 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0205-Установка нагрева воды УНВ-1. УПСВ.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	86,9550		
		B	л/с	23,6111		
1.3.	Время работы		час	1023,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где	g_3	%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q_i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g_4				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива					0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	86,96
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	23,61
					(1-0/ 100)	0,6865
					(1-0/ 100)	0,1864
2.2	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла					
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	86,96	31,58
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	23,6111	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	86,96	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	23,6111	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	85,0
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	806,34	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				806,34
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					1,1
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,2240) / (3,14 * 0,25)		1,141

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0206. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №5. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1248113,76		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1248114	* 0,762 / 8616	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 8616 / 1000	0,1668
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 8616 / 1000	1,4266
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,8	1,3103
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2129
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0207. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №6. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	20859,84		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	20860	* 0,762 / 144	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 144 / 1000	0,0028
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 144 / 1000	0,0238
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,8	0,0219
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,13	0,0036
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0208. Отстойник нефти V-80 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0209. Накопительная емкость V-60 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	152,082	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0057	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0041
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0015
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,00002
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000013
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего	
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с
	0,00139

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,0111
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0210. Емкость для нефти V-3000 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	3000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	123299,822	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2		
				n	48,6		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	3,7004	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	2,6813
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,9917
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,012951
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,008141
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,004070
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,002220

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0211 Факельная установка (Факел). УПСВ

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования УПСВ

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской. УПСВ. ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O – атомная масса кислорода;

x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №6201-6203. Площадка стояка налива нефти. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара	V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года	B _{оз}	16175	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года	B _{вл}	16175	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$			
Высота	h	4	м				
Диаметр	d	0,1	м				
Расчетные показатели:							
Опытный коэффициент (приложение 8)				K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки				V _ч ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)				C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)				Y _{оз}	5,95	г/т	
				Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)				G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)				K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара							
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу				0,1186	г/с		
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу				0,2688	т/год		
Наименование ЗВ		Масс.сод.		Количество выбросов			
		Ci, % масс.		г/с		т/год	
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5		72,52		0,0860		0,1949	
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10		26,8		0,0318		0,0720	
0602.Бензол		0,35		0,0004		0,0009	
0621.Метилбензол		0,22		0,0003		0,0006	
0616.Диметилбензол		0,11		0,0001		0,0003	
Объем выбросов всего			0,0097				
V=V _ч ^{max} /3600		м ³ /с					
				Средняя скорость газовой смеси w=(4*V)/(3.14*d ²)		м/с 1,2385	

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 3 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6204. Площадка нефтяных насосов на УПСВ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q / 3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 2739,0 * 0,001$	0,3287
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2383
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0904
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6205 - Площадка оборудования УПСВ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	30	60	мг/с	39,85950
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03986
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,25701
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02891	0,91158
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01068	0,33688
0602. Бензол			0,35		0,00014	0,00440
0621. Метилбензол			0,22		0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00138
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	9	18	мг/с	15,38451
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,01538
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,48517
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,01538	0,48517
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,04429	1,39675
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01068	0,33688
0602. Бензол					0,00014	0,00440
0621. Метилбензол					0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00138
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0301. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	624013,80		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	624014	* 0,762 / 8616	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 8616 / 1000	0,0834
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 8616 / 1000	0,7132
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,8	0,5202
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,13	0,0845
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,3419
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0302. Печь подогрева ПТ-16/150 №2. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	10863,75		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	10864	* 0,762 / 150	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 150 / 1000	0,0015
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 150 / 1000	0,0124
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,8	0,0091
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,13	0,0015
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозвушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0303. Печь подогрева ПП-0,63. №3. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
			м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_f / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_f = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _f	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r				0,87
		Q _f /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137)	/ (3,14 * 0,16)	1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0304. Печь подогрева ПП-0,63. №4. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87 0,6835
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источники №0305. Печь подогрева УН-0,2. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,2		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	14,06		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	123165,6		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8760		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,2 * 4,19 * 1000		837,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	123166 * 0,762 / 8760		10,714
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0019
			г/с	0,0019 * 1000	/ 3600	0,0005
			т/год	0,0019 * 8760	/ 1000	0,0165
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 10,714 / 1000		0,0161
			г/с	0,0161 * 1000	/ 3600	0,0045
			т/год	0,0161 * 8760	/ 1000	0,1408
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	201,6 * 0,0001		0,0242
			г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0054
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,8	0,1694
	Оксид азота:		г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0009
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,13	0,0275
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 11 * 1,50 201,59 / 3600		201,59 0,0560
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,564 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000120
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 11 / 1		472,475
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г Q _ф /Q _p		472 / 837,4		0,87 0,5642
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,0560) / (3,14 * 0,16)		0,4458

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0306 - ГПЭС-1000.№1. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	109,66		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	944,870		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	8616		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{mi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9	16,6297 13,2282 2,1496 9,4487 0,0945 0,0252 0,000002
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9563 / 0,3591		2,6632
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 109,7	* 1000	0,9563
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,6632) / (3,14 * 0,25)		13,5706

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0307 - ГПЭС-1000.№2. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	112,43		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	16,190		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	144		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,0000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2	0,2849 0,2267 0,0368 0,1619 0,0016 0,0004 0,00000004
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9804 / 0,3591		2,7304
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 112,4	* 1000	0,9804
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовой смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,7304) / (3,14 * 0,25)		13,9129

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0308-Котел КГС-50. №1. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%		31,58	0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0010
		Pco	г/с	0,0010	0,67	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовойдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0309-Котел КГС-50. №2. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3	Время работы		час	4440,0		
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO}=g_3 \cdot R \cdot Q'_i$, где	g_3	%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q'_i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g_4				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	10,66
	$P_{CO}=0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q'_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
	Коэффициент зависящий от степени снижения	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
	выбросов оксидов азота в результате применения	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
	технических решений	P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов				0,09	0,13
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)				0,09	0,13
	и оксида азота (13%)				0,09	0,8
					0,09	0,8
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	$\mathcal{E}$				1,10
	энергетический эквивалент природного					
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4	0,0063	3,14
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$			) /	(0,25	)
						0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источники №0310. Емкость для нефти V-1000 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	1689,800	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,3677	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,2664
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0985
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,001287
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000809
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000404
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000221

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0311. Емкость для нефти V-100 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0312. Отстойник нефти V-80 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1841	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1334	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0493	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0006	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1106
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №6301. Площадка стояка налива нефти. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара	V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года	B _{оз}	16175	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года	B _{вл}	16175	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$			
Высота	h	4	м				
Диаметр	d	0,1	м				
Расчетные показатели:							
Опытный коэффициент (приложение 8)				K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки				V _ч ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)				C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)				Y _{оз}	5,95	г/т	
				Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)				G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)				K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара							
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					0,1186	г/с	
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					0,2688	т/год	
Наименование ЗВ				Масс.сод.		Количество выбросов	
				Ci, % масс.		г/с т/год	
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5				72,52		0,0860 0,1949	
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10				26,8		0,0318 0,0720	
0602.Бензол				0,35		0,0004 0,0009	
0621.Метилбензол				0,22		0,0003 0,0006	
0616.Диметилбензол				0,11		0,0001 0,0003	
Объем выбросов всего				0,0097		Средняя скорость газовой смеси $w=(4*V)/(3.14*d^2)$	
V=V _ч ^{max} /3600	м ³ /с						
						м/с	1,2385

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 1 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6302. Площадка насоса нефти на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	8760,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,05 * 1 / 3,6$	0,0139
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0101
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0037
0602	бензол		%	0,35		0,00005
0621	метилбензол		%	0,22		0,00003
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00002
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,05 * 1 * 8760,0 * 0,001$	0,4380
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,3176
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,1174
0602	бензол		%	0,35		0,0015
0621	метилбензол		%	0,22		0,0010
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0005
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6303. Площадка нефтяных насосов на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	12		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 12 / 3,6$	0,1000
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0725
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0275
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 12 * 2739,0 * 0,001$	0,9860
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,7149
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,2712
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6304 - Площадка оборудования УПН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	37	74	мг/с	49,16005
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,04916
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,55031
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,03565	1,12429
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01317	0,41548
0602. Бензол			0,35		0,00017	0,00543
0621. Метилбензол			0,22		0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол			0,11		0,00005	0,00171
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	14	28	мг/с	23,93146
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02393
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,75470
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02393	0,75470
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,05958	1,87899
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01317	0,41548
0602. Бензол					0,00017	0,00543
0621. Метилбензол					0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол					0,00005	0,00171
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0401. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1109396,16		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1109396	* 0,762 / 8616	98,115
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 8616 / 1000	0,1483
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 8616 / 1000	1,2680
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
			г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,8	1,6442
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2672
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 98 * 1,50 1846,13 / 3600		1846,13 0,5128
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_f = 29.4 \cdot \mathcal{E} \cdot B / n$	Q _f	МДж/час	29,4 * 1,50 * 98 / 1		4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r		4327 / 7117,6		0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси $w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0402. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	18541,44		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	18541	* 0,762 / 144	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 144 / 1000	0,0025
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 144 / 1000	0,0212
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,8	0,0275
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,13	0,0045
2.5.	Объем продуктов сгорания :					
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	коэф.избытка воздуха в уходящих		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	a				1,6
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки					
	$Q_f = 29.4 \cdot \Xi \cdot B / n$	Q _f	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _f /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0403. Резервуар для нефти V-1000 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	4	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	3379,600	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,7353	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,5328
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,1971
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,002574
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,001618
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000809
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000441

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0404. Емкость для нефти V-100 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0405-Водонагреватель газовый Jaguar. ПСН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед. измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс. м3	12,1210		
		B	л/с	0,758		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где	g_3	%			
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q_i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g_4				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	12,12
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	0,76
					(1-0/ 100)	0,0957
					(1-0/ 100)	0,0060
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота		кг/Дж			
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$	K_{NOx}				0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла					
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	12,12	31,58
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,7583	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	12,12	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,7583	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,09	0,8
					0,09	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,7
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	25,90	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	Ξ				
	энергетический эквивалент природного					
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0072) / (3,14 * 0,25)		0,037
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6401. Площадка нефтяных насосов на ПСН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
	1. Исходные данные:					
1.1.	Количество насосов	n	шт	8		
1.2.	Время работы	T	час/год	8760,0		
	2. Расчет:					
2.1.	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле:	$M_{сек}$	г/с	0,05	8 / 3,6	0,1111
	$M_{сек} = Q / 3,6$		%	72,5		0,0806
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	27,5		0,0306
0416	углеводороды предельные C6-C10					
	$M_{год} = Q \cdot n \cdot T \cdot 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год	0,05	8 * 8760,0 * 0,001	3,5040
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		2,5404
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,9636
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6402 - Площадка оборудования ПСН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	95	190	мг/с	126,22175
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,12622
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	3,98053
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,09154	2,88668
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,03383	1,06678
0602. Бензол			0,35		0,00044	0,01393
0621. Метилбензол			0,22		0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол			0,11		0,00014	0,00438
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	12	24	мг/с	20,51268
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02051
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,64689
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02051	0,64689
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,11205	3,53357
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,03383	1,06678
0602. Бензол					0,00044	0,01393
0621. Метилбензол					0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол					0,00014	0,00438

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6501. Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа						
№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6502 - Оборудование на площадке сепарации нефти и газа

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	29	58	мг/с	38,53085
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03853
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,21511
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02794	0,88120
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01033	0,32565
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00425
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00134
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	19	38	мг/с	32,47841
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03248
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,02424
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,03248	1,02424
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	2	3	мг/с	3,41818
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00342
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,10780
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя			20		0,00068	0,02156
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00068	0,02156
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,06042	1,90544
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01033	0,32565
0602. Бензол					0,00013	0,00425
0621. Метилбензол					0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00134
1052.Метанол					0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя					0,00068	0,02156
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00068	0,02156

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0601-Котел КГС-50. №1. База Каратурун

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i^f$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i^f	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	10,66
		Pco	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i^f \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0602-Котел КГС-50. №2. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{co} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{co} = 0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	7,90	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0603-Котел КГС-50. АКС №3. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i^f$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i^f	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	10,66
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q_i^f \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0604-Котельная. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	25,7520		
		B	л/с	1,611		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где	g_3	%			
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q_i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g_4				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	25,75
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	1,61
					(1-0/ 100)	0,2033
					(1-0/ 100)	0,0127
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	P_{NO}	т/год	0,001	25,75	31,58
	Коэффициент зависящий от степени снижения	P_{NO}	г/с	0,001	1,6111	31,58
	выбросов оксидов азота в результате применения	P_{NO2}	т/год	0,001	25,75	31,58
	технических решений	P_{NO2}	г/с	0,001	1,6111	31,58
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов				0,09	0,13
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)				0,09	0,13
	и оксида азота (13%)				0,09	0,8
					0,09	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	5,8
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где	a	м³/с	55,02	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	Ξ				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного					
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0153)	(3,14 * 0,25)	0,078
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6601 - Площадка оборудования на Базе Каратурун

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	27	54	мг/с	35,87355
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03587
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,13131
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Сi, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02602	0,82042
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00961	0,30319
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00396
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00249
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00124

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №6701 - Площадка добывающих скважин

Расчет выбросов на 1 скважину						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	4	8	мг/с	5,31460
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00531
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16760
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,00385	0,12154
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00142	0,04492
0602. Бензол			0,35		0,00002	0,00059
0621. Метилбензол			0,22		0,000012	0,00037
0616. Диметилбензол			0,11		0,000006	0,00018
Расчет выбросов на 58 скважин						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	232	464	мг/с	308,24680
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,30825
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	9,72087
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,22354	7,04958
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,08261	2,60519
0602. Бензол			0,35		0,00108	0,03402
0621. Метилбензол			0,22		0,00068	0,02139
0616. Диметилбензол			0,11		0,00034	0,01069

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Расчеты выбросов загрязняющих веществ

2 вариант разработки 2027 год

Источник №0001. Печь подогрева ПП-0,63. №1. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248 * 0,762 / 8616		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 8616	/ 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 8616	/ 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 8616	/ 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 8616	/ 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_{\Phi} = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	Q _ф /Q _p w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0002. Печь подогрева ПП-0,63. №2. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 150	/ 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 150	/ 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
	$Vg = 7.84 * a * B * \Xi$, где		м³/с	769,22 / 3600		0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Qф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Qф/Qp				0,6835
	$w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0003 факельная установка (факел). ГУ-1

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования ГУ-1

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH4]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской.ГУ-1 ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH4)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C2H6)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C3H8)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C4H10)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C5H12)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N2)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO2)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H2S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_O , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_O) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_O$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{ЗВ}$, м/с (прил.6):

$$W_{ЗВ} = 91.5 * (K * (T_O + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_O - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ИСТ}$, м/с (3):

$$W_{ИСТ} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_O = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ИСТ} / W_{ЗВ} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_O$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №0004. Буферная емкость V-60 м3

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	101,388	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	0,74		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	37,5	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1381	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0033	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Si, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1000	0,0024
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0370	0,0009
0602. Бензол	0,35	0,0005	0,000012
0621. Метилбензол	0,22	0,0003	0,000007
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000004
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000002

Объем выбросов всего		0,01042
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси $w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$	м/с	1,3270

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0101-0104 - Блок АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} * P_{\text{зр}} * 0,365 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,05$					
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев	
	3,61	0,11	20	40	мг/с 26,57300
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с 0,0266
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год 0,8380
Наименование ЗВ	Масс.сод.		Количество выбросов		
	Сi, % масс.		г/с		т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5	72,52		0,0193		0,6077
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10	26,8		0,0071		0,2246
0602. Бензол	0,35		0,0001		0,0029
0621. Метилбензол	0,22		0,0001		0,0018
0616. Диметилбензол	0,11		0,00003		0,0009

Расчет выполнен на 1 блок АГЗУ. Всего - 4 ед.

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6101 - Площадка оборудования АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	114	228	мг/с	151,46610
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,15147
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	4,77663
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,10984	3,46402
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,04059	1,28014
0602. Бензол			0,35		0,00053	0,01672
0621. Метилбензол			0,22		0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол			0,11		0,00017	0,00525
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	40	80	мг/с	53,14600
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,05315
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,67601
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			97,11		0,05161	1,62758
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			2,89		0,00154	0,04844
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	5	10	мг/с	8,54695
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00855
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,26954
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,0085	0,26954
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,17000	5,36113
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,04213	1,32857
0602. Бензол					0,00053	0,01672
0621. Метилбензол					0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол					0,00017	0,00525

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6102. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6103. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 1 / 3,6$	0,0083
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,52		0,0060
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	26,8		0,0022
0602	бензол		%	0,35		0,00003
0621	метилбензол		%	0,22		0,00002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00001
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 1 * 3053,0 * 0,001$	0,0916
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,52		0,0664
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	26,8		0,0245
0602	бензол		%	0,35		0,0003
0621	метилбензол		%	0,22		0,0002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0001
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №0201. Печь подогрева ПП-0,63. №1. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	Э				1,50
	энергетический эквивалент природного					
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_f / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0202. Печь подогрева ПП-0,63. №2. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 150	/ 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 150	/ 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
	$Vg = 7.84 * a * B * \Xi$, где		м³/с	769,22 / 3600		0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Qф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Qф/Qp				0,6835
	$w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0203. Печь ВГУ. №3. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	Э				1,50
	энергетический эквивалент природного					
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_f / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0204. Печь ВГУ. №4. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048	* 0,762 / 150	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 150 / 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 150 / 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg \cdot C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
			г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 150 / 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 150 / 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
			м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Qф / Qp \cdot A^{0.5} \cdot Vcr / Vr \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 \cdot \mathcal{E} \cdot B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803	/ 2637,7	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 \cdot Vr) / (3.14 \cdot d^2)$	Q _ф /Q _p				0,6835
		w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0205-Установка нагрева воды УНВ-1. УПСВ.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	86,9550		
		B	л/с	23,6111		
1.3.	Время работы		час	1023,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где	g_3	%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q_i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g_4				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива					0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	86,96
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	23,61
					(1-0/ 100)	0,6865
					(1-0/ 100)	0,1864
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла					
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	86,96	31,58
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	23,6111	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	86,96	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	23,6111	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	85,0
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	806,34	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				806,34
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					1,1
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,2240) / (3,14 * 0,25)		1,141

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0206. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №5. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1248113,76		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1248114	* 0,762 / 8616	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 8616 / 1000	0,1668
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 8616 / 1000	1,4266
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,8	1,3103
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2129
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0207. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №6. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	20859,84		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	20860	* 0,762 / 144	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 144 / 1000	0,0028
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 144 / 1000	0,0238
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,8	0,0219
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,13	0,0036
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0208. Отстойник нефти V-80 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0209. Накопительная емкость V-60 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	152,082	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0057	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0041
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0015
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,00002
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000013
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,00139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,0111
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0210. Емкость для нефти V-3000 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	3000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	169399,822	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2		
				n	66,8		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	5,0839	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	3,6838
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	1,3625
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,017794
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,011185
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,005592
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,003050

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0211 Факельная установка (Факел). УПСВ

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования УПСВ

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{НГ}$, ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{НГ} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской. УПСВ. ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O – атомная масса кислорода;

x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №6201-6203. Площадка стояка налива нефти. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров		Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): Gт/год=(Yоз*Bоз+Yвл*Bвл)*Kp^{max}/1000000+Gхр*Kнп		
Объем одного резервуара		V	50	м ³			
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года		Bоз	21938	т			
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года		Bвл	21937,5	т			
Высота		h	4	м	Максимально-разовый выброс: M=C1*Kp^{max}*Vч^{max} /3600		
Диаметр		d	0,1	м			
Расчетные показатели:							
Опытный коэффициент (приложение 8)				Kp ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки				Vч ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)				C1	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)				Yоз	5,95	г/т	
				Yвл	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)				Gхр	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)				Kнп	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара							
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу				0,1186	г/с		
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу				0,3637	т/год		
Наименование ЗВ		Масс.сод.		Количество выбросов			
		Ci, % масс.		г/с		т/год	
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5		72,52		0,0860		0,2638	
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10		26,8		0,0318		0,0975	
0602.Бензол		0,35		0,0004		0,0013	
0621.Метилбензол		0,22		0,0003		0,0008	
0616.Диметилбензол		0,11		0,0001		0,0004	
Объем выбросов всего				Средняя скорость газовой смеси w=(4*V)/(3.14*d ²)			
V=Vч ^{max} /3600		м ³ /с					
		0,0097		1,2385			

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 3 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6204. Площадка нефтяных насосов на УПСВ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
	1. Исходные данные:					
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
	2. Расчет:					
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q / 3,6$	$M_{сек}$	г/с	0,03	$4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год	0,03	$4 * 2739,0 * 0,001$	0,3287
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2383
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0904
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6205 - Площадка оборудования УПСВ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	30	60	мг/с	39,85950
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03986
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,25701
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02891	0,91158
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01068	0,33688
0602. Бензол			0,35		0,00014	0,00440
0621. Метилбензол			0,22		0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00138
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	9	18	мг/с	15,38451
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,01538
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,48517
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,01538	0,48517
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,04429	1,39675
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01068	0,33688
0602. Бензол					0,00014	0,00440
0621. Метилбензол					0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00138
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0301. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	624013,80		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	624014	* 0,762 / 8616	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 8616 / 1000	0,0834
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 8616 / 1000	0,7132
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,8	0,5202
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,13	0,0845
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,3419
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0302. Печь подогрева ПТ-16/150 №2. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	10863,75		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	10864	* 0,762 / 150	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 150 / 1000	0,0015
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 150 / 1000	0,0124
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,8	0,0091
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,13	0,0015
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0303. Печь подогрева ПП-0,63. №3. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \varepsilon$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
			м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
		a				1,6
		ε				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_{\Phi} = 29.4 * \varepsilon * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137)	/ (3,14 * 0,16)	1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0304. Печь подогрева ПП-0,63. №4. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * \Delta^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \text{Э} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источники №0305. Печь подогрева УН-0,2. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,2		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	14,06		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	123165,6		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8760		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,2 * 4,19 * 1000		837,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	123166 * 0,762 / 8760		10,714
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0019
			г/с	0,0019 * 1000	/ 3600	0,0005
			т/год	0,0019 * 8760	/ 1000	0,0165
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 10,714 / 1000		0,0161
			г/с	0,0161 * 1000	/ 3600	0,0045
			т/год	0,0161 * 8760	/ 1000	0,1408
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	201,6 * 0,0001		0,0242
			г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0054
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,8	0,1694
	Оксид азота:		г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0009
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,13	0,0275
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 11 * 1,50 201,59 / 3600		201,59 0,0560
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,564 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000120
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 11 / 1		472,475
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		472 / 837,4		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	Q _ф /Q _p				0,5642
		w	м/с	(4 * 0,0560) / (3,14 * 0,16)		0,4458

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0306 - ГПЭС-1000.№1. УПН						
п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	109,66		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	944,870		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	8616		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	q _{co} q _{NOx} q _{CH} q _{саж.} q _{CH2O} q _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9	16,6297 13,2282 2,1496 9,4487 0,0945 0,0252 0,000002
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9563 / 0,3591		2,6632
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 109,7	* 1000	0,9563
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,6632) / (3,14 * 0,25)		13,5706

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"
Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0307 - ГПЭС-1000. №2. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	112,43		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	16,190		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	144		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,0000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2	0,2849 0,2267 0,0368 0,1619 0,0016 0,0004 0,00000004
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9804 / 0,3591		2,7304
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 112,4	* 1000	0,9804
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовой смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,7304) / (3,14 * 0,25)		13,9129

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0308-Котел КГС-50. №1. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	0,67	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0309-Котел КГС-50. №2. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3	Время работы		час	4440,0		
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	C _{со} =g ₃ *R*Q' _i , где	g ₃	%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q' _i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g ₄				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	P _{со}	т/год	0,001	7,90	10,66
	P _{со} =0.001*C _{со} *B*(1 - g ₄ /100), где	P _{со}	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2	Оксиды азота и диоксида азота		кг/Дж			
	P _{NOx} =0.001*B*Q' _i *K _{NOx} *(1 - β)	K _{NOX}				0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений	P _{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P _{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
	и оксида азота (13%)	P _{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P _{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,09	0,8
					0,09	0,8
2.3	Объем продуктов сгорания : V _г = 7.84 * а * В * Э, где	V _г	м ³ /ч	7,84	1,1	2,4
	коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	а	м ³ /с	22,77	3600	1,10
	Средняя скорость газовой смеси	Э				
2.4	w = (4 * V _г) / (3.14 * d ²)	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источники №0310. Емкость для нефти V-1000 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	1689,800	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,3677	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,2664
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0985
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,001287
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000809
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000404
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000221

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0311. Емкость для нефти V-100 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0312. Отстойник нефти V-80 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1841	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1334	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0493	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0006	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1106
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №6301. Площадка стояка налива нефти. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:				
Количество резервуаров		Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара		V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года		B _{оз}	21938	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года		B _{вл}	21937,5	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$			
Высота		h	4	м				
Диаметр		d	0,1	м				
Расчетные показатели:								
Опытный коэффициент (приложение 8)					K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки					V _ч ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)					C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)					Y _{оз}	5,95	г/т	
					Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)					G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)					K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара								
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу						0,1186	г/с	
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу						0,3637	т/год	
Наименование ЗВ				Масс.сод.		Количество выбросов		
				Ci, % масс.		г/с		т/год
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5				72,52		0,0860		0,2638
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10				26,8		0,0318		0,0975
0602.Бензол				0,35		0,0004		0,0013
0621.Метилбензол				0,22		0,0003		0,0008
0616.Диметилбензол				0,11		0,0001		0,0004
Объем выбросов всего				0,0097		Средняя скорость газовой смеси $w=(4*V)/(3.14*d^2)$		
V=V _ч ^{max} /3600		м ³ /с						
						м/с		
						1,2385		

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 1 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6302. Площадка насоса нефти на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	8760,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,05 * 1 / 3,6$	0,0139
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0101
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0037
0602	бензол		%	0,35		0,00005
0621	метилбензол		%	0,22		0,00003
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00002
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,05 * 1 * 8760,0 * 0,001$	0,4380
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,3176
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,1174
0602	бензол		%	0,35		0,0015
0621	метилбензол		%	0,22		0,0010
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0005
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6303. Площадка нефтяных насосов на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	12		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 12 / 3,6$	0,1000
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0725
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0275
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 12 * 2739,0 * 0,001$	0,9860
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,7149
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,2712
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6304 - Площадка оборудования УПН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	37	74	мг/с	49,16005
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,04916
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,55031
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,03565	1,12429
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01317	0,41548
0602. Бензол			0,35		0,00017	0,00543
0621. Метилбензол			0,22		0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол			0,11		0,00005	0,00171
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	14	28	мг/с	23,93146
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02393
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,75470
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02393	0,75470
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,05958	1,87899
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01317	0,41548
0602. Бензол					0,00017	0,00543
0621. Метилбензол					0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол					0,00005	0,00171
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0401. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1109396,16		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1109396	* 0,762 / 8616	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 8616 / 1000	0,1483
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 8616 / 1000	1,2680
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,8	1,6442
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2672
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0402. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	18541,44		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	18541	* 0,762 / 144	98,115
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 144 / 1000	0,0025
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 144 / 1000	0,0212
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
			г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,8	0,0275
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,13	0,0045
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 98 * 1,50 1846,13 / 3600		1846,13 0,5128
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_f = 29.4 \cdot \mathcal{E} \cdot B / n$	Q _f	МДж/час	29,4 * 1,50 * 98 / 1		4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r		4327 / 7117,6		0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси $w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 1846,13) / (3,14 * 0,4 ²)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0403. Резервуар для нефти V-1000 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	4	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	3379,600	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,7353	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,5328
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,1971
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,002574
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,001618
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000809
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000441

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0404. Емкость для нефти V-100 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0405-Водонагреватель газовый Jaguar. ПСН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед. измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс. м3	12,1210		
		B	л/с	0,758		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co} = 0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	12,12
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	0,76
					(1-0/ 100)	0,0957
					(1-0/ 100)	0,0060
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	12,12	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,7583	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	12,12	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,7583	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,09	0,8
					0,09	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,7
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	25,90	3600	
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ				1,10
2.4.	Средняя скорость газовоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0072) / (3,14 * 0,25)		0,037

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6401. Площадка нефтяных насосов на ПСН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
	1. Исходные данные:					
1.1.	Количество насосов	n	шт	8		
1.2.	Время работы	T	час/год	8760,0		
	2. Расчет:					
2.1.	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле:					
	$M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с	0,05	8 / 3,6	0,1111
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0806
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0306
	$M_{год} = Q \cdot n \cdot T \cdot 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год	0,05	8 * 8760,0 * 0,001	3,5040
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		2,5404
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,9636
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6402 - Площадка оборудования ПСН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	95	190	мг/с	126,22175
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,12622
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	3,98053
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,09154	2,88668
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,03383	1,06678
0602. Бензол			0,35		0,00044	0,01393
0621. Метилбензол			0,22		0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол			0,11		0,00014	0,00438
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	12	24	мг/с	20,51268
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02051
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,64689
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02051	0,64689
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,11205	3,53357
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,03383	1,06678
0602. Бензол					0,00044	0,01393
0621. Метилбензол					0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол					0,00014	0,00438

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6501. Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа						
№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6502 - Оборудование на площадке сепарации нефти и газа

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	29	58	мг/с	38,53085
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03853
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,21511
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02794	0,88120
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01033	0,32565
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00425
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00134
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	19	38	мг/с	32,47841
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03248
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,02424
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,03248	1,02424
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	2	3	мг/с	3,41818
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00342
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,10780
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя			20		0,00068	0,02156
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00068	0,02156
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,06042	1,90544
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01033	0,32565
0602. Бензол					0,00013	0,00425
0621. Метилбензол					0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00134
1052.Метанол					0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя					0,00068	0,02156
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00068	0,02156

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0601-Котел КГС-50. №1. База Каратурун

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода					
	$C_{co} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%			7,90
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co} = 0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0841
		Pco	г/с	0,0010	7,90	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	a				
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ				
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0602-Котел КГС-50. №2. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где		т/год	0,001	7,90	10,66
		Pco	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0603-Котел КГС-50. АКС №3. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	10,66
		P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,09	0,8
					0,09	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				0,0063
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					1,1
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0604-Котельная. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат		
1	2	3	4	5	6	7		
1	Исходные данные:							
1.1.	Количество		шт.	1				
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	25,7520				
		B	л/с	1,611				
1.3	Время работы		час	4440,0				
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9				
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5				
2	Расчет:							
	Количество выбросов:							
2.1	Оксид углерода							
	$C_{CO}=g_3 \cdot R \cdot Q'_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90	
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%				0,5	
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R					0,5	
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q'_i	МДж/кг				31,58	
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4					0	
	$P_{CO}=0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	25,75	0,2033	
		P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	1,61	0,0127	
						(1-0/ 100)		
						(1-0/ 100)		
2.2	Оксиды азота и диоксида азота							
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q'_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$							
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж				0,0897	
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β					0	
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений							
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	т/год	0,001	25,75	31,58	0,0095	
	и оксида азота (13%)	P_{NO}	г/с	0,001	1,6111	31,58	0,0006	
		P_{NO2}	т/год	0,001	25,75	31,58	0,0584	
		P_{NO2}	г/с	0,001	1,6111	31,58	0,0037	
						0,09	0,8	
						0,09	0,8	
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	5,8	1,10	55,02
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	55,02	3600			0,0153
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a						1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);							
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ						1,10
2.4	Средняя скорость газовоздушной смеси							
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4	0,0153	3,14	0,25	0,078

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6601 - Площадка оборудования на Базе Каратурун

Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365 + n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$

Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	27	54	мг/с	35,87355
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03587
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,13131
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Сi, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02602	0,82042
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00961	0,30319
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00396
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00249
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00124

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №6701 - Площадка добывающих скважин

Расчет выбросов на 1 скважину						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365+n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	4	8	мг/с	5,31460
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00531
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16760
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,00385	0,12154
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00142	0,04492
0602. Бензол			0,35		0,00002	0,00059
0621. Метилбензол			0,22		0,000012	0,00037
0616. Диметилбензол			0,11		0,000006	0,00018
Расчет выбросов на 64 скважин						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365+n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	256	512	мг/с	340,13440
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,34013
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	10,72648
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,24667	7,77884
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,09116	2,87470
0602. Бензол			0,35		0,00119	0,03754
0621. Метилбензол			0,22		0,00075	0,02360
0616. Диметилбензол			0,11		0,00037	0,01180

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Расчеты выбросов загрязняющих веществ

2 вариант разработки 2028 год

Источник №0001. Печь подогрева ПП-0,63. №1. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248 * 0,762 / 8616		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 8616	/ 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 8616	/ 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NO_x} = V_r * C_{NO_x}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 8616	/ 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 8616	/ 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NO_x} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_{\Phi} = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	Q _ф /Q _p w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0002. Печь подогрева ПП-0,63. №2. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19	* 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762	/ 150	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 150	/ 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881	/ 1000	0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 150	/ 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * \Delta^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87	/ 10 ⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41	/ 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0003 факельная установка (факел). ГУ-1

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования ГУ-1

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской.ГУ-1 ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_O , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_O) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_O$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{ЗВ}$, м/с (прил.6):

$$W_{ЗВ} = 91.5 * (K * (T_O + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_O - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ИСТ}$, м/с (3):

$$W_{ИСТ} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_O = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ИСТ} / W_{ЗВ} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_O$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №0004. Буферная емкость V-60 м3

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	101,388	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	0,74		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	37,5	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1381	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0033	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Si, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1000	0,0024
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0370	0,0009
0602. Бензол	0,35	0,0005	0,000012
0621. Метилбензол	0,22	0,0003	0,000007
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000004
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000002

Объем выбросов всего		0,01042
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси $w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$	м/с	1,3270

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0101-0104 - Блок АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} * P_{\text{зр}} * 0,365 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	20	40	мг/с	26,57300
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,0266
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,8380
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Сi, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,0193	0,6077
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,0071	0,2246
0602. Бензол			0,35		0,0001	0,0029
0621. Метилбензол			0,22		0,0001	0,0018
0616. Диметилбензол			0,11		0,00003	0,0009

Расчет выполнен на 1 блок АГЗУ. Всего - 4 ед.

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6101 - Площадка оборудования АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	114	228	мг/с	151,46610
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,15147
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	4,77663
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,10984	3,46402
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,04059	1,28014
0602. Бензол			0,35		0,00053	0,01672
0621. Метилбензол			0,22		0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол			0,11		0,00017	0,00525
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	40	80	мг/с	53,14600
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,05315
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,67601
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			97,11		0,05161	1,62758
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			2,89		0,00154	0,04844
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	5	10	мг/с	8,54695
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00855
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,26954
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,0085	0,26954
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,17000	5,36113
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,04213	1,32857
0602. Бензол					0,00053	0,01672
0621. Метилбензол					0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол					0,00017	0,00525

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6102. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6103. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 1 / 3,6$	0,0083
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,52		0,0060
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	26,8		0,0022
0602	бензол		%	0,35		0,00003
0621	метилбензол		%	0,22		0,00002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00001
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 1 * 3053,0 * 0,001$	0,0916
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,52		0,0664
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	26,8		0,0245
0602	бензол		%	0,35		0,0003
0621	метилбензол		%	0,22		0,0002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0001
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №0201. Печь подогрева ПП-0,63. №1. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_{\Phi} / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0202. Печь подогрева ПП-0,63. №2. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87 0,6835
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0203. Печь ВГУ. №3. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	Э				1,50
	энергетический эквивалент природного					
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0204. Печь ВГУ. №4. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * \Delta^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \text{Э} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0205-Установка нагрева воды УНВ-1. УПСВ.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	86,9550		
		B	л/с	23,6111		
1.3.	Время работы		час	1023,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коеф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	86,96
		Pco	г/с	0,0010	7,90	23,61
					(1-0/ 100)	0,6865
					(1-0/ 100)	0,1864
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коеффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	86,96	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	23,6111	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	86,96	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	23,6111	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	85,0
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	806,34	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,2240) / (3,14 * 0,25)		1,141

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0206. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №5. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1248113,76		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1248114	* 0,762 / 8616	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 8616 / 1000	0,1668
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 8616 / 1000	1,4266
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,8	1,3103
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2129
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф. избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0207. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №6. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	20859,84		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	20860	* 0,762 / 144	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 144 / 1000	0,0028
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 144 / 1000	0,0238
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,8	0,0219
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,13	0,0036
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0208. Отстойник нефти V-80 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0209. Накопительная емкость V-60 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	152,082	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0057	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0041
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0015
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,00002
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000013
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,00139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,0111
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0210. Емкость для нефти V-3000 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	3000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	148799,822	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2		
				n	58,7		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	4,4657	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	3,2358
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	1,1968
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,015630
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,009825
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,004912
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,002679

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0211 Факельная установка (Факел). УПСВ

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования УПСВ

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{НГ}$, ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{НГ} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;



Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской. УПСВ. ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_O , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_O) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_O$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{ЗВ}$, м/с (прил.6):

$$W_{ЗВ} = 91.5 * (K * (T_O + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_O - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ИСТ}$, м/с (3):

$$W_{ИСТ} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_O = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ИСТ} / W_{ЗВ} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_O$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O – атомная масса кислорода;

x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №6201-6203. Площадка стояка налива нефти. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:				
Количество резервуаров		Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара		V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года		B _{оз}	19363	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года		B _{вл}	19362,5	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$			
Высота		h	4	м				
Диаметр		d	0,1	м				
Расчетные показатели:								
Опытный коэффициент (приложение 8)					K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки					V _ч ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)					C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)					Y _{оз}	5,95	г/т	
					Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)					G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)					K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара								
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу						0,1186	г/с	
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу						0,3213	т/год	
Наименование ЗВ				Масс.сод.		Количество выбросов		
				Ci, % масс.		г/с		т/год
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5				72,52		0,0860		0,2330
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10				26,8		0,0318		0,0861
0602.Бензол				0,35		0,0004		0,0011
0621.Метилбензол				0,22		0,0003		0,0007
0616.Диметилбензол				0,11		0,0001		0,0004
Объем выбросов всего				0,0097		Средняя скорость газовой смеси $w=(4*V)/(3.14*d^2)$		
V=V _ч ^{max} /3600		м ³ /с						
						м/с		
						1,2385		

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 3 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6204. Площадка нефтяных насосов на УПСВ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q / 3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 2739,0 * 0,001$	0,3287
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2383
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0904
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6205 - Площадка оборудования УПСВ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	30	60	мг/с	39,85950
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03986
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,25701
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02891	0,91158
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01068	0,33688
0602. Бензол			0,35		0,00014	0,00440
0621. Метилбензол			0,22		0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00138
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	9	18	мг/с	15,38451
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,01538
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,48517
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,01538	0,48517
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,04429	1,39675
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01068	0,33688
0602. Бензол					0,00014	0,00440
0621. Метилбензол					0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00138
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0301. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	624013,80		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	624014	* 0,762 / 8616	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 8616 / 1000	0,0834
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 8616 / 1000	0,7132
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,8	0,5202
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,13	0,0845
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,3419
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0302. Печь подогрева ПТ-16/150 №2. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	10863,75		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	10864	* 0,762 / 150	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 150 / 1000	0,0015
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 150 / 1000	0,0124
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,8	0,0091
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,13	0,0015
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0303. Печь подогрева ПП-0,63. №3. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0304. Печь подогрева ПП-0,63. №4. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * \Delta^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источники №0305. Печь подогрева УН-0,2. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,2		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	14,06		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	123165,6		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8760		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,2 * 4,19 * 1000		837,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	123166 * 0,762 / 8760		10,714
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0019
			г/с	0,0019 * 1000	3600	0,0005
			т/год	0,0019 * 8760	1000	0,0165
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 10,714 / 1000		0,0161
			г/с	0,0161 * 1000	3600	0,0045
			т/год	0,0161 * 8760	1000	0,1408
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	201,6 * 0,0001		0,0242
			г/с	0,0242 * 1000	3600 * 0,8	0,0054
			т/год	0,0242 * 8760	1000 * 0,8	0,1694
	Оксид азота:		г/с	0,0242 * 1000	3600 * 0,13	0,0009
			т/год	0,0242 * 8760	1000 * 0,13	0,0275
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 11 * 1,50 201,59 / 3600		201,59 0,0560
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,564 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000120
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 11 / 1		472,475
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		472 / 837,4		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,0560) / (3,14 * 0,16)		0,4458

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0306 - ГПЭС-1000.№1. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	109,66		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	944,870		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	8616		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9	16,6297 13,2282 2,1496 9,4487 0,0945 0,0252 0,000002
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9563 / 0,3591		2,6632
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 109,7	* 1000	0,9563
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,6632) / (3,14 * 0,25)		13,5706

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0307 - ГПЭС-1000.№2. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	112,43		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	16,190		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	144		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с		(1/ 3600) * 4,24 * 1000 (1/ 3600) * 4,2 * 1000 * 0,8 (1/ 3600) * 4,2 * 1000 * 0,13 (1/ 3600) * 2,4 * 1000 (1/ 3600) * 0,0 * 1000 (1/ 3600) * 0,01 * 1000 (1/ 3600) * 0,000001 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,0000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год		(1/ 1000) * 17,6 * 16,2 (1/ 1000) * 17,5 * 16,2 * 0,8 (1/ 1000) * 18 * 16,2 * 0,13 (1/ 1000) * 10 * 16,2 (1/ 1000) * 0,10 * 16,2 (1/ 1000) * 0,03 * 16,2 (1/ 1000) * 0,000002 * 16,2	0,2849 0,2267 0,0368 0,1619 0,0016 0,0004 0,00000004
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с		0,9804 / 0,3591	2,7304
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с		8,72* 1E-06 * 112,4 * 1000	0,9804
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К		1,31 / (1+ 723 / 273)	0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с		(4* 2,7304) / (3,14 * 0,25)	13,9129

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0308-Котел КГС-50. №1. УПН.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%		31,58	0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0010
		Pco	г/с	0,0010	0,67	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0309-Котел КГС-50. №2. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%		31,58	0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	0,67	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовойдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источники №0310. Емкость для нефти V-1000 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	1689,800	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,3677	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,2664
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0985
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,001287
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000809
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000404
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000221

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0311. Емкость для нефти V-100 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K_t^{max}	1,1		
				K_t^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K_B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K_p^{cp}	0,58		
				K_p^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K_{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				$\rho_{ж}$	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				$V_{ч}^{max}$	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
$V = V_{ч}^{max} / 3600$	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0312. Отстойник нефти V-80 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1841	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1334	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0493	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0006	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1106
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №6301. Площадка стояка налива нефти. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:																																											
Количество резервуаров		Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$																																										
Объем одного резервуара		V	50	м ³																																											
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года		B _{оз}	19363	т																																											
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года		B _{вл}	19362,5	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$																																										
Высота		h	4	м																																											
Диаметр		d	0,1	м																																											
Расчетные показатели:																																															
Опытный коэффициент (приложение 8)					K _p ^{max}	1																																									
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки					V _ч ^{max}	35	м ³ /час																																								
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)					C ₁	12,2	г/м ³																																								
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)					Y _{оз}	5,95	г/т																																								
					Y _{вл}	10,53																																									
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)					G _{хр}	0,27	т/год																																								
Опытный коэффициент (приложение 12)					K _{нп}	0,0082																																									
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара																																															
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					0,1186	г/с																																									
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					0,3213	т/год																																									
<table><tr><th colspan="2">Наименование ЗВ</th><th>Масс.сод.</th><th colspan="2">Количество выбросов</th></tr><tr><td colspan="2"></td><td>Ci, % масс.</td><td>г/с</td><td>т/год</td></tr><tr><td colspan="2">0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5</td><td>72,52</td><td>0,0860</td><td>0,2330</td></tr><tr><td colspan="2">0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10</td><td>26,8</td><td>0,0318</td><td>0,0861</td></tr><tr><td colspan="2">0602.Бензол</td><td>0,35</td><td>0,0004</td><td>0,0011</td></tr><tr><td colspan="2">0621.Метилбензол</td><td>0,22</td><td>0,0003</td><td>0,0007</td></tr><tr><td colspan="2">0616.Диметилбензол</td><td>0,11</td><td>0,0001</td><td>0,0004</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								Наименование ЗВ		Масс.сод.	Количество выбросов				Ci, % масс.	г/с	т/год	0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5		72,52	0,0860	0,2330	0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10		26,8	0,0318	0,0861	0602.Бензол		0,35	0,0004	0,0011	0621.Метилбензол		0,22	0,0003	0,0007	0616.Диметилбензол		0,11	0,0001	0,0004					
Наименование ЗВ		Масс.сод.	Количество выбросов																																												
		Ci, % масс.	г/с	т/год																																											
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5		72,52	0,0860	0,2330																																											
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10		26,8	0,0318	0,0861																																											
0602.Бензол		0,35	0,0004	0,0011																																											
0621.Метилбензол		0,22	0,0003	0,0007																																											
0616.Диметилбензол		0,11	0,0001	0,0004																																											
Объем выбросов всего					Средняя скорость газовой смеси $w=(4*V)/(3.14*d^2)$																																										
V=V _ч ^{max} /3600	м ³ /с	0,0097																																													
					м/с	1,2385																																									

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 1 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6302. Площадка насоса нефти на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	8760,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,05 * 1 / 3,6$	0,0139
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0101
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0037
0602	бензол		%	0,35		0,00005
0621	метилбензол		%	0,22		0,00003
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00002
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,05 * 1 * 8760,0 * 0,001$	0,4380
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,3176
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,1174
0602	бензол		%	0,35		0,0015
0621	метилбензол		%	0,22		0,0010
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0005
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6303. Площадка нефтяных насосов на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	12		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 12 / 3,6$	0,1000
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0725
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0275
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 12 * 2739,0 * 0,001$	0,9860
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,7149
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,2712
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6304 - Площадка оборудования УПН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	37	74	мг/с	49,16005
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,04916
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,55031
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,03565	1,12429
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01317	0,41548
0602. Бензол			0,35		0,00017	0,00543
0621. Метилбензол			0,22		0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол			0,11		0,00005	0,00171
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	14	28	мг/с	23,93146
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02393
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,75470
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02393	0,75470
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,05958	1,87899
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01317	0,41548
0602. Бензол					0,00017	0,00543
0621. Метилбензол					0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол					0,00005	0,00171
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0401. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1109396,16		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1109396	* 0,762 / 8616	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 8616 / 1000	0,1483
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 8616 / 1000	1,2680
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,8	1,6442
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2672
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0402. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	18541,44		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	18541	* 0,762 / 144	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 144 / 1000	0,0025
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 144 / 1000	0,0212
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,8	0,0275
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,13	0,0045
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0403. Резервуар для нефти V-1000 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	4	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	3379,600	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,7353	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,5328
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,1971
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,002574
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,001618
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000809
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000441

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0404. Емкость для нефти V-100 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. С _i , % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0405-Водонагреватель газовый Jaguar. ПСН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат					
1	2	3	4	5	6	7					
1	Исходные данные:										
1.1.	Количество		шт.	1							
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	12,1210							
1.3	Время работы	B	л/с час	0,758 4440,0							
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9							
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5							
2	Расчет:										
2.1	Количество выбросов:										
	Оксид углерода						кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90
	C _{со} =g ₃ *R*Q' _i , где						%				0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва						g ₃				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты						R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.						Q' _i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива						g ₄				0,0957
	P _{со} =0.001*C _{со} *B*(1 - g ₄ /100), где						P _{со}	т/год	0,001	7,90	12,12
							P _{со}	г/с	0,0010	7,90	0,76
											(1-0/ 100)
											0,0060
2.2	Оксиды азота и диоксида азота										
	P _{NOx} =0.001*B*Q' _i *K _{NOx} *(1 - β)										
	Параметр, характеризующий кол-во оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	K _{NOX}	кг/Дж			0,0897					
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений	β				0					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P _{NO}	т/год	0,001	12,12	31,58					
		P _{NO}	г/с	0,001	0,7583	31,58					
		P _{NO2}	т/год	0,001	12,12	31,58					
		P _{NO2}	г/с	0,001	0,7583	31,58					
					0,09	0,13					
					0,09	0,13					
					0,09	0,8					
					0,09	0,8					
2.3	Объем продуктов сгорания : V _г = 7.84 * а * В * Э, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м ³ /ч м ³ /с	7,84 25,90	1,1 3600	2,7 1,10					
2.4	Средняя скорость газовоздушной смеси w = (4 * V _г) / (3.14 * d ²)	a Э w	 м/с	 (4	 0,0072	 / (3,14					
						0,25					
						0,037					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6401. Площадка нефтяных насосов на ПСН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.1	1. Исходные данные:					
1.2	Количество насосов	n	шт	8		
1.2	Время работы	T	час/год	8760,0		
2.1	2. Расчет:					
	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле:					
	$M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с	0,05	8 / 3,6	0,1111
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0806
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0306
	$M_{год} = Q \cdot n \cdot T \cdot 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год	0,05	8 * 8760,0 * 0,001	3,5040
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		2,5404
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,9636
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6402 - Площадка оборудования ПСН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	95	190	мг/с	126,22175
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,12622
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	3,98053
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,09154	2,88668
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,03383	1,06678
0602. Бензол			0,35		0,00044	0,01393
0621. Метилбензол			0,22		0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол			0,11		0,00014	0,00438
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	12	24	мг/с	20,51268
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02051
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,64689
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02051	0,64689
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,11205	3,53357
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,03383	1,06678
0602. Бензол					0,00044	0,01393
0621. Метилбензол					0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол					0,00014	0,00438

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6501. Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа						
№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6502 - Оборудование на площадке сепарации нефти и газа

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	29	58	мг/с	38,53085
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03853
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,21511
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02794	0,88120
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01033	0,32565
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00425
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00134
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	19	38	мг/с	32,47841
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03248
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,02424
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,03248	1,02424
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	2	3	мг/с	3,41818
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00342
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,10780
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя			20		0,00068	0,02156
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00068	0,02156
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,06042	1,90544
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01033	0,32565
0602. Бензол					0,00013	0,00425
0621. Метилбензол					0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00134
1052.Метанол					0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя					0,00068	0,02156
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00068	0,02156

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0601-Котел КГС-50. №1. База Каратурун

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1	Оксид углерода					
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q'_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%			7,90
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q'_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	10,66
		Pco	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q'_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений	β				0
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	a	м³/с	22,77	3600	1,10
		$\mathcal{E}$				1,10
2.4	Средняя скорость газовой смеси $w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4	0,0063	3,14
				) /	(0,25	)

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0602-Котел КГС-50. №2. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	7,90	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0603-Котел КГС-50. АКС №3. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коеф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	10,66
		P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коеффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0604-Котельная. База Каратурун.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	25,7520		
		B	л/с	1,611		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где	g_3	%			
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q_i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g_4				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	25,75
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	1,61
					(1-0/ 100)	0,2033
					(1-0/ 100)	0,0127
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла					
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений	P_{NO}	т/год	0,001	25,75	31,58
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	г/с	0,001	1,6111	31,58
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO2}	т/год	0,001	25,75	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	г/с	0,001	1,6111	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,09	0,8
					0,09	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	5,8
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	55,02	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	Ξ				
	энергетический эквивалент природного					
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0153)	(3,14 * 0,25)	0,078
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6601 - Площадка оборудования на Базе Каратурун						
Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365 + n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	27	54	мг/с	35,87355
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03587
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,13131
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Сi, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02602	0,82042
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00961	0,30319
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00396
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00249
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00124

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №6701 - Площадка добывающих скважин

Расчет выбросов на 1 скважину						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365+n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	4	8	мг/с	5,31460
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00531
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16760
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,00385	0,12154
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00142	0,04492
0602. Бензол			0,35		0,00002	0,00059
0621. Метилбензол			0,22		0,000012	0,00037
0616. Диметилбензол			0,11		0,000006	0,00018
Расчет выбросов на 64 скважин						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365+n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	256	512	мг/с	340,13440
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,34013
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	10,72648
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,24667	7,77884
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,09116	2,87470
0602. Бензол			0,35		0,00119	0,03754
0621. Метилбензол			0,22		0,00075	0,02360
0616. Диметилбензол			0,11		0,00037	0,01180

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Расчеты выбросов загрязняющих веществ

2 вариант разработки 2029 год

Источник №0001. Печь подогрева ПП-0,63. №1. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248 * 0,762 / 8616		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 8616	/ 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 8616	/ 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NO_x} = V_r * C_{NO_x}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 8616	/ 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 8616	/ 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NO_x} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_{\Phi} = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	Q _ф /Q _p w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0002. Печь подогрева ПП-0,63. №2. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048	* 0,762 / 150	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 150 / 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 150 / 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg \cdot C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
			г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 150 / 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 150 / 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
			м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q\phi / Qp \cdot A^{0.5} \cdot Vcr / Vr \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q\phi = 29.4 \cdot \mathcal{E} \cdot B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803	/ 2637,7	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 \cdot Vr) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137)	/ (3,14 * 0,16)	1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0003 факельная установка (факел). ГУ-1

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования ГУ-1

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH4]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела D_Φ , м (29):

$$D_\Phi = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_\Phi^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской.ГУ-1 ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH4)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C2H6)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C3H8)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C4H10)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C5H12)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N2)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO2)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H2S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_O , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_O) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_O$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{ЗВ}$, м/с (прил.6):

$$W_{ЗВ} = 91.5 * (K * (T_O + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_O - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ИСТ}$, м/с (3):

$$W_{ИСТ} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_O = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ИСТ} / W_{ЗВ} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_O$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №0004. Буферная емкость V-60 м3

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	101,388	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K_t^{max}	1,1		
				K_t^{min}	0,74		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K_B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K_p^{cp}	0,1		
				K_p^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K_{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				$V_{ч}^{max}$	37,5	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1381	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0033	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Si, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1000	0,0024
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0370	0,0009
0602. Бензол	0,35	0,0005	0,000012
0621. Метилбензол	0,22	0,0003	0,000007
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000004
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000002

Объем выбросов всего		0,01042
$V = V_{ч}^{max} / 3600$	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси $w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$	м/с	1,3270

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0101-0104 - Блок АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} * P_{\text{зр}} * 0,365 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,05$					
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев	
	3,61	0,11	20	40	мг/с 26,57300
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с 0,0266
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год 0,8380
Наименование ЗВ	Масс.сод.		Количество выбросов		
	Сi, % масс.		г/с		т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5	72,52		0,0193		0,6077
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10	26,8		0,0071		0,2246
0602. Бензол	0,35		0,0001		0,0029
0621. Метилбензол	0,22		0,0001		0,0018
0616. Диметилбензол	0,11		0,00003		0,0009

Расчет выполнен на 1 блок АГЗУ. Всего - 4 ед.

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6101 - Площадка оборудования АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	114	228	мг/с	151,46610
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,15147
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	4,77663
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,10984	3,46402
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,04059	1,28014
0602. Бензол			0,35		0,00053	0,01672
0621. Метилбензол			0,22		0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол			0,11		0,00017	0,00525
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	40	80	мг/с	53,14600
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,05315
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,67601
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			97,11		0,05161	1,62758
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			2,89		0,00154	0,04844
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	5	10	мг/с	8,54695
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00855
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,26954
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,0085	0,26954
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,17000	5,36113
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,04213	1,32857
0602. Бензол					0,00053	0,01672
0621. Метилбензол					0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол					0,00017	0,00525

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6102. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6103. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 1 / 3,6$	0,0083
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0060
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0022
0602	бензол		%	0,35		0,00003
0621	метилбензол		%	0,22		0,00002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00001
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 1 * 3053,0 * 0,001$	0,0916
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0664
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0245
0602	бензол		%	0,35		0,0003
0621	метилбензол		%	0,22		0,0002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0001
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №0201. Печь подогрева ПП-0,63. №1. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_f / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0202. Печь подогрева ПП-0,63. №2. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * \Delta^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \text{Э} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
		Q _ф /Q _p				0,6835
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0203. Печь ВГУ. №3. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0204. Печь ВГУ. №4. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87 0,6835
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0205-Установка нагрева воды УНВ-1. УПСВ.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	86,9550		
		B	л/с	23,6111		
1.3.	Время работы		час	1023,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i^f$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i^f	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	86,96
		Pco	г/с	0,0010	7,90	23,61
					(1-0/ 100)	0,6865
					(1-0/ 100)	0,1864
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i^f \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	86,96	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	23,6111	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	86,96	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	23,6111	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	85,0
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	806,34	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				0,2240
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					1,1
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,2240) / (3,14 * 0,25)		1,141

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0206. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №5. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1248113,76		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1248114	* 0,762 / 8616	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 8616 / 1000	0,1668
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 8616 / 1000	1,4266
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,8	1,3103
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2129
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0207. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №6. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	20859,84		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	20860	* 0,762 / 144	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 144 / 1000	0,0028
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 144 / 1000	0,0238
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,8	0,0219
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,13	0,0036
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0208. Отстойник нефти V-80 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.

Источники №0209. Накопительная емкость V-60 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	152,082	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0057	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0041
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0015
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,00002
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000013
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,00139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,0111
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0210. Емкость для нефти V-3000 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	3000	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	119199,822	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K_t^{max}	1,1		
				K_t^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K_B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K_p^{cp}	0,1		
				K_p^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K_{OB}	2		
				n	47,0		
Плотность нефти				$\rho_{ж}$	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				$V_{ч}^{max}$	5,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	3,5774	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	2,5921
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,9587
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,012521
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,007870
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,003935
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,002146

Объем выбросов всего		0,0014
$V = V_{ч}^{max} / 3600$	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0211 Факельная установка (Факел). УПСВ

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования УПСВ

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH4]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской. УПСВ. ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_O , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_O) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_O$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{ЗВ}$, м/с (прил.6):

$$W_{ЗВ} = 91.5 * (K * (T_O + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_O - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ИСТ}$, м/с (3):

$$W_{ИСТ} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_O = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ИСТ} / W_{ЗВ} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_O$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №6201-6203. Площадка стояка налива нефти. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров		Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$		
Объем одного резервуара		V	50	м ³			
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года		B _{оз}	15663	т			
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года		B _{вл}	15662,5	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$		
Высота		h	4	м			
Диаметр		d	0,1	м			
Расчетные показатели:							
Опытный коэффициент (приложение 8)					K _p ^{max}	1	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки					V _ч ^{max}	35	м ³ /час
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)					C ₁	12,2	г/м ³
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)					Y _{оз}	5,95	г/т
					Y _{вл}	10,53	
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)					G _{хр}	0,27	т/год
Опытный коэффициент (приложение 12)					K _{нп}	0,0082	
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара							
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					0,1186	г/с	
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					0,2603	т/год	
Наименование ЗВ				Масс.сод.	Количество выбросов		
				Ci, % масс.	г/с	т/год	
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5				72,52	0,0860	0,1888	
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10				26,8	0,0318	0,0698	
0602.Бензол				0,35	0,0004	0,0009	
0621.Метилбензол				0,22	0,0003	0,0006	
0616.Диметилбензол				0,11	0,0001	0,0003	
Объем выбросов всего				0,0097	Средняя скорость газовой смеси w=(4*V)/(3.14*d ²)		
V=V _ч ^{max} /3600	м ³ /с						
					м/с	1,2385	

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 3 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6204. Площадка нефтяных насосов на УПСВ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q / 3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 2739,0 * 0,001$	0,3287
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2383
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0904
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6205 - Площадка оборудования УПСВ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	30	60	мг/с	39,85950
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03986
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,25701
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02891	0,91158
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01068	0,33688
0602. Бензол			0,35		0,00014	0,00440
0621. Метилбензол			0,22		0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00138
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	9	18	мг/с	15,38451
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,01538
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,48517
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,01538	0,48517
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,04429	1,39675
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01068	0,33688
0602. Бензол					0,00014	0,00440
0621. Метилбензол					0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00138
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0301. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	624013,80		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	624014	* 0,762 / 8616	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 8616 / 1000	0,0834
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 8616 / 1000	0,7132
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,8	0,5202
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,13	0,0845
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0302. Печь подогрева ПТ-16/150 №2. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	10863,75		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	10864	* 0,762 / 150	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 150 / 1000	0,0015
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 150 / 1000	0,0124
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,8	0,0091
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,13	0,0015
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0303. Печь подогрева ПП-0,63. №3. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
			м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_f / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_f = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _f	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r				0,87
		Q _f /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137)	/ (3,14 * 0,16)	1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0304. Печь подогрева ПП-0,63. №4. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 150	/ 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 150	/ 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
	$Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где		м³/с	769,22 / 3600		0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	Э				1,50
	энергетический эквивалент природного					
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Qф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Qф/Qp				0,6835
	$w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источники №0305. Печь подогрева УН-0,2. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,2		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	14,06		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	123165,6		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8760		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,2 * 4,19 * 1000		837,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	123166 * 0,762 / 8760		10,714
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0019
			г/с	0,0019 * 1000	/ 3600	0,0005
			т/год	0,0019 * 8760	/ 1000	0,0165
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 10,714 / 1000		0,0161
			г/с	0,0161 * 1000	/ 3600	0,0045
			т/год	0,0161 * 8760	/ 1000	0,1408
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	201,6 * 0,0001		0,0242
			г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0054
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,8	0,1694
	Оксид азота:		г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0009
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,13	0,0275
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 11 * 1,50 201,59 / 3600		201,59 0,0560
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,564 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000120
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 11 / 1		472,475
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		472 / 837,4		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,0560) / (3,14 * 0,16)		0,4458

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0306 - ГПЭС-1000.№1. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	109,66		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	944,870		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	8616		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9	16,6297 13,2282 2,1496 9,4487 0,0945 0,0252 0,000002
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9563 / 0,3591		2,6632
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 109,7	* 1000	0,9563
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,6632) / (3,14 * 0,25)		13,5706

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0307 - ГПЭС-1000.№2. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	112,43		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	16,190		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	144		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с		(1/ 3600) * 4,24 * 1000 (1/ 3600) * 4,2 * 1000 * 0,8 (1/ 3600) * 4,2 * 1000 * 0,13 (1/ 3600) * 2,4 * 1000 (1/ 3600) * 0,0 * 1000 (1/ 3600) * 0,01 * 1000 (1/ 3600) * 0,000001 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,0000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год		(1/ 1000) * 17,6 * 16,190 (1/ 1000) * 17,5 * 16,190 * 0,8 (1/ 1000) * 18 * 16,190 * 0,13 (1/ 1000) * 10 * 16,190 (1/ 1000) * 0,10 * 16,190 (1/ 1000) * 0,03 * 16,190 (1/ 1000) * 0,000002 * 16,190	0,2849 0,2267 0,0368 0,1619 0,0016 0,0004 0,00000004
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с		0,9804 / 0,3591	2,7304
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с		8,72* 1E-06 * 112,4 * 1000	0,9804
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К		1,31 /(1+ 723 / 273)	0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с		(4* 2,7304) / (3,14 * 0,25)	13,9129

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0308-Котел КГС-50. №1. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат	
1	2	3	4	5	6	7	
1	Исходные данные:						
1.1.	Количество		шт.	1			
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560			
		B	л/с	0,667			
1.3	Время работы		час	4440,0			
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9			
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5			
2	Расчет:						
	Количество выбросов:						
2.1	Оксид углерода						
	$C_{CO}=g_3 \cdot R \cdot Q'_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R					0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q'_i	МДж/кг				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4					0
	$P_{CO}=0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	10,66	0,0841
		P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	0,67	0,0053
2.2	Оксиды азота и диоксида азота						
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q'_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$						
	Параметр, характеризующий кол-во						
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	K_{NOx}	кг/Дж				0,0897
	Коэффициент зависящий от степени снижения	β					0
	выбросов оксидов азота в результате применения						
	технических решений						
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,0039
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,0002
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,0015
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600		0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a					1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);						
	энергетический эквивалент природного						
	газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$					1,10
2.4	Средняя скорость газовой смеси						
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	0,0063	0,25		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0309-Котел КГС-50. №2. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3	Время работы		час	4440,0		
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	C _{со} =g ₃ *R*Q' _i , где	g ₃	%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q' _i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g ₄				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	P _{со}	т/год	0,001	7,90	10,66
	P _{со} =0.001*C _{со} *B*(1 - g ₄ /100), где	P _{со}	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2	Оксиды азота и диоксида азота					
	P _{NOx} =0.001*B*Q' _i *K _{NOx} *(1 - β)	K _{NOX}	кг/Дж			0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	P _{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
	Коэффициент зависящий от степени снижения	P _{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
	выбросов оксидов азота в результате применения	P _{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
	технических решений	P _{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов				0,09	0,13
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)				0,09	0,13
	и оксида азота (13%)				0,09	0,8
					0,09	0,8
2.3	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	V _r = 7.84 * а * В * Э, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	Э				1,10
	энергетический эквивалент природного					
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источники №0310. Емкость для нефти V-1000 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	1689,800	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,3677	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,2664
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0985
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,001287
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000809
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000404
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000221

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0311. Емкость для нефти V-100 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. С _i , % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0312. Отстойник нефти V-80 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1841	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1334	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0493	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0006	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1106
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №6301. Площадка стояка налива нефти. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров		Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$		
Объем одного резервуара		V	50	м ³			
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года		B _{оз}	15663	т			
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года		B _{вл}	15662,5	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_c^{max} /3600$		
Высота		h	4	м			
Диаметр		d	0,1	м			
Расчетные показатели:							
Опытный коэффициент (приложение 8)					K _p ^{max}	1	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки					V _c ^{max}	35	м ³ /час
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)					C ₁	12,2	г/м ³
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)					Y _{оз}	5,95	г/т
					Y _{вл}	10,53	
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)					G _{хр}	0,27	т/год
Опытный коэффициент (приложение 12)					K _{нп}	0,0082	
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара							
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					0,1186	г/с	
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					0,2603	т/год	
Наименование ЗВ				Масс.сод.	Количество выбросов		
				Ci, % масс.	г/с	т/год	
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5				72,52	0,0860	0,1888	
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10				26,8	0,0318	0,0698	
0602.Бензол				0,35	0,0004	0,0009	
0621.Метилбензол				0,22	0,0003	0,0006	
0616.Диметилбензол				0,11	0,0001	0,0003	
Объем выбросов всего				0,0097	Средняя скорость газовой смеси $w=(4*V)/(3.14*d^2)$		
V=V _c ^{max} /3600		м ³ /с					
					м/с	1,2385	

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 1 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6302. Площадка насоса нефти на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	8760,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,05 * 1 / 3,6$	0,0139
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0101
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0037
0602	бензол		%	0,35		0,00005
0621	метилбензол		%	0,22		0,00003
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00002
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,05 * 1 * 8760,0 * 0,001$	0,4380
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,3176
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,1174
0602	бензол		%	0,35		0,0015
0621	метилбензол		%	0,22		0,0010
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0005
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6303. Площадка нефтяных насосов на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	12		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 12 / 3,6$	0,1000
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0725
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0275
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 12 * 2739,0 * 0,001$	0,9860
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,7149
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,2712
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6304 - Площадка оборудования УПН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	37	74	мг/с	49,16005
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,04916
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,55031
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,03565	1,12429
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01317	0,41548
0602. Бензол			0,35		0,00017	0,00543
0621. Метилбензол			0,22		0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол			0,11		0,00005	0,00171
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	14	28	мг/с	23,93146
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02393
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,75470
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02393	0,75470
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,05958	1,87899
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01317	0,41548
0602. Бензол					0,00017	0,00543
0621. Метилбензол					0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол					0,00005	0,00171
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0401. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1109396,16		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1109396	* 0,762 / 8616	98,115
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 8616 / 1000	0,1483
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 8616 / 1000	1,2680
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
			г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,8	1,6442
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2672
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 98 * 1,50 1846,13 / 3600		1846,13 0,5128
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_f = 29.4 \cdot \mathcal{E} \cdot B / n$	Q _f	МДж/час	29,4 * 1,50 * 98 / 1		4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r		4327 / 7117,6		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	Q _f /Q _p w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0402. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	18541,44		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	18541	* 0,762 / 144	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 144 / 1000	0,0025
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 144 / 1000	0,0212
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,8	0,0275
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,13	0,0045
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0403. Резервуар для нефти V-1000 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	4	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	3379,600	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,7353	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,5328
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,1971
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,002574
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,001618
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000809
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000441

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0404. Емкость для нефти V-100 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. С _i , % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0405-Водонагреватель газовый Jaguar. ПСН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед. измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	12,1210		
		B	л/с	0,758		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	12,12
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	0,76
					(1-0/ 100)	0,0957
					(1-0/ 100)	0,0060
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	12,12	31,58
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,7583	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	12,12	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,7583	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,09	0,8
					0,09	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,7
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	25,90	3600	
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0072) / (3,14 * 0,25)		0,037

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6401. Площадка нефтяных насосов на ПСН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
	1. Исходные данные:					
1.1.	Количество насосов	n	шт	8		
1.2.	Время работы	T	час/год	8760,0		
	2. Расчет:					
2.1.	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле:					
	$M_{сек}=Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с	0,05	8 / 3,6	0,1111
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0806
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0306
	$M_{год} = Q \cdot n \cdot T \cdot 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год	0,05	8 * 8760,0 * 0,001	3,5040
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		2,5404
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,9636
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6402 - Площадка оборудования ПСН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	95	190	мг/с	126,22175
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,12622
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	3,98053
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,09154	2,88668
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,03383	1,06678
0602. Бензол			0,35		0,00044	0,01393
0621. Метилбензол			0,22		0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол			0,11		0,00014	0,00438
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	12	24	мг/с	20,51268
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02051
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,64689
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02051	0,64689
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,11205	3,53357
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,03383	1,06678
0602. Бензол					0,00044	0,01393
0621. Метилбензол					0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол					0,00014	0,00438

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6501. Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа						
№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6502 - Оборудование на площадке сепарации нефти и газа

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	29	58	мг/с	38,53085
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03853
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,21511
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02794	0,88120
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01033	0,32565
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00425
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00134
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	19	38	мг/с	32,47841
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03248
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,02424
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,03248	1,02424
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	2	3	мг/с	3,41818
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00342
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,10780
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя			20		0,00068	0,02156
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00068	0,02156
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,06042	1,90544
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01033	0,32565
0602. Бензол					0,00013	0,00425
0621. Метилбензол					0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00134
1052.Метанол					0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя					0,00068	0,02156
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00068	0,02156

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0601-Котел КГС-50. №1. База Каратурун

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат			
1	2	3	4	5	6	7			
1	Исходные данные:								
1.1.	Количество		шт.	1					
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560					
		B	л/с	0,667					
1.3.	Время работы		час	4440,0					
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9					
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5					
2	Расчет:								
	Количество выбросов:								
2.1.	Оксид углерода								
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q'_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90		
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%				0,5		
	Коеф.,учитывающий долю потери теплоты	R					0,5		
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q'_i	МДж/кг				31,58		
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4					0		
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	10,66	0,0841		
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	0,67	0,0053		
						(1-0/ 100)			
						(1-0/ 100)			
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота								
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q'_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$								
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж				0,0897		
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β					0		
	Кэффициент зависящий от степени снижения								
	выбросов оксидов азота в результате применения								
	технических решений								
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,09	0,13	0,0039
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,09	0,13	0,0002
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,09	0,8	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,09	0,8	0,0015
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4	1,10	22,77	
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600			0,0063	
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a						1,1	
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);								
	энергетический эквивалент природного	Ξ						1,10	
	газа (табл. 5.1, стр. 104)								
2.4.	Средняя скорость газовой смеси								
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4	0,0063	)/ (3,14	0,25	0,032	

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0602-Котел КГС-50. №2. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	10,66
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,09	0,8
					0,09	0,8
						0,0039
						0,0002
						0,0241
						0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0603-Котел КГС-50. АКС №3. База Каратурун.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	0,67	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0604-Котельная. База Каратурун.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	25,7520		
		B	л/с	1,611		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где	g_3	%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q_i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g_4				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	25,75
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	1,61
					(1-0/ 100)	0,2033
					(1-0/ 100)	0,0127
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла					
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	25,75	31,58
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	1,6111	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	25,75	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	1,6111	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,09	0,8
					0,09	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	5,8
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	55,02	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0153)	(3,14 * 0,25)	0,078
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6601 - Площадка оборудования на Базе Каратурун						
Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365 + n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	27	54	мг/с	35,87355
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03587
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,13131
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02602	0,82042
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00961	0,30319
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00396
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00249
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00124

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №6701 - Площадка добывающих скважин

Расчет выбросов на 1 скважину						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365+n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	4	8	мг/с	5,31460
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00531
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16760
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,00385	0,12154
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00142	0,04492
0602. Бензол			0,35		0,00002	0,00059
0621. Метилбензол			0,22		0,000012	0,00037
0616. Диметилбензол			0,11		0,000006	0,00018
Расчет выбросов на 64 скважин						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365+n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	256	512	мг/с	340,13440
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,34013
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	10,72648
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,24667	7,77884
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,09116	2,87470
0602. Бензол			0,35		0,00119	0,03754
0621. Метилбензол			0,22		0,00075	0,02360
0616. Диметилбензол			0,11		0,00037	0,01180

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Расчеты выбросов загрязняющих веществ

2 вариант разработки 2030 год

Источник №0001. Печь подогрева ПП-0,63. №1. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248 * 0,762 / 8616		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 8616	/ 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 8616	/ 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NO_x} = V_r * C_{NO_x}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 8616	/ 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 8616	/ 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NO_x} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_{\Phi} = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	Q _ф /Q _p w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0002. Печь подогрева ПП-0,63. №2. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0003 факельная установка (факел). ГУ-1

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования ГУ-1

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH4]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской.ГУ-1 ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH4)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C2H6)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C3H8)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C4H10)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C5H12)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N2)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO2)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H2S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_O , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_O) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_O$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{ЗВ}$, м/с (прил.6):

$$W_{ЗВ} = 91.5 * (K * (T_O + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_O - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ИСТ}$, м/с (3):

$$W_{ИСТ} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_O = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ИСТ} / W_{ЗВ} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_O$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №0004. Буферная емкость V-60 м3

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	101,388	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	0,74		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	37,5	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1381	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0033	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Si, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1000	0,0024
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0370	0,0009
0602. Бензол	0,35	0,0005	0,000012
0621. Метилбензол	0,22	0,0003	0,000007
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000004
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000002

Объем выбросов всего		0,01042
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси $w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$	м/с	1,3270

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0101-0104 - Блок АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	20	40	мг/с	26,57300
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,0266
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,8380
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,0193	0,6077
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,0071	0,2246
0602. Бензол			0,35		0,0001	0,0029
0621. Метилбензол			0,22		0,0001	0,0018
0616. Диметилбензол			0,11		0,00003	0,0009

Расчет выполнен на 1 блок АГЗУ. Всего - 4 ед.

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6101 - Площадка оборудования АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	114	228	мг/с	151,46610
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,15147
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	4,77663
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,10984	3,46402
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,04059	1,28014
0602. Бензол			0,35		0,00053	0,01672
0621. Метилбензол			0,22		0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол			0,11		0,00017	0,00525
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	40	80	мг/с	53,14600
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,05315
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,67601
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			97,11		0,05161	1,62758
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			2,89		0,00154	0,04844
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	5	10	мг/с	8,54695
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00855
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,26954
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,0085	0,26954
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,17000	5,36113
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,04213	1,32857
0602. Бензол					0,00053	0,01672
0621. Метилбензол					0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол					0,00017	0,00525

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6102. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6103. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 1 / 3,6$	0,0083
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0060
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0022
0602	бензол		%	0,35		0,00003
0621	метилбензол		%	0,22		0,00002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00001
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 1 * 3053,0 * 0,001$	0,0916
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0664
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0245
0602	бензол		%	0,35		0,0003
0621	метилбензол		%	0,22		0,0002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0001
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №0201. Печь подогрева ПП-0,63. №1. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_f / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0202. Печь подогрева ПП-0,63. №2. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 150	/ 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H _{2S}	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 150	/ 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
	$Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где		м³/с	769,22 / 3600		0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Qф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Qф/Qp				0,6835
	$w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0203. Печь ВГУ. №3. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248 * 0,762 / 8616		40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 8616 / 1000		0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 8616 / 1000		0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 8616 / 1000 * 0,8		0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 8616 / 1000 * 0,13		0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \varepsilon$, где		м³/с	769,22 / 3600		0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	ε				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_f / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803 / 2637,7		0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0204. Печь ВГУ. №4. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \text{Э} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0205-Установка нагрева воды УНВ-1. УПСВ.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	86,9550		
		B	л/с	23,6111		
1.3.	Время работы		час	1023,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где	g_3	%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q_i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g_4				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива					0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	86,96
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	23,61
					(1-0/ 100)	0,6865
					(1-0/ 100)	0,1864
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла					
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	86,96	31,58
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	23,6111	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	86,96	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	23,6111	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	85,0
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	806,34	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				806,34
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					1,1
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,2240) / (3,14 * 0,25)		1,141
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0206. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №5. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1248113,76		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1248114	* 0,762 / 8616	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 8616 / 1000	0,1668
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 8616 / 1000	1,4266
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,8	1,3103
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2129
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0207. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №6. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	20859,84		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	20860	* 0,762 / 144	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 144 / 1000	0,0028
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 144 / 1000	0,0238
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,8	0,0219
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,13	0,0036
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0208. Отстойник нефти V-80 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0209. Накопительная емкость V-60 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	152,082	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0057	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0041
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0015
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,00002
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000013
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего	
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с
	0,00139

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,0111
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0210. Емкость для нефти V-3000 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	3000	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	111499,822	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2		
				n	44,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	3,3463	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	2,4247
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,8968
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,011712
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,007362
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,003681
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,002008

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0211 Факельная установка (Факел). УПСВ

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования УПСВ

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{НГ}$, ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{НГ} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH4]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{фН}$, м:

$$L_{фН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской. УПСВ. ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH4)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C2H6)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C3H8)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C4H10)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C5H12)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N2)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO2)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H2S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_O , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_O) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_O$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{ЗВ}$, м/с (прил.6):

$$W_{ЗВ} = 91.5 * (K * (T_O + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_O - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ИСТ}$, м/с (3):

$$W_{ИСТ} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_O = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ИСТ} / W_{ЗВ} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_O$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O – атомная масса кислорода;

x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №6201-6203. Площадка стояка налива нефти. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара	V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года	B _{оз}	14700	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года	B _{вл}	14700	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$			
Высота	h	4	м				
Диаметр	d	0,1	м				
Расчетные показатели:							
Опытный коэффициент (приложение 8)				K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки				V _ч ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)				C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)				Y _{оз}	5,95	г/т	
				Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)				G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)				K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара							
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					0,1186	г/с	
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					0,2445	т/год	
Наименование ЗВ				Масс.сод.		Количество выбросов	
				Ci, % масс.		г/с т/год	
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5				72,52		0,0860 0,1773	
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10				26,8		0,0318 0,0655	
0602.Бензол				0,35		0,0004 0,0009	
0621.Метилбензол				0,22		0,0003 0,0005	
0616.Диметилбензол				0,11		0,0001 0,0003	
Объем выбросов всего				0,0097		Средняя скорость газовой смеси $w=(4*V)/(3.14*d^2)$	
V=V _ч ^{max} /3600		м ³ /с					
						м/с 1,2385	

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 3 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6204. Площадка нефтяных насосов на УПСВ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q / 3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 2739,0 * 0,001$	0,3287
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2383
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0904
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6205 - Площадка оборудования УПСВ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	30	60	мг/с	39,85950
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03986
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,25701
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02891	0,91158
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01068	0,33688
0602. Бензол			0,35		0,00014	0,00440
0621. Метилбензол			0,22		0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00138
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	9	18	мг/с	15,38451
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,01538
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,48517
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,01538	0,48517
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,04429	1,39675
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01068	0,33688
0602. Бензол					0,00014	0,00440
0621. Метилбензол					0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00138
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0301. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	624013,80		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	624014	* 0,762 / 8616	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 8616 / 1000	0,0834
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 8616 / 1000	0,7132
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,8	0,5202
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,13	0,0845
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвушной смеси	Q _ф /Q _p				0,3419
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0302. Печь подогрева ПТ-16/150 №2. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	10863,75		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	10864	* 0,762 / 150	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 150 / 1000	0,0015
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 150 / 1000	0,0124
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,8	0,0091
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,13	0,0015
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0303. Печь подогрева ПП-0,63. №3. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \varepsilon$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	ε				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_f / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0304. Печь подогрева ПП-0,63. №4. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 150	/ 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 150	/ 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * \Delta^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источники №0305. Печь подогрева УН-0,2. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,2		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	14,06		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	123165,6		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8760		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,2 * 4,19 * 1000		837,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	123166 * 0,762 / 8760		10,714
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0019
			г/с	0,0019 * 1000	/ 3600	0,0005
			т/год	0,0019 * 8760	/ 1000	0,0165
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 10,714 / 1000		0,0161
			г/с	0,0161 * 1000	/ 3600	0,0045
			т/год	0,0161 * 8760	/ 1000	0,1408
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	201,6 * 0,0001		0,0242
			г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0054
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,8	0,1694
	Оксид азота:		г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0009
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,13	0,0275
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 11 * 1,50 201,59 / 3600		201,59 0,0560
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,564 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000120
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 11 / 1		472,475
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		472 / 837,4		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,0560) / (3,14 * 0,16)		0,4458

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0306 - ГПЭС-1000.№1. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	109,66		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	944,870		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	8616		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9	16,6297 13,2282 2,1496 9,4487 0,0945 0,0252 0,000002
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9563 / 0,3591		2,6632
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 109,7	* 1000	0,9563
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,6632) / (3,14 * 0,25)		13,5706

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0307 - ГПЭС-1000.№2. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	112,43		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	16,190		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	144		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,0000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2	0,2849 0,2267 0,0368 0,1619 0,0016 0,0004 0,00000004
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9804 / 0,3591		2,7304
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 112,4	* 1000	0,9804
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,7304) / (3,14 * 0,25)		13,9129

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0308-Котел КГС-50. №1. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат			
1	2	3	4	5	6	7			
1	Исходные данные:								
1.1.	Количество		шт.	1					
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560					
		B	л/с	0,667					
1.3	Время работы		час	4440,0					
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9					
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5					
2	Расчет:								
	Количество выбросов:								
2.1	Оксид углерода								
	$C_{CO}=g_3 \cdot R \cdot Q'_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90		
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%				0,5		
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R					0,5		
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q'_i	МДж/кг				31,58		
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4					0		
	$P_{CO}=0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	10,66	(1-0/ 100)	0,0841	
		P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	0,67	(1-0/ 100)	0,0053	
2.2	Оксиды азота и диоксида азота								
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q'_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$								
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж				0,0897		
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β					0		
	Коэффициент зависящий от степени снижения								
	выбросов оксидов азота в результате применения								
	технических решений								
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,09	0,13	0,0039
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,09	0,13	0,0002
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,09	0,8	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,09	0,8	0,0015
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4	1,10	22,77	
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600			0,0063	
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a						1,1	
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);								
	энергетический эквивалент природного								
	газа (табл. 5.1, стр. 104)	Э						1,10	
2.4	Средняя скорость газовой смеси								
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4	0,0063	)/ (3,14	0,25	)	0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0309-Котел КГС-50. №2. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
1.3	Время работы	B	л/с час	0,667 4440,0		
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1	Оксид углерода C _{со} =g ₃ *R*Q _i ^г , где Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва Коэф.,учитывающий долю потери теплоты Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост. Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива P _{со} =0.001*C _{со} *B*(1 - g ₄ /100), где	g ₃ R Q _i ^г g ₄ P _{со} P _{со}	кг/т % МДж/кг т/год г/с	0,5 * 0,5 * 31,58 0,001 * 7,90 * 10,66 * (1-0/ 100) 0,0010 * 7,90 * 0,67 * (1-0/ 100)	7,90 0,5 0,5 31,58 0 0,0841 0,0053	
2.2	Оксиды азота и диоксида азота Π _{NOx} =0.001*B*Q _i ^г *K _{NOx} *(1 - β) Параметр, характеризующий кол-во оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	K _{NOX} β Π _{NO} Π _{NO} Π _{NO2} Π _{NO2}	кг/Дж т/год г/с т/год г/с	 0,001 * 10,66 * 31,58 * 0,09 * 0,13 0,001 * 0,6667 * 31,58 * 0,09 * 0,13 0,001 * 10,66 * 31,58 * 0,09 * 0,8 0,001 * 0,6667 * 31,58 * 0,09 * 0,8	 0,0039 0,0002 0,0241 0,0015	
2.3	Объем продуктов сгорания : V _г = 7.84 * а * В * Э, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г а Э	м ³ /ч м ³ /с м ³ /с	7,84 * 1,1 * 2,4 * 1,10 22,77 / 3600	22,77 0,0063	
2.4	Средняя скорость газовой смеси w = (4 * V _г) / (3.14 * d ²)	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)	0,032	

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источники №0310. Емкость для нефти V-1000 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	1689,800	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,3677	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,2664
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0985
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,001287
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000809
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000404
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000221

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0311. Емкость для нефти V-100 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. С _i , % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0312. Отстойник нефти V-80 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1841	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1334	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0493	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0006	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1106
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №6301. Площадка стояка налива нефти. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара	V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года	B _{оз}	14700	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года	B _{вл}	14700	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$			
Высота	h	4	м				
Диаметр	d	0,1	м				
Расчетные показатели:							
Опытный коэффициент (приложение 8)				K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки				V _ч ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)				C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)				Y _{оз}	5,95	г/т	
				Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)				G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)				K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара							
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу				0,1186	г/с		
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу				0,2445	т/год		
Наименование ЗВ		Масс.сод.		Количество выбросов			
		Ci, % масс.		г/с		т/год	
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5		72,52		0,0860		0,1773	
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10		26,8		0,0318		0,0655	
0602.Бензол		0,35		0,0004		0,0009	
0621.Метилбензол		0,22		0,0003		0,0005	
0616.Диметилбензол		0,11		0,0001		0,0003	
Объем выбросов всего		0,0097		Средняя скорость газовой смеси $w=(4*V)/(3.14*d^2)$		м/с 1,2385	
V=V _ч ^{max} /3600	м ³ /с						

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 1 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6302. Площадка насоса нефти на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	8760,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,05 * 1 / 3,6$	0,0139
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0101
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0037
0602	бензол		%	0,35		0,00005
0621	метилбензол		%	0,22		0,00003
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00002
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,05 * 1 * 8760,0 * 0,001$	0,4380
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,3176
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,1174
0602	бензол		%	0,35		0,0015
0621	метилбензол		%	0,22		0,0010
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0005
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6303. Площадка нефтяных насосов на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	12		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 12 / 3,6$	0,1000
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0725
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0275
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 12 * 2739,0 * 0,001$	0,9860
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,7149
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,2712
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6304 - Площадка оборудования УПН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
		3,61	0,11	37	74	мг/с
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,04916
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,55031
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,03565	1,12429
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01317	0,41548
0602. Бензол			0,35		0,00017	0,00543
0621. Метилбензол			0,22		0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол			0,11		0,00005	0,00171
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
		5,83	0,02	14	28	мг/с
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02393
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,75470
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02393	0,75470
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
		5,83	0,02	3	6	мг/с
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,05958	1,87899
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01317	0,41548
0602. Бензол					0,00017	0,00543
0621. Метилбензол					0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол					0,00005	0,00171
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0401. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1109396,16		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1109396	* 0,762 / 8616	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 8616 / 1000	0,1483
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 8616 / 1000	1,2680
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,8	1,6442
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2672
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128)	/ (3,14 * 0,16)	4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0402. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	18541,44		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	18541	* 0,762 / 144	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 144 / 1000	0,0025
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 144 / 1000	0,0212
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,8	0,0275
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,13	0,0045
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0403. Резервуар для нефти V-1000 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	4	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	3379,600	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,7353	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,5328
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,1971
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,002574
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,001618
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000809
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000441

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0404. Емкость для нефти V-100 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K_t^{max}	1,1		
				K_t^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K_B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K_p^{cp}	0,58		
				K_p^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K_{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				$\rho_{ж}$	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				$V_{ч}^{max}$	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
$V = V_{ч}^{max} / 3600$	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0405-Водонагреватель газовый Jaguar. ПСН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат					
1	2	3	4	5	6	7					
1	Исходные данные:										
1.1.	Количество		шт.	1							
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	12,1210							
1.3	Время работы	B	л/с час	0,758 4440,0							
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9							
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5							
2	Расчет:										
2.1	Количество выбросов:										
	Оксид углерода						кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90
	Ссо=gз*R*Q'г, где						%				0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва						gз				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты						R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.						Q'г	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива						g4				0,0957
	Псо=0.001*Ссо*B*(1 - g4/100), где						Псо	т/год	0,001	7,90	12,12
							Псо	г/с	0,0010	7,90	0,76
										(1-0/ 100)	0,0060
2.2	Оксиды азота и диоксида азота										
	ПNox=0.001*B*Q'г*KNox*(1 - β)										
	Параметр, характеризующий кол-во оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла						KNox	кг/Дж			0,0897
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений	β				0					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	ПNo	т/год	0,001	12,12	31,58					
		ПNo	г/с	0,001	0,7583	31,58					
		ПNo2	т/год	0,001	12,12	31,58					
		ПNo2	г/с	0,001	0,7583	31,58					
					0,09	0,13					
					0,09	0,13					
					0,09	0,8					
					0,09	0,8					
2.3	Объем продуктов сгорания : Vг = 7.84 * а * В * Э, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Vг	м³/ч м³/с	7,84 25,90	1,1 3600	2,7 1,10					
2.4	Средняя скорость газовоздушной смеси w = (4 * Vг) / (3.14 * d²)	a	Э	w	(4 * 0,0072) / (3,14 * 0,25)	0,037					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6401. Площадка нефтяных насосов на ПСН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.1	1. Исходные данные:					
1.2	Количество насосов	n	шт	8		
1.2	Время работы	T	час/год	8760,0		
2.1	2. Расчет:					
	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле:					
	$M_{сек} = Q / 3,6$	$M_{сек}$	г/с		0,05	8 / 3,6
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0806
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0306
	$M_{год} = Q \cdot n \cdot T \cdot 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		0,05	8 * 8760,0 * 0,001
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		3,5040
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		2,5404
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		0,9636

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6402 - Площадка оборудования ПСН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	95	190	мг/с	126,22175
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,12622
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	3,98053
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,09154	2,88668
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,03383	1,06678
0602. Бензол			0,35		0,00044	0,01393
0621. Метилбензол			0,22		0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол			0,11		0,00014	0,00438
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	12	24	мг/с	20,51268
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02051
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,64689
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02051	0,64689
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,11205	3,53357
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,03383	1,06678
0602. Бензол					0,00044	0,01393
0621. Метилбензол					0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол					0,00014	0,00438

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6501. Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа						
№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6502 - Оборудование на площадке сепарации нефти и газа

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	29	58	мг/с	38,53085
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03853
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,21511
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02794	0,88120
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01033	0,32565
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00425
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00134
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	19	38	мг/с	32,47841
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03248
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,02424
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,03248	1,02424
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	2	3	мг/с	3,41818
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00342
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,10780
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя			20		0,00068	0,02156
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00068	0,02156
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,06042	1,90544
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01033	0,32565
0602. Бензол					0,00013	0,00425
0621. Метилбензол					0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00134
1052.Метанол					0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя					0,00068	0,02156
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00068	0,02156

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0601-Котел КГС-50. №1. База Каратурун

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO}=g_3 \cdot R \cdot Q'_i$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q'_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{CO}=0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	10,66
		P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q'_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,0015
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного					
	газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4	Средняя скорость газовой смеси					
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4	0,0063	3,14
				) /	(0,25	)
						0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0602-Котел КГС-50. №2. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коеф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	10,66
		Pco	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коеффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,09	0,8
					0,09	0,8
						0,0039
						0,0002
						0,0241
						0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				22,77
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					1,1
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0603-Котел КГС-50. АКС №3. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	0,67	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовойдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0604-Котельная. База Каратурун.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	25,7520		
		B	л/с	1,611		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	25,75
		Pco	г/с	0,0010	7,90	1,61
					(1-0/ 100)	0,2033
					(1-0/ 100)	0,0127
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	25,75	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	1,6111	0,09
		P_{NO2}	т/год	0,001	25,75	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	1,6111	0,09
						0,13
						0,0095
						0,0006
						0,0584
						0,0037
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	5,8
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	55,02	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ				
2.4.	Средняя скорость газовоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0153)	(3,14 * 0,25)	
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					0,078

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6601 - Площадка оборудования на Базе Каратурун						
Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365 + n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	27	54	мг/с	35,87355
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03587
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,13131
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02602	0,82042
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00961	0,30319
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00396
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00249
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00124

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №6701 - Площадка добывающих скважин

Расчет выбросов на 1 скважину						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365+n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	4	8	мг/с	5,31460
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00531
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16760
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,00385	0,12154
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00142	0,04492
0602. Бензол			0,35		0,00002	0,00059
0621. Метилбензол			0,22		0,000012	0,00037
0616. Диметилбензол			0,11		0,000006	0,00018
Расчет выбросов на 64 скважин						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365+n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	256	512	мг/с	340,13440
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,34013
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	10,72648
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,24667	7,77884
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,09116	2,87470
0602. Бензол			0,35		0,00119	0,03754
0621. Метилбензол			0,22		0,00075	0,02360
0616. Диметилбензол			0,11		0,00037	0,01180

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Расчеты выбросов загрязняющих веществ 3 рекомендуемый вариант разработки 2026 год

Источник №0001. Печь подогрева ПП-0,63. №1. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
			г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_{\Phi} = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	Q _ф /Q _p w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0002. Печь подогрева ПП-0,63. №2. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 150	/ 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 150	/ 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * \Delta^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0003 факельная установка (факел). ГУ-1

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования ГУ-1

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH4]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской.ГУ-1 ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH4)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C2H6)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C3H8)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C4H10)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C5H12)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N2)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO2)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H2S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_O , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_O) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_O$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{ЗВ}$, м/с (прил.6):

$$W_{ЗВ} = 91.5 * (K * (T_O + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_O - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ИСТ}$, м/с (3):

$$W_{ИСТ} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_O = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ИСТ} / W_{ЗВ} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_O$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i – удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 – коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ – массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} – мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} – мощность выброса метана, г/с;

M_C – мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S – атомная масса серы;

x_i – количество атомов серы;

M_S – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ – массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ – содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ – содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ – содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ – содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ – содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №0004. Буферная емкость V-60 м3

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	101,388	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	0,74		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	37,5	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1381	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0033	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Сi, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1000	0,0024
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0370	0,0009
0602. Бензол	0,35	0,0005	0,000012
0621. Метилбензол	0,22	0,0003	0,000007
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000004
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000002

Объем выбросов всего		0,01042
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси $w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$	м/с	1,3270

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0101-0104 - Блок АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	20	40	мг/с	26,57300
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,0266
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,8380
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Сi, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,0193	0,6077
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,0071	0,2246
0602. Бензол			0,35		0,0001	0,0029
0621. Метилбензол			0,22		0,0001	0,0018
0616. Диметилбензол			0,11		0,00003	0,0009

Расчет выполнен на 1 блок АГЗУ. Всего - 4 ед.

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6101 - Площадка оборудования АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	114	228	мг/с	151,46610
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,15147
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	4,77663
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,10984	3,46402
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,04059	1,28014
0602. Бензол			0,35		0,00053	0,01672
0621. Метилбензол			0,22		0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол			0,11		0,00017	0,00525
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	40	80	мг/с	53,14600
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,05315
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,67601
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			97,11		0,05161	1,62758
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			2,89		0,00154	0,04844
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	5	10	мг/с	8,54695
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00855
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,26954
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,0085	0,26954
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,17000	5,36113
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,04213	1,32857
0602. Бензол					0,00053	0,01672
0621. Метилбензол					0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол					0,00017	0,00525

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6102. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6103. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 1 / 3,6$	0,0083
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0060
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0022
0602	бензол		%	0,35		0,00003
0621	метилбензол		%	0,22		0,00002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00001
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 1 * 3053,0 * 0,001$	0,0916
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0664
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0245
0602	бензол		%	0,35		0,0003
0621	метилбензол		%	0,22		0,0002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0001
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №0201. Печь подогрева ПП-0,63. №1. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_f / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0202. Печь подогрева ПП-0,63. №2. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 150	/ 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 150	/ 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = Vg \cdot C_{NOx}$		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
	$Vg = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	769,22 / 3600		0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q\phi / Qp \cdot A^{0.5} \cdot Vcr / Vr \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6835
	$w = (4 \cdot Vr) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0203. Печь ВГУ. №3. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0204. Печь ВГУ. №4. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0205-Установка нагрева воды УНВ-1. УПСВ.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	86,9550		
		B	л/с	23,6111		
1.3.	Время работы		час	1023,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,6865
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,1864
		Pco	г/с	0,0010	23,61	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	86,96	0,0320
		P_{NO}	г/с	0,001	23,6111	0,0087
		P_{NO2}	т/год	0,001	86,96	0,1971
		P_{NO2}	г/с	0,001	23,6111	0,0535
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	806,34
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	806,34	3600	0,2240
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,2240) / (3,14 * 0,25)		1,141

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0206. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №5. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1248113,76		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1248114	* 0,762 / 8616	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 8616 / 1000	0,1668
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 8616 / 1000	1,4266
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,8	1,3103
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2129
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0207. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №6. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	20859,84		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	20860	* 0,762 / 144	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 144 / 1000	0,0028
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 144 / 1000	0,0238
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,8	0,0219
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,13	0,0036
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0208. Отстойник нефти V-80 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0209. Накопительная емкость V-60 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	152,082	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0057	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0041
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0015
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,00002
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000013
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,00139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,0111
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0210. Емкость для нефти V-3000 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	3000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	123299,822	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2		
				n	48,6		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	3,7004	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	2,6813
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,9917
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,012951
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,008141
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,004070
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,002220

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0211 Факельная установка (Факел). УПСВ

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования УПСВ

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{НГ}$, ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{НГ} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской. УПСВ. ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_O , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_O) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_O$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{ЗВ}$, м/с (прил.6):

$$W_{ЗВ} = 91.5 * (K * (T_O + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_O - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ИСТ}$, м/с (3):

$$W_{ИСТ} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_O = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ИСТ} / W_{ЗВ} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_O$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i – удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 – коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ – массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} – мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} – мощность выброса метана, г/с;

M_C – мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S – атомная масса серы;

x_i – количество атомов серы;

M_S – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ – массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ – содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ – содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ – содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ – содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ – содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O – атомная масса кислорода;

x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №6201-6203. Площадка стояка налива нефти. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара	V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года	B _{оз}	16175	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года	B _{вл}	16175	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$			
Высота	h	4	м				
Диаметр	d	0,1	м				
Расчетные показатели:							
Опытный коэффициент (приложение 8)				K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки				V _ч ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)				C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)				Y _{оз}	5,95	г/т	
				Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)				G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)				K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара							
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					0,1186	г/с	
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					0,2688	т/год	
Наименование ЗВ				Масс.сод.		Количество выбросов	
				Ci, % масс.		г/с т/год	
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5				72,52		0,0860 0,1949	
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10				26,8		0,0318 0,0720	
0602.Бензол				0,35		0,0004 0,0009	
0621.Метилбензол				0,22		0,0003 0,0006	
0616.Диметилбензол				0,11		0,0001 0,0003	
Объем выбросов всего				0,0097		Средняя скорость газовой смеси $w=(4*V)/(3.14*d^2)$	
V=V _ч ^{max} /3600		м ³ /с					
						м/с 1,2385	

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 3 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6204. Площадка нефтяных насосов на УПСВ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q / 3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 2739,0 * 0,001$	0,3287
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2383
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0904
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6205 - Площадка оборудования УПСВ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	30	60	мг/с	39,85950
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03986
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,25701
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02891	0,91158
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01068	0,33688
0602. Бензол			0,35		0,00014	0,00440
0621. Метилбензол			0,22		0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00138
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	9	18	мг/с	15,38451
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,01538
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,48517
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,01538	0,48517
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,04429	1,39675
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01068	0,33688
0602. Бензол					0,00014	0,00440
0621. Метилбензол					0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00138
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0301. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	624013,80		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	624014	* 0,762 / 8616	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 8616 / 1000	0,0834
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 8616 / 1000	0,7132
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,8	0,5202
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,13	0,0845
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвушной смеси	Q _ф /Q _p				0,3419
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0302. Печь подогрева ПТ-16/150 №2. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	10863,75		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	10864	* 0,762 / 150	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 150 / 1000	0,0015
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 150 / 1000	0,0124
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,8	0,0091
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,13	0,0015
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0303. Печь подогрева ПП-0,63. №3. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Qгод	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0304. Печь подогрева ПП-0,63. №4. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 150	/ 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 150	/ 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
	$Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где		м³/с	769,22 / 3600		0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Qф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Qф/Qp				0,6835
	$w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источники №0305. Печь подогрева УН-0,2. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,2		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	14,06		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	123165,6		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8760		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,2 * 4,19 * 1000		837,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	123166 * 0,762 / 8760		10,714
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0019
			г/с	0,0019 * 1000	/ 3600	0,0005
			т/год	0,0019 * 8760	/ 1000	0,0165
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 10,714 / 1000		0,0161
			г/с	0,0161 * 1000	/ 3600	0,0045
			т/год	0,0161 * 8760	/ 1000	0,1408
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	201,6 * 0,0001		0,0242
			г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0054
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,8	0,1694
	Оксид азота:		г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0009
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,13	0,0275
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 11 * 1,50 201,59 / 3600		201,59 0,0560
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,564 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000120
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 11 / 1		472,475
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		472 / 837,4		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,0560) / (3,14 * 0,16)		0,4458

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0306 - ГПЭС-1000.№1. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	109,66		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	944,870		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	8616		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9	16,6297 13,2282 2,1496 9,4487 0,0945 0,0252 0,000002
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9563 / 0,3591		2,6632
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 109,7	* 1000	0,9563
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,6632) / (3,14 * 0,25)		13,5706

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0307 - ГПЭС-1000.№2. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	112,43		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	16,190		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	144		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,0000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2	0,2849 0,2267 0,0368 0,1619 0,0016 0,0004 0,00000004
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9804 / 0,3591		2,7304
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 112,4	* 1000	0,9804
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,7304) / (3,14 * 0,25)		13,9129

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0308-Котел КГС-50. №1. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%		31,58	0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0010
		Pco	г/с	0,0010	7,90	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0309-Котел КГС-50. №2. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%		31,58	0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0010
		Pco	г/с	0,0010	0,67	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовойдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источники №0310. Емкость для нефти V-1000 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	1689,800	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,3677	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,2664
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0985
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,001287
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000809
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000404
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000221

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0311. Емкость для нефти V-100 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0312. Отстойник нефти V-80 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1841	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1334	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0493	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0006	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1106
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №6301. Площадка стояка налива нефти. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров		Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$		
Объем одного резервуара		V	50	м ³			
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года		B _{оз}	16175	т			
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года		B _{вл}	16175	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$		
Высота		h	4	м			
Диаметр		d	0,1	м			
Расчетные показатели:							
Опытный коэффициент (приложение 8)					K _p ^{max}	1	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки					V _ч ^{max}	35	м ³ /час
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)					C ₁	12,2	г/м ³
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)					Y _{оз}	5,95	г/т
					Y _{вл}	10,53	
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)					G _{хр}	0,27	т/год
Опытный коэффициент (приложение 12)					K _{нп}	0,0082	
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара							
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					0,1186	г/с	
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					0,2688	т/год	
Наименование ЗВ				Масс.сод.	Количество выбросов		
				Ci, % масс.	г/с	т/год	
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5				72,52	0,0860	0,1949	
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10				26,8	0,0318	0,0720	
0602.Бензол				0,35	0,0004	0,0009	
0621.Метилбензол				0,22	0,0003	0,0006	
0616.Диметилбензол				0,11	0,0001	0,0003	
Объем выбросов всего				0,0097	Средняя скорость газовой смеси w=(4*V)/(3.14*d ²)		
V=V _ч ^{max} /3600	м ³ /с						
					м/с	1,2385	

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 1 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6302. Площадка насоса нефти на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	8760,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,05 * 1 / 3,6$	0,0139
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0101
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0037
0602	бензол		%	0,35		0,00005
0621	метилбензол		%	0,22		0,00003
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00002
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,05 * 1 * 8760,0 * 0,001$	0,4380
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,3176
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,1174
0602	бензол		%	0,35		0,0015
0621	метилбензол		%	0,22		0,0010
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0005
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6303. Площадка нефтяных насосов на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	12		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 12 / 3,6$	0,1000
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0725
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0275
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 12 * 2739,0 * 0,001$	0,9860
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,7149
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,2712
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6304 - Площадка оборудования УПН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	37	74	мг/с	49,16005
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,04916
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,55031
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,03565	1,12429
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01317	0,41548
0602. Бензол			0,35		0,00017	0,00543
0621. Метилбензол			0,22		0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол			0,11		0,00005	0,00171
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	14	28	мг/с	23,93146
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02393
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,75470
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02393	0,75470
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,05958	1,87899
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01317	0,41548
0602. Бензол					0,00017	0,00543
0621. Метилбензол					0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол					0,00005	0,00171
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0401. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1109396,16		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1109396	* 0,762 / 8616	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 8616 / 1000	0,1483
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 8616 / 1000	1,2680
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,8	1,6442
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2672
2.5.	Объем продуктов сгорания :					
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	коэф. избытка воздуха в уходящих		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	a				1,6
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки					
	$Q_f = 29.4 \cdot \mathcal{E} \cdot B / n$	Q _f	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _f /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0402. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	18541,44		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	18541	* 0,762 / 144	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 144 / 1000	0,0025
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 144 / 1000	0,0212
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,8	0,0275
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,13	0,0045
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0403. Резервуар для нефти V-1000 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	4	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	3379,600	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,7353	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,5328
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,1971
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,002574
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,001618
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000809
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000441

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0404. Емкость для нефти V-100 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K_t^{max}	1,1		
				K_t^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K_B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K_p^{cp}	0,58		
				K_p^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K_{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				$\rho_{ж}$	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				$V_{ч}^{max}$	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
$V = V_{ч}^{max} / 3600$	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0405-Водонагреватель газовый Jaguar. ПСН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед. измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	12,1210		
		B	л/с	0,758		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода					
	$C_{co} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%			0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co} = 0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	12,12
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	0,76
					(1-0/ 100)	0,0957
					(1-0/ 100)	0,0060
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	12,12	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,7583	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	12,12	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,7583	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,09	0,8
					0,09	0,8
						0,0045
						0,0003
						0,0275
						0,0017
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,7
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	25,90	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ				
2.4.	Средняя скорость газовоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0072) / (3,14 * 0,25)		0,037
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6401. Площадка нефтяных насосов на ПСН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
	1. Исходные данные:					
1.1.	Количество насосов	n	шт	8		
1.2.	Время работы	T	час/год	8760,0		
	2. Расчет:					
2.1.	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле:					
	$M_{сек} = Q / 3,6$	$M_{сек}$	г/с		0,05	8 / 3,6
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0806
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0306
	$M_{год} = Q \cdot n \cdot T \cdot 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		0,05	8 * 8760,0 * 0,001
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		2,5404
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,9636
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6402 - Площадка оборудования ПСН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	95	190	мг/с	126,22175
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,12622
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	3,98053
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,09154	2,88668
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,03383	1,06678
0602. Бензол			0,35		0,00044	0,01393
0621. Метилбензол			0,22		0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол			0,11		0,00014	0,00438
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	12	24	мг/с	20,51268
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02051
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,64689
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02051	0,64689
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,11205	3,53357
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,03383	1,06678
0602. Бензол					0,00044	0,01393
0621. Метилбензол					0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол					0,00014	0,00438

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6501. Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа						
№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6502 - Оборудование на площадке сепарации нефти и газа

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
		3,61	0,11	29	58	мг/с
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03853
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,21511
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02794	0,88120
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01033	0,32565
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00425
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00134
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
		5,83	0,02	19	38	мг/с
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03248
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,02424
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,03248	1,02424
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
		5,83	0,02	2	3	мг/с
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00342
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,10780
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя			20		0,00068	0,02156
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00068	0,02156
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,06042	1,90544
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01033	0,32565
0602. Бензол					0,00013	0,00425
0621. Метилбензол					0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00134
1052.Метанол					0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя					0,00068	0,02156
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00068	0,02156

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0601-Котел КГС-50. №1. База Каратурун

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат		
1	2	3	4	5	6	7		
1	Исходные данные:							
1.1.	Количество		шт.	1				
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560				
		B	л/с	0,667				
1.3.	Время работы		час	4440,0				
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9				
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5				
2	Расчет:							
	Количество выбросов:							
2.1	Оксид углерода							
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q'_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90	
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%				0,5	
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R					0,5	
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q'_i	МДж/кг				31,58	
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4					0	
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	10,66	0,0841	
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	0,67	0,0053	
						(1-0/ 100)		
						(1-0/ 100)		
2.2	Оксиды азота и диоксида азота							
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q'_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$							
	Параметр, характеризующий кол-во							
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	K_{NOx}	кг/Дж				0,0897	
	Коэффициент зависящий от степени снижения	β					0	
	выбросов оксидов азота в результате применения							
	технических решений							
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,0039	
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,0002	
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,0241	
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,0015	
						0,09	0,8	
						0,09	0,8	
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4	1,10	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600			0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a						1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);							
	энергетический эквивалент природного							
	газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ						1,10
2.4	Средняя скорость газовой смеси							
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4	0,0063	)/ (3,14	0,25	0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0602-Котел КГС-50. №2. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат							
1	2	3	4	5	6	7							
1	Исходные данные:												
1.1.	Количество		шт.	1									
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560									
		B	л/с	0,667									
1.3	Время работы		час	4440,0									
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9									
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5									
2	Расчет:												
2.1	Количество выбросов:												
	Оксид углерода												
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i^f$, где						кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90		
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва						g_3	%			0,5		
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты						R				0,5		
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.						Q_i^f	МДж/кг			31,58		
2.2	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива						g_4				0		
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где						Pco	т/год	0,001	7,90	10,66	(1-0/ 100)	0,0841
							Pco	г/с	0,0010	7,90	0,67	(1-0/ 100)	0,0053
	Оксиды азота и диоксида азота												
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q_i^f \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$												
	Параметр, характеризующий кол-во оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	K_{NOx}	кг/Дж				0,0897						
2.3	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений	β				0							
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,09	0,13	0,0039				
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,09	0,13	0,0002				
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,09	0,8	0,0241				
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,09	0,8	0,0015				
2.3	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V_r	м³/ч м³/с	7,84 22,77 /	1,1 3600	2,4 1,10		22,77 0,0063					
2.4	Средняя скорость газовой смеси $w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	a Э w	 м/с	 (4	 0,0063	)/ (3,14	 0,25	)	 0,032				

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0603-Котел КГС-50. АКС №3. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	7,90	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0604-Котельная. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат	
1	2	3	4	5	6	7	
1	Исходные данные:						
1.1.	Количество		шт.	1			
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	25,7520			
		B	л/с	1,611			
1.3	Время работы		час	4440,0			
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9			
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5			
2	Расчет:						
	Количество выбросов:						
2.1	Оксид углерода						
	$C_{CO}=g_3 \cdot R \cdot Q'_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R					0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q'_i	МДж/кг				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4					0
	$P_{CO}=0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	25,75	0,2033
		P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	1,61	0,0127
						(1-0/ 100)	
						(1-0/ 100)	
2.2	Оксиды азота и диоксида азота						
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q'_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$						
	Параметр, характеризующий кол-во						
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	K_{NOx}	кг/Дж				0,0897
	Коэффициент зависящий от степени снижения	β					0
	выбросов оксидов азота в результате применения						
	технических решений						
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	25,75	31,58	0,09
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	1,6111	31,58	0,09
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	25,75	31,58	0,09
		P_{NO2}	г/с	0,001	1,6111	31,58	0,09
							0,13
							0,0095
							0,0006
							0,0584
							0,0037
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	5,8	1,10
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	55,02	3600		
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a					1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);						
	энергетический эквивалент природного						
	газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ					1,10
2.4	Средняя скорость газовоздушной смеси						
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4	0,0153	3,14	0,25
							0,078

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6601 - Площадка оборудования на Базе Каратурун

Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365 + n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$

Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	27	54	мг/с	35,87355
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03587
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,13131
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Сi, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02602	0,82042
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00961	0,30319
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00396
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00249
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00124

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №6701 - Площадка добывающих скважин

Расчет выбросов на 1 скважину						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	4	8	мг/с	5,31460
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00531
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16760
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,00385	0,12154
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00142	0,04492
0602. Бензол			0,35		0,00002	0,00059
0621. Метилбензол			0,22		0,000012	0,00037
0616. Диметилбензол			0,11		0,000006	0,00018
Расчет выбросов на 58 скважин						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	232	464	мг/с	308,24680
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,30825
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	9,72087
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,22354	7,04958
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,08261	2,60519
0602. Бензол			0,35		0,00108	0,03402
0621. Метилбензол			0,22		0,00068	0,02139
0616. Диметилбензол			0,11		0,00034	0,01069

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Расчеты выбросов загрязняющих веществ 3 рекомендуемый вариант разработки 2027 год

Источник №0001. Печь подогрева ПП-0,63. №1. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NO_x} = V_r * C_{NO_x}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
			г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NO_x} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_{\Phi} = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	Q _ф /Q _p w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0002. Печь подогрева ПП-0,63. №2. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048	* 0,762 / 150	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 150 / 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 150 / 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg \cdot C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
			г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 150 / 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 150 / 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
			м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Qф / Qp \cdot A^{0.5} \cdot Vcr / Vr \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 \cdot \mathcal{E} \cdot B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803	/ 2637,7	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 \cdot Vr) / (3.14 \cdot d^2)$	Q _ф /Q _p				0,6835
		w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0003 факельная установка (факел). ГУ-1

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования ГУ-1

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH4]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{фН}$, м:

$$L_{фН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской.ГУ-1 ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_O , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_O) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_O$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{ЗВ}$, м/с (прил.6):

$$W_{ЗВ} = 91.5 * (K * (T_O + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_O - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ИСТ}$, м/с (3):

$$W_{ИСТ} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_O = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ИСТ} / W_{ЗВ} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_O$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O – атомная масса кислорода;

x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №0004. Буферная емкость V-60 м3

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	101,388	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	0,74		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	37,5	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1381	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0033	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Si, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1000	0,0024
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0370	0,0009
0602. Бензол	0,35	0,0005	0,000012
0621. Метилбензол	0,22	0,0003	0,000007
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000004
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000002

Объем выбросов всего		0,01042
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси $w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$	м/с	1,3270

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0101-0104 - Блок АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	20	40	мг/с	26,57300
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,0266
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,8380
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Сi, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,0193	0,6077
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,0071	0,2246
0602. Бензол			0,35		0,0001	0,0029
0621. Метилбензол			0,22		0,0001	0,0018
0616. Диметилбензол			0,11		0,00003	0,0009

Расчет выполнен на 1 блок АГЗУ. Всего - 4 ед.

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6101 - Площадка оборудования АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	114	228	мг/с	151,46610
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,15147
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	4,77663
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,10984	3,46402
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,04059	1,28014
0602. Бензол			0,35		0,00053	0,01672
0621. Метилбензол			0,22		0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол			0,11		0,00017	0,00525
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	40	80	мг/с	53,14600
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,05315
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,67601
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			97,11		0,05161	1,62758
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			2,89		0,00154	0,04844
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	5	10	мг/с	8,54695
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00855
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,26954
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,0085	0,26954
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,17000	5,36113
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,04213	1,32857
0602. Бензол					0,00053	0,01672
0621. Метилбензол					0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол					0,00017	0,00525

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6102. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6103. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 1 / 3,6$	0,0083
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,52		0,0060
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	26,8		0,0022
0602	бензол		%	0,35		0,00003
0621	метилбензол		%	0,22		0,00002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00001
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 1 * 3053,0 * 0,001$	0,0916
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,52		0,0664
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	26,8		0,0245
0602	бензол		%	0,35		0,0003
0621	метилбензол		%	0,22		0,0002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0001
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №0201. Печь подогрева ПП-0,63. №1. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \varepsilon$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	ε				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0202. Печь подогрева ПП-0,63. №2. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0203. Печь ВГУ. №3. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_{\Phi} = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r Q _ф /Q _p		1803 / 2637,7		0,87 0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0204. Печь ВГУ. №4. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87 0,6835
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0205-Установка нагрева воды УНВ-1. УПСВ.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	86,9550		
		B	л/с	23,6111		
1.3.	Время работы		час	1023,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,6865
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,1864
		Pco	г/с	0,0010	23,61	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	86,96	0,0320
		P_{NO}	г/с	0,001	23,6111	0,0087
		P_{NO2}	т/год	0,001	86,96	0,1971
		P_{NO2}	г/с	0,001	23,6111	0,0535
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	806,34
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	806,34	3600	0,2240
	коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	a				1,1
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,2240) / (3,14 * 0,25)		1,141

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0206. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №5. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1248113,76		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1248114	* 0,762 / 8616	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 8616 / 1000	0,1668
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 8616 / 1000	1,4266
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,8	1,3103
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2129
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0207. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №6. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	20859,84		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	20860	* 0,762 / 144	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 144 / 1000	0,0028
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 144 / 1000	0,0238
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,8	0,0219
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,13	0,0036
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0208. Отстойник нефти V-80 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0209. Накопительная емкость V-60 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	152,082	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0057	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0041
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0015
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,00002
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000013
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,00139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,0111
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0210. Емкость для нефти V-3000 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	3000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	172099,822	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2		
				n	67,9		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	5,1650	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	3,7425
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	1,3842
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,018077
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,011363
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,005681
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,003099

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0211 Факельная установка (Факел). УПСВ

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования УПСВ

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH4]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской. УПСВ. ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №6201-6203. Площадка стояка налива нефти. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:				
Количество резервуаров		Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара		V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года		B _{оз}	22275	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года		B _{вл}	22275	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$			
Высота		h	4	м				
Диаметр		d	0,1	м				
Расчетные показатели:								
Опытный коэффициент (приложение 8)					K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки					V _ч ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)					C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)					Y _{оз}	5,95	г/т	
					Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)					G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)					K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара								
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу						0,1186	г/с	
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу						0,3693	т/год	
Наименование ЗВ				Масс.сод.		Количество выбросов		
				Ci, % масс.		г/с		т/год
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5				72,52		0,0860		0,2678
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10				26,8		0,0318		0,0990
0602.Бензол				0,35		0,0004		0,0013
0621.Метилбензол				0,22		0,0003		0,0008
0616.Диметилбензол				0,11		0,0001		0,0004
Объем выбросов всего				0,0097		Средняя скорость газовой смеси $w=(4*V)/(3.14*d^2)$		
V=V _ч ^{max} /3600		м ³ /с						
						м/с		1,2385

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 3 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6204. Площадка нефтяных насосов на УПСВ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q / 3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 2739,0 * 0,001$	0,3287
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2383
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0904
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6205 - Площадка оборудования УПСВ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	30	60	мг/с	39,85950
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03986
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,25701
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02891	0,91158
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01068	0,33688
0602. Бензол			0,35		0,00014	0,00440
0621. Метилбензол			0,22		0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00138
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	9	18	мг/с	15,38451
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,01538
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,48517
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,01538	0,48517
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,04429	1,39675
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01068	0,33688
0602. Бензол					0,00014	0,00440
0621. Метилбензол					0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00138
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0301. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	624013,80		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	624014	* 0,762 / 8616	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 8616 / 1000	0,0834
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 8616 / 1000	0,7132
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,8	0,5202
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,13	0,0845
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0302. Печь подогрева ПТ-16/150 №2. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	10863,75		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	10864	* 0,762 / 150	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 150 / 1000	0,0015
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 150 / 1000	0,0124
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,8	0,0091
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,13	0,0015
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0303. Печь подогрева ПП-0,63. №3. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_f / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0304. Печь подогрева ПП-0,63. №4. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87 0,6835
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источники №0305. Печь подогрева УН-0,2. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,2		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	14,06		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	123165,6		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8760		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,2 * 4,19 * 1000		837,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	123166 * 0,762 / 8760		10,714
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0019
			г/с	0,0019 * 1000	/ 3600	0,0005
			т/год	0,0019 * 8760	/ 1000	0,0165
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 10,714 / 1000		0,0161
			г/с	0,0161 * 1000	/ 3600	0,0045
			т/год	0,0161 * 8760	/ 1000	0,1408
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	201,6 * 0,0001		0,0242
			г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0054
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,8	0,1694
	Оксид азота:		г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0009
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,13	0,0275
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 11 * 1,50 201,59 / 3600		201,59 0,0560
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,564 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000120
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 11 / 1		472,475
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		472 / 837,4		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,0560) / (3,14 * 0,16)		0,4458

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0306 - ГПЭС-1000.№1. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	109,66		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	944,870		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	8616		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9	16,6297 13,2282 2,1496 9,4487 0,0945 0,0252 0,000002
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9563 / 0,3591		2,6632
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 109,7	* 1000	0,9563
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,6632) / (3,14 * 0,25)		13,5706

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0307 - ГПЭС-1000.№2. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	112,43		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	16,190		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	144		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,0000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2 * 16,2	0,2849 0,2267 0,0368 0,1619 0,0016 0,0004 0,00000004
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9804 / 0,3591		2,7304
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 112,4	* 1000	0,9804
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,7304) / (3,14 * 0,25)		13,9129

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0308-Котел КГС-50. №1. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%		31,58	0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4 / 100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0010
		Pco	г/с	0,0010	0,67	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовойдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0309-Котел КГС-50. №2. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i^f$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i^f	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	0,67	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i^f \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовойдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источники №0310. Емкость для нефти V-1000 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	1689,800	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,3677	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,2664
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0985
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,001287
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000809
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000404
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000221

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0311. Емкость для нефти V-100 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0312. Отстойник нефти V-80 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1841	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1334	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0493	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0006	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1106
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №6301. Площадка стояка налива нефти. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:				
Количество резервуаров		Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара		V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года		B _{оз}	22275	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года		B _{вл}	22275	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$			
Высота		h	4	м				
Диаметр		d	0,1	м				
Расчетные показатели:								
Опытный коэффициент (приложение 8)					K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки					V _ч ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)					C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)					Y _{оз}	5,95	г/т	
					Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)					G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)					K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара								
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу						0,1186	г/с	
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу						0,3693	т/год	
Наименование ЗВ				Масс.сод.		Количество выбросов		
				Ci, % масс.		г/с		т/год
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5				72,52		0,0860		0,2678
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10				26,8		0,0318		0,0990
0602.Бензол				0,35		0,0004		0,0013
0621.Метилбензол				0,22		0,0003		0,0008
0616.Диметилбензол				0,11		0,0001		0,0004
Объем выбросов всего				0,0097		Средняя скорость газовой смеси $w=(4*V)/(3.14*d^2)$		
V=V _ч ^{max} /3600		м ³ /с						
						м/с		1,2385

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 1 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6302. Площадка насоса нефти на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	8760,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,05 * 1 / 3,6$	0,0139
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0101
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0037
0602	бензол		%	0,35		0,00005
0621	метилбензол		%	0,22		0,00003
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00002
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,05 * 1 * 8760,0 * 0,001$	0,4380
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,3176
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,1174
0602	бензол		%	0,35		0,0015
0621	метилбензол		%	0,22		0,0010
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0005
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6303. Площадка нефтяных насосов на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	12		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 12 / 3,6$	0,1000
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0725
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0275
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 12 * 2739,0 * 0,001$	0,9860
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,7149
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,2712
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6304 - Площадка оборудования УПН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	37	74	мг/с	49,16005
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,04916
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,55031
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,03565	1,12429
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01317	0,41548
0602. Бензол			0,35		0,00017	0,00543
0621. Метилбензол			0,22		0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол			0,11		0,00005	0,00171
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	14	28	мг/с	23,93146
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02393
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,75470
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02393	0,75470
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,05958	1,87899
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01317	0,41548
0602. Бензол					0,00017	0,00543
0621. Метилбензол					0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол					0,00005	0,00171
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0401. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1109396,16		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1109396	* 0,762 / 8616	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 8616 / 1000	0,1483
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 8616 / 1000	1,2680
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,8	1,6442
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2672
2.5.	Объем продуктов сгорания :					
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	коэф.избытка воздуха в уходящих		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	a				1,6
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки					
	$Q_f = 29.4 \cdot \mathcal{E} \cdot B / n$	Q _f	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _f /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0402. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	18541,44		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	18541	* 0,762 / 144	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 144 / 1000	0,0025
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 144 / 1000	0,0212
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,8	0,0275
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,13	0,0045
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0403. Резервуар для нефти V-1000 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	4	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	3379,600	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,7353	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,5328
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,1971
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,002574
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,001618
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000809
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000441

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0404. Емкость для нефти V-100 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0405-Водонагреватель газовый Jaguar. ПСН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат					
1	2	3	4	5	6	7					
1	Исходные данные:										
1.1.	Количество		шт.	1							
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	12,1210							
1.3	Время работы	B	л/с час	0,758 4440,0							
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9							
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5							
2	Расчет:										
2.1	Количество выбросов:										
	Оксид углерода						кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90
	Ссо=gз*R*Q'г, где						%				0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва						gз				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты						R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.						Q'г	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива						g4				0,0957
	Псо=0.001*Ссо*B*(1 - g4/100), где						Псо	т/год	0,001	7,90	12,12
							Псо	г/с	0,0010	7,90	0,76
										(1-0/ 100)	0,0060
2.2	Оксиды азота и диоксида азота										
	ПNox=0.001*B*Q'г*KNox*(1 - β)										
	Параметр, характеризующий кол-во оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла						KNox	кг/Дж			0,0897
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений	β				0					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	ПNo	т/год	0,001	12,12	31,58					
		ПNo	г/с	0,001	0,7583	31,58					
		ПNo2	т/год	0,001	12,12	31,58					
		ПNo2	г/с	0,001	0,7583	31,58					
					0,09	0,13					
					0,09	0,13					
					0,09	0,8					
					0,09	0,8					
2.3	Объем продуктов сгорания : Vг = 7.84 * а * В * Э, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Vг	м³/ч м³/с	7,84 25,90	1,1 3600	2,7 1,10					
2.4	Средняя скорость газовоздушной смеси w = (4 * Vг) / (3.14 * d²)	а Э w	 м/с	 (4 * 0,0072	)/ (3.14 * 0,25	)					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6401. Площадка нефтяных насосов на ПСН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.1	1. Исходные данные:					
1.2	Количество насосов	n	шт	8		
1.2	Время работы	T	час/год	8760,0		
2.1	2. Расчет:					
	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле:					
	$M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		0,05	8 / 3,6
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0806
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0306
	$M_{год} = Q \cdot n \cdot T \cdot 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		0,05	8 * 8760,0 * 0,001
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		3,5040
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		2,5404
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		0,9636

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6402 - Площадка оборудования ПСН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	95	190	мг/с	126,22175
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,12622
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	3,98053
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,09154	2,88668
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,03383	1,06678
0602. Бензол			0,35		0,00044	0,01393
0621. Метилбензол			0,22		0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол			0,11		0,00014	0,00438
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	12	24	мг/с	20,51268
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02051
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,64689
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02051	0,64689
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,11205	3,53357
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,03383	1,06678
0602. Бензол					0,00044	0,01393
0621. Метилбензол					0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол					0,00014	0,00438

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6501. Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа						
№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6502 - Оборудование на площадке сепарации нефти и газа

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	29	58	мг/с	38,53085
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03853
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,21511
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02794	0,88120
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01033	0,32565
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00425
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00134
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	19	38	мг/с	32,47841
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03248
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,02424
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,03248	1,02424
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	2	3	мг/с	3,41818
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00342
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,10780
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя			20		0,00068	0,02156
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00068	0,02156
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,06042	1,90544
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01033	0,32565
0602. Бензол					0,00013	0,00425
0621. Метилбензол					0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00134
1052.Метанол					0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя					0,00068	0,02156
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00068	0,02156

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0601-Котел КГС-50. №1. База Каратурун

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат	
1	2	3	4	5	6	7	
1	Исходные данные:						
1.1.	Количество		шт.	1			
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560			
		B	л/с	0,667			
1.3.	Время работы		час	4440,0			
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9			
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5			
2	Расчет:						
	Количество выбросов:						
2.1	Оксид углерода						
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q'_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R					0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q'_i	МДж/кг				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4					0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	10,66	0,0841
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	0,67	0,0053
						(1-0/ 100)	
						(1-0/ 100)	
2.2	Оксиды азота и диоксида азота						
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q'_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$						
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж				0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β					0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений						
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,09
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,09
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,09
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,09
						0,09	0,8
						0,09	0,8
							0,0039
							0,0002
							0,0241
							0,0015
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4	1,10
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600		
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a					1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);						
	энергетический эквивалент природного	Ξ					1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)						
2.4	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4	0,0063	)/ (3,14	0,25
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$						0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0602-Котел КГС-50. №2. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	0,67	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0603-Котел КГС-50. АКС №3. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	7,90	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	a				1,1
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0604-Котельная. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат		
1	2	3	4	5	6	7		
1	Исходные данные:							
1.1.	Количество		шт.	1				
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	25,7520				
		B	л/с	1,611				
1.3	Время работы		час	4440,0				
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9				
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5				
2	Расчет:							
	Количество выбросов:							
2.1	Оксид углерода							
	$C_{CO}=g_3 \cdot R \cdot Q'_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90	
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%				0,5	
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R					0,5	
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q'_i	МДж/кг				31,58	
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4					0	
	$P_{CO}=0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	25,75	0,2033	
		P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	1,61	0,0127	
						(1-0/ 100)		
						(1-0/ 100)		
2.2	Оксиды азота и диоксида азота							
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q'_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$							
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж				0,0897	
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β					0	
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений							
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	т/год	0,001	25,75	31,58	0,0095	
	и оксида азота (13%)	P_{NO}	г/с	0,001	1,6111	31,58	0,0006	
		P_{NO2}	т/год	0,001	25,75	31,58	0,0584	
		P_{NO2}	г/с	0,001	1,6111	31,58	0,0037	
						0,09	0,8	
						0,09	0,8	
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	5,8	1,10	55,02
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	55,02	3600			0,0153
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a						1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);							
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ						1,10
2.4	Средняя скорость газовоздушной смеси							
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4	0,0153	3,14	0,25	0,078

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6601 - Площадка оборудования на Базе Каратурун

Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365 + n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$

Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	27	54	мг/с	35,87355
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03587
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,13131
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Сi, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02602	0,82042
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00961	0,30319
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00396
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00249
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00124

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №6701 - Площадка добывающих скважин

Расчет выбросов на 1 скважину						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	4	8	мг/с	5,31460
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00531
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16760
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,00385	0,12154
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00142	0,04492
0602. Бензол			0,35		0,00002	0,00059
0621. Метилбензол			0,22		0,000012	0,00037
0616. Диметилбензол			0,11		0,000006	0,00018
Расчет выбросов на 66 скважин						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	264	528	мг/с	350,76360
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,35076
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	11,06168
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,25437	8,02193
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,09400	2,96453
0602. Бензол			0,35		0,00123	0,03872
0621. Метилбензол			0,22		0,00077	0,02434
0616. Диметилбензол			0,11		0,00039	0,01217

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Расчеты выбросов загрязняющих веществ 3 рекомендуемый вариант разработки 2028 год

Источник №0001. Печь подогрева ПП-0,63. №1. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NO_x} = V_r * C_{NO_x}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
			г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NO_x} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_{\Phi} = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	Q _ф /Q _p w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0002. Печь подогрева ПП-0,63. №2. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048	* 0,762 / 150	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 150 / 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 150 / 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg \cdot C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
			г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 150 / 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 150 / 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
			м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Qф / Qp \cdot$ $\cdot A^{0.5} \cdot Vcr / Vr \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 \cdot \mathcal{E} \cdot B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803	/ 2637,7	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 \cdot Vr) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137)	/ (3,14 * 0,16)	1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0003 факельная установка (факел). ГУ-1

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования ГУ-1

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской.ГУ-1 ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;

x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №0004. Буферная емкость V-60 м3

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	101,388	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	0,74		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	37,5	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1381	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0033	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Si, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1000	0,0024
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0370	0,0009
0602. Бензол	0,35	0,0005	0,000012
0621. Метилбензол	0,22	0,0003	0,000007
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000004
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000002

Объем выбросов всего		0,01042
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси $w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$	м/с	1,3270

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0101-0104 - Блок АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} * P_{\text{зр}} * 0,365 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,05$					
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев	
	3,61	0,11	20	40	мг/с 26,57300
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с 0,0266
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год 0,8380
Наименование ЗВ	Масс.сод.		Количество выбросов		
	Сi, % масс.		г/с		т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5	72,52		0,0193		0,6077
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10	26,8		0,0071		0,2246
0602. Бензол	0,35		0,0001		0,0029
0621. Метилбензол	0,22		0,0001		0,0018
0616. Диметилбензол	0,11		0,00003		0,0009

Расчет выполнен на 1 блок АГЗУ. Всего - 4 ед.

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6101 - Площадка оборудования АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	114	228	мг/с	151,46610
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,15147
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	4,77663
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,10984	3,46402
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,04059	1,28014
0602. Бензол			0,35		0,00053	0,01672
0621. Метилбензол			0,22		0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол			0,11		0,00017	0,00525
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	40	80	мг/с	53,14600
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,05315
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,67601
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			97,11		0,05161	1,62758
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			2,89		0,00154	0,04844
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	5	10	мг/с	8,54695
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00855
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,26954
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,0085	0,26954
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,17000	5,36113
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,04213	1,32857
0602. Бензол					0,00053	0,01672
0621. Метилбензол					0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол					0,00017	0,00525

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6102. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6103. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 1 / 3,6$	0,0083
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,52		0,0060
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	26,8		0,0022
0602	бензол		%	0,35		0,00003
0621	метилбензол		%	0,22		0,00002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00001
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 1 * 3053,0 * 0,001$	0,0916
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,52		0,0664
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	26,8		0,0245
0602	бензол		%	0,35		0,0003
0621	метилбензол		%	0,22		0,0002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0001
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №0201. Печь подогрева ПП-0,63. №1. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0202. Печь подогрева ПП-0,63. №2. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 150	/ 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H _{2S}	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 150	/ 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
	$Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где		м³/с	769,22 / 3600		0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	Э				1,50
	энергетический эквивалент природного					
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Qф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Qф/Qp				0,6835
	$w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0203. Печь ВГУ. №3. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0204. Печь ВГУ. №4. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87 0,6835
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0205-Установка нагрева воды УНВ-1. УПСВ.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	86,9550		
		B	л/с	23,6111		
1.3.	Время работы		час	1023,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где	g_3	%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коеф.,учитывающий долю потери теплоты	Q_i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g_4				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива					0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	86,96
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	23,61
					(1-0/ 100)	0,6865
					(1-0/ 100)	0,1864
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла					
	Коеффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	86,96	31,58
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	23,6111	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	86,96	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	23,6111	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	85,0
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	806,34	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				806,34
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					1,1
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовойдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2240) / (3,14 * 0,25)		1,141
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0206. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №5. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1248113,76		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1248114	* 0,762 / 8616	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 8616 / 1000	0,1668
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 8616 / 1000	1,4266
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,8	1,3103
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2129
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0207. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №6. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	20859,84		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	20860	* 0,762 / 144	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 144 / 1000	0,0028
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 144 / 1000	0,0238
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,8	0,0219
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,13	0,0036
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0208. Отстойник нефти V-80 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0209. Накопительная емкость V-60 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	152,082	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0057	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0041
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0015
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,00002
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000013
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,00139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,0111
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0210. Емкость для нефти V-3000 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	3000	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	154899,822	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K_t^{max}	1,1		
				K_t^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K_B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K_p^{cp}	0,1		
				K_p^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K_{OB}	2		
				n	61,1		
Плотность нефти				$\rho_{ж}$	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				$V_{ч}^{max}$	5,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	4,6488	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	3,3685
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	1,2459
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,016271
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,010227
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,005114
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,002789

Объем выбросов всего		0,0014
$V = V_{ч}^{max} / 3600$	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0211 Факельная установка (Факел). УПСВ

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования УПСВ

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH4]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской. УПСВ. ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_O , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_O) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_O$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{ЗВ}$, м/с (прил.6):

$$W_{ЗВ} = 91.5 * (K * (T_O + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_O - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ИСТ}$, м/с (3):

$$W_{ИСТ} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_O = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ИСТ} / W_{ЗВ} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_O$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O – атомная масса кислорода;

x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №6201-6203. Площадка стояка налива нефти. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара	V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года	B _{оз}	20125	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года	B _{вл}	20125	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$			
Высота	h	4	м				
Диаметр	d	0,1	м				
Расчетные показатели:							
Опытный коэффициент (приложение 8)				K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки				V _ч ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)				C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)				Y _{оз}	5,95	г/т	
				Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)				G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)				K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара							
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу				0,1186	г/с		
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу				0,3339	т/год		
Наименование ЗВ				Масс.сод.		Количество выбросов	
				Ci, % масс.		г/с	т/год
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5				72,52		0,0860	0,2421
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10				26,8		0,0318	0,0895
0602.Бензол				0,35		0,0004	0,0012
0621.Метилбензол				0,22		0,0003	0,0007
0616.Диметилбензол				0,11		0,0001	0,0004
Объем выбросов всего				Средняя скорость газовой смеси w=(4*V)/(3.14*d ²)			
V=V _ч ^{max} /3600		м ³ /с					

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 3 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6204. Площадка нефтяных насосов на УПСВ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q / 3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 2739,0 * 0,001$	0,3287
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2383
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0904
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6205 - Площадка оборудования УПСВ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	30	60	мг/с	39,85950
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03986
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,25701
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02891	0,91158
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01068	0,33688
0602. Бензол			0,35		0,00014	0,00440
0621. Метилбензол			0,22		0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00138
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	9	18	мг/с	15,38451
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,01538
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,48517
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,01538	0,48517
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,04429	1,39675
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01068	0,33688
0602. Бензол					0,00014	0,00440
0621. Метилбензол					0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00138
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0301. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	624013,80		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	624014	* 0,762 / 8616	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 8616 / 1000	0,0834
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 8616 / 1000	0,7132
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,8	0,5202
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,13	0,0845
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0302. Печь подогрева ПТ-16/150 №2. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	10863,75		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19	* 1000
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	10864	* 0,762	/ 150
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			
			г/с	0,0097	* 1000	/ 3600
			т/год	0,0097	* 150	/ 1000
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188	/ 1000
			г/с	0,0828	* 1000	/ 3600
			т/год	0,0828	* 150	/ 1000
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000	/ 3600
			т/год	0,0755	* 150	/ 1000
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000	/ 3600
			т/год	0,0755	* 150	/ 1000
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6	* 55
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342	* 1,6 ^{0.5} * 0,87
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50	* 55
	$Q_f = 29.4 \cdot \Xi \cdot B / n$				/ 1	
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		2434	/ 7117,6	
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884)	/ (3,14 * 0,16)	
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0303. Печь подогрева ПП-0,63. №3. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан: $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
			г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
			м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_f / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_f = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _f	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r				0,87
		Q _f /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137)	/ (3,14 * 0,16)	1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0304. Печь подогрева ПП-0,63. №4. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * \Delta^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \text{Э} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источники №0305. Печь подогрева УН-0,2. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,2		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	14,06		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	123165,6		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8760		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,2 * 4,19 * 1000		837,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	123166 * 0,762 / 8760		10,714
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0019
			г/с	0,0019 * 1000	/ 3600	0,0005
			т/год	0,0019 * 8760	/ 1000	0,0165
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 10,714 / 1000		0,0161
			г/с	0,0161 * 1000	/ 3600	0,0045
			т/год	0,0161 * 8760	/ 1000	0,1408
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	201,6 * 0,0001		0,0242
			г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0054
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,8	0,1694
	Оксид азота:		г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0009
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,13	0,0275
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 11 * 1,50 201,59 / 3600		201,59 0,0560
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,564 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000120
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 11 / 1		472,475
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		472 / 837,4		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	Q _ф /Q _p				0,5642
		w	м/с	(4 * 0,0560) / (3,14 * 0,16)		0,4458

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0306 - ГПЭС-1000.№1. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	109,66		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	944,870		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	8616		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{mi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9	16,6297 13,2282 2,1496 9,4487 0,0945 0,0252 0,000002
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9563 / 0,3591		2,6632
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 109,7	* 1000	0,9563
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,6632) / (3,14 * 0,25)		13,5706

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0307 - ГПЭС-1000.№2. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	112,43		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	16,190		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	144		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с		(1/ 3600) * 4,24 * 1000 (1/ 3600) * 4,2 * 1000 * 0,8 (1/ 3600) * 4,2 * 1000 * 0,13 (1/ 3600) * 2,4 * 1000 (1/ 3600) * 0,0 * 1000 (1/ 3600) * 0,01 * 1000 (1/ 3600) * 0,000001 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,0000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год		(1/ 1000) * 17,6 * 16,2 (1/ 1000) * 17,5 * 16,2 * 0,8 (1/ 1000) * 18 * 16,2 * 0,13 (1/ 1000) * 10 * 16,2 (1/ 1000) * 0,10 * 16,2 (1/ 1000) * 0,03 * 16,2 (1/ 1000) * 0,000002 * 16,2	0,2849 0,2267 0,0368 0,1619 0,0016 0,0004 0,00000004
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с		0,9804 / 0,3591	2,7304
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с		8,72* 1E-06 * 112,4 * 1000	0,9804
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К		1,31 / (1+ 723 / 273)	0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с		(4* 2,7304) / (3,14 * 0,25)	13,9129

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0308-Котел КГС-50. №1. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
1.3	Время работы	B	л/с час	0,667 4440,0		
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1	Оксид углерода C _{со} =g ₃ *R*Q' _i , где Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва Коэф.,учитывающий долю потери теплоты Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост. Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива P _{со} =0.001*C _{со} *B*(1 - g ₄ /100), где	g ₃ R Q' _i g ₄ P _{со} P _{со}	кг/т % МДж/кг т/год г/с	0,5 * 0,5 * 31,58 * 0,001 * 7,90 * 10,66 * (1-0/ 100) 0,0010 * 7,90 * 0,67 * (1-0/ 100)	7,90 0,5 0,5 31,58 0 0,0841 0,0053	
2.2	Оксиды азота и диоксида азота Π _{NOx} =0.001*B*Q' _i *K _{NOx} *(1 - β) Параметр, характеризующий кол-во оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	K _{NOX} β Π _{NO} Π _{NO} Π _{NO2} Π _{NO2}	кг/Дж т/год г/с т/год г/с	 0,001 * 10,66 * 31,58 * 0,09 * 0,13 0,001 * 0,6667 * 31,58 * 0,09 * 0,13 0,001 * 10,66 * 31,58 * 0,09 * 0,8 0,001 * 0,6667 * 31,58 * 0,09 * 0,8	0,0897 0 0,0039 0,0002 0,0241 0,0015	
2.3	Объем продуктов сгорания : V _г = 7.84 * а * В * Э, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г а Э	м ³ /ч м ³ /с м/с	7,84 * 1,1 * 2,4 * 1,10 22,77 / 3600 (4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)	22,77 0,0063 1,1 1,10	
2.4	Средняя скорость газовой смеси w = (4 * V _г) / (3.14 * d ²)	w	м/с			0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0309-Котел КГС-50. №2. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3	Время работы		час	4440,0		
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO}=g_3 \cdot R \cdot Q'_i$, где	g_3	%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q'_i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g_4				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	10,66
	$P_{CO}=0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2	Оксиды азота и диоксида азота		кг/Дж			
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q'_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$	K_{NOx}				0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
	Коэффициент зависящий от степени снижения	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
	выбросов оксидов азота в результате применения	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
	технических решений	P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов				0,09	0,13
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)				0,09	0,13
	и оксида азота (13%)				0,09	0,8
					0,09	0,8
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где	a	м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	Ξ				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного					
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4	0,0063	3,14
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$			) /	(0,25	)
						0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источники №0310. Емкость для нефти V-1000 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	1689,800	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,3677	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,2664
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0985
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,001287
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000809
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000404
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000221

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0311. Емкость для нефти V-100 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K_t^{max}	1,1		
				K_t^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K_B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K_p^{cp}	0,58		
				K_p^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K_{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				$\rho_{ж}$	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				$V_{ч}^{max}$	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
$V = V_{ч}^{max} / 3600$	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0312. Отстойник нефти V-80 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1841	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1334	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0493	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0006	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси $w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$	м/с	0,1106

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №6301. Площадка стояка налива нефти. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:				
Количество резервуаров		Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара		V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года		B _{оз}	20125	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года		B _{вл}	20125	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_q^{max} /3600$			
Высота		h	4	м				
Диаметр		d	0,1	м				
Расчетные показатели:								
Опытный коэффициент (приложение 8)					K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки					V _q ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)					C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)					Y _{оз}	5,95	г/т	
					Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)					G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)					K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара								
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу						0,1186	г/с	
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу						0,3339	т/год	
Наименование ЗВ				Масс.сод.		Количество выбросов		
				Ci, % масс.		г/с		т/год
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5				72,52		0,0860		0,2421
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10				26,8		0,0318		0,0895
0602.Бензол				0,35		0,0004		0,0012
0621.Метилбензол				0,22		0,0003		0,0007
0616.Диметилбензол				0,11		0,0001		0,0004
Объем выбросов всего				0,0097		Средняя скорость газовой смеси w=(4*V)/(3.14*d ²)		
V=V _q ^{max} /3600		м ³ /с						
						м/с		
						1,2385		

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 1 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6302. Площадка насоса нефти на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	8760,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,05 * 1 / 3,6$	0,0139
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0101
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0037
0602	бензол		%	0,35		0,00005
0621	метилбензол		%	0,22		0,00003
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00002
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,05 * 1 * 8760,0 * 0,001$	0,4380
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,3176
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,1174
0602	бензол		%	0,35		0,0015
0621	метилбензол		%	0,22		0,0010
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0005
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6303. Площадка нефтяных насосов на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	12		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 12 / 3,6$	0,1000
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0725
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0275
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 12 * 2739,0 * 0,001$	0,9860
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,7149
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,2712
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6304 - Площадка оборудования УПН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	37	74	мг/с	49,16005
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,04916
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,55031
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,03565	1,12429
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01317	0,41548
0602. Бензол			0,35		0,00017	0,00543
0621. Метилбензол			0,22		0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол			0,11		0,00005	0,00171
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	14	28	мг/с	23,93146
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02393
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,75470
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02393	0,75470
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,05958	1,87899
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01317	0,41548
0602. Бензол					0,00017	0,00543
0621. Метилбензол					0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол					0,00005	0,00171
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0401. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1109396,16		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1109396	* 0,762 / 8616	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 8616 / 1000	0,1483
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 8616 / 1000	1,2680
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,8	1,6442
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2672
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128)	/ (3,14 * 0,16)	4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0402. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	18541,44		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	18541	* 0,762 / 144	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 144 / 1000	0,0025
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 144 / 1000	0,0212
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,8	0,0275
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,13	0,0045
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0403. Резервуар для нефти V-1000 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	4	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	3379,600	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,7353	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,5328
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,1971
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,002574
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,001618
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000809
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000441

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0404. Емкость для нефти V-100 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0405-Водонагреватель газовый Jaguar. ПСН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед. измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	12,1210		
		B	л/с	0,758		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода					
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%			0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	12,12
		P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	0,76
					(1-0/ 100)	0,0957
					(1-0/ 100)	0,0060
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	12,12	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,7583	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	12,12	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,7583	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,09	0,8
					0,09	0,8
						0,0045
						0,0003
						0,0275
						0,0017
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,7
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	25,90	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0072) / (3,14 * 0,25)		0,037
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6401. Площадка нефтяных насосов на ПСН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
	1. Исходные данные:					
1.1.	Количество насосов	n	шт	8		
1.2.	Время работы	T	час/год	8760,0		
	2. Расчет:					
2.1.	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле:					
	$M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с	0,05	8 / 3,6	0,1111
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0806
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0306
	$M_{год} = Q \cdot n \cdot T \cdot 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год	0,05	8 * 8760,0 * 0,001	3,5040
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		2,5404
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,9636
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6402 - Площадка оборудования ПСН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	95	190	мг/с	126,22175
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,12622
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	3,98053
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,09154	2,88668
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,03383	1,06678
0602. Бензол			0,35		0,00044	0,01393
0621. Метилбензол			0,22		0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол			0,11		0,00014	0,00438
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	12	24	мг/с	20,51268
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02051
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,64689
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02051	0,64689
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,11205	3,53357
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,03383	1,06678
0602. Бензол					0,00044	0,01393
0621. Метилбензол					0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол					0,00014	0,00438

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6501. Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа						
№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6502 - Оборудование на площадке сепарации нефти и газа

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	29	58	мг/с	38,53085
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03853
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,21511
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02794	0,88120
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01033	0,32565
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00425
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00134
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	19	38	мг/с	32,47841
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03248
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,02424
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,03248	1,02424
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	2	3	мг/с	3,41818
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00342
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,10780
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя			20		0,00068	0,02156
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00068	0,02156
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,06042	1,90544
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01033	0,32565
0602. Бензол					0,00013	0,00425
0621. Метилбензол					0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00134
1052.Метанол					0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя					0,00068	0,02156
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00068	0,02156

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0601-Котел КГС-50. №1. База Каратурун

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1	Оксид углерода					
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q'_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%			7,90
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q'_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	10,66
		Pco	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q'_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,0039
						0,0002
						0,0241
						0,0015
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	a				1,1
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4	Средняя скорость газовой смеси					
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4	0,0063	3,14
				) /	(0,25	)
						0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0602-Котел КГС-50. №2. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	7,90	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0603-Котел КГС-50. АКС №3. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где		т/год	0,001	7,90	10,66
		Pco	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0604-Котельная. База Каратурун.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	25,7520		
		B	л/с	1,611		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где	g_3	%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q_i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g_4				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	25,75
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	1,61
					(1-0/ 100)	0,2033
					(1-0/ 100)	0,0127
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	P_{NO}	т/год	0,001	25,75	31,58
	Коэффициент зависящий от степени снижения	P_{NO}	г/с	0,001	1,6111	31,58
	выбросов оксидов азота в результате применения	P_{NO2}	т/год	0,001	25,75	31,58
	технических решений	P_{NO2}	г/с	0,001	1,6111	31,58
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов				0,09	0,13
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)				0,09	0,13
	и оксида азота (13%)				0,09	0,8
					0,09	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	5,8
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где	a	м³/с	55,02	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	Ξ				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного					
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0153)	(3,14 * 0,25)	0,078
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6601 - Площадка оборудования на Базе Каратурун						
Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365 + n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	27	54	мг/с	35,87355
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03587
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,13131
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02602	0,82042
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00961	0,30319
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00396
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00249
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00124

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №6701 - Площадка добывающих скважин

Расчет выбросов на 1 скважину						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	4	8	мг/с	5,31460
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00531
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16760
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,00385	0,12154
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00142	0,04492
0602. Бензол			0,35		0,00002	0,00059
0621. Метилбензол			0,22		0,000012	0,00037
0616. Диметилбензол			0,11		0,000006	0,00018
Расчет выбросов на 66 скважин						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	264	528	мг/с	350,76360
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,35076
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	11,06168
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,25437	8,02193
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,09400	2,96453
0602. Бензол			0,35		0,00123	0,03872
0621. Метилбензол			0,22		0,00077	0,02434
0616. Диметилбензол			0,11		0,00039	0,01217

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Расчеты выбросов загрязняющих веществ 3 рекомендуемый вариант разработки 2029 год

Источник №0001. Печь подогрева ПП-0,63. №1. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NO_x} = V_r * C_{NO_x}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
			г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50 769,22 / 3600		769,22 0,2137
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NO_x} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_{\Phi} = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	Q _ф /Q _p w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0002. Печь подогрева ПП-0,63. №2. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0003 факельная установка (факел). ГУ-1

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования ГУ-1

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH4]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской.ГУ-1 ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_O , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_O) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_O$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{ЗВ}$, м/с (прил.6):

$$W_{ЗВ} = 91.5 * (K * (T_O + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_O - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ИСТ}$, м/с (3):

$$W_{ИСТ} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_O = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ИСТ} / W_{ЗВ} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_O$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O – атомная масса кислорода;

x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Оксид углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №0004. Буферная емкость V-60 м3

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot p_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	101,388	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K_t^{max}	1,1		
				K_t^{min}	0,74		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K_B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K_p^{cp}	0,1		
				K_p^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K_{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				p _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				$V_{ч}^{max}$	37,5	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1381	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0033	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Сi, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1000	0,0024
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0370	0,0009
0602. Бензол	0,35	0,0005	0,000012
0621. Метилбензол	0,22	0,0003	0,000007
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000004
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000002

Объем выбросов всего		0,01042
$V = V_{ч}^{max} / 3600$	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси $w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$	м/с	1,3270

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0101-0104 - Блок АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	20	40	мг/с	26,57300
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,0266
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,8380
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Сi, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,0193	0,6077
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,0071	0,2246
0602. Бензол			0,35		0,0001	0,0029
0621. Метилбензол			0,22		0,0001	0,0018
0616. Диметилбензол			0,11		0,00003	0,0009

Расчет выполнен на 1 блок АГЗУ. Всего - 4 ед.

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6101 - Площадка оборудования АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	114	228	мг/с	151,46610
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,15147
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	4,77663
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,10984	3,46402
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,04059	1,28014
0602. Бензол			0,35		0,00053	0,01672
0621. Метилбензол			0,22		0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол			0,11		0,00017	0,00525
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	40	80	мг/с	53,14600
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,05315
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,67601
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			97,11		0,05161	1,62758
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			2,89		0,00154	0,04844
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	5	10	мг/с	8,54695
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00855
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,26954
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,0085	0,26954
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,17000	5,36113
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,04213	1,32857
0602. Бензол					0,00053	0,01672
0621. Метилбензол					0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол					0,00017	0,00525

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6102. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6103. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 1 / 3,6$	0,0083
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,52		0,0060
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	26,8		0,0022
0602	бензол		%	0,35		0,00003
0621	метилбензол		%	0,22		0,00002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00001
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 1 * 3053,0 * 0,001$	0,0916
0415	углеводороды предельные С1-С5		%	72,52		0,0664
0416	углеводороды предельные С6-С10		%	26,8		0,0245
0602	бензол		%	0,35		0,0003
0621	метилбензол		%	0,22		0,0002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0001
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №0201. Печь подогрева ПП-0,63. №1. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0202. Печь подогрева ПП-0,63. №2. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0203. Печь ВГУ. №3. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0204. Печь ВГУ. №4. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0205-Установка нагрева воды УНВ-1. УПСВ.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	86,9550		
		B	л/с	23,6111		
1.3.	Время работы		час	1023,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где	g_3	%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q_i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g_4				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива					0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	86,96
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	23,61
					(1-0/ 100)	0,6865
					(1-0/ 100)	0,1864
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла					
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	86,96	31,58
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	23,6111	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	86,96	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	23,6111	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	85,0
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	806,34	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				806,34
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					1,1
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,2240) / (3,14 * 0,25)		1,141

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0206. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №5. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1248113,76		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1248114	* 0,762 / 8616	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 8616 / 1000	0,1668
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 8616 / 1000	1,4266
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,8	1,3103
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2129
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0207. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №6. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	20859,84		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	20860	* 0,762 / 144	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 144 / 1000	0,0028
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 144 / 1000	0,0238
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,8	0,0219
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,13	0,0036
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0208. Отстойник нефти V-80 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0209. Накопительная емкость V-60 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	152,082	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0057	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0041
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0015
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,00002
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000013
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,00139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,0111
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0210. Емкость для нефти V-3000 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	3000	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	124699,822	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K_t^{max}	1,1		
				K_t^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K_B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K_p^{cp}	0,1		
				K_p^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K_{OB}	2		
				n	49,2		
Плотность нефти				$\rho_{ж}$	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				$V_{ч}^{max}$	5,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	3,7424	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	2,7118
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	1,0030
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,013098
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,008233
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,004117
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,002245

Объем выбросов всего		0,0014
$V = V_{ч}^{max} / 3600$	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0211 Факельная установка (Факел). УПСВ

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования УПСВ

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

$$0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

$$0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

$$0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i - количество атомов кислорода;

M_O - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x - число атомов углерода;

y - число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B - высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской. УПСВ. ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O – атомная масса кислорода;

x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №6201-6203. Площадка стояка налива нефти. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара	V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года	B _{оз}	16350	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года	B _{вл}	16350	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$			
Высота	h	4	м				
Диаметр	d	0,1	м				
Расчетные показатели:							
Опытный коэффициент (приложение 8)				K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки				V _ч ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)				C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)				Y _{оз}	5,95	г/т	
				Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)				G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)				K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара							
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу				0,1186	г/с		
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу				0,2717	т/год		
Наименование ЗВ		Масс.сод.		Количество выбросов			
		Ci, % масс.		г/с		т/год	
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5		72,52		0,0860		0,1970	
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10		26,8		0,0318		0,0728	
0602.Бензол		0,35		0,0004		0,0010	
0621.Метилбензол		0,22		0,0003		0,0006	
0616.Диметилбензол		0,11		0,0001		0,0003	
Объем выбросов всего			0,0097	Средняя скорость газовой смеси w=(4*V)/(3.14*d ²)		м/с	1,2385
V=V _ч ^{max} /3600	м ³ /с						

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 3 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6204. Площадка нефтяных насосов на УПСВ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q / 3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 2739,0 * 0,001$	0,3287
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2383
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0904
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6205 - Площадка оборудования УПСВ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	30	60	мг/с	39,85950
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03986
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,25701
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02891	0,91158
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01068	0,33688
0602. Бензол			0,35		0,00014	0,00440
0621. Метилбензол			0,22		0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00138
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	9	18	мг/с	15,38451
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,01538
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,48517
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,01538	0,48517
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,04429	1,39675
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01068	0,33688
0602. Бензол					0,00014	0,00440
0621. Метилбензол					0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00138
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0301. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	624013,80		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	624014	* 0,762 / 8616	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 8616 / 1000	0,0834
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 8616 / 1000	0,7132
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,8	0,5202
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,13	0,0845
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,3419
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0302. Печь подогрева ПТ-16/150 №2. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	10863,75		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	10864	* 0,762 / 150	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 150 / 1000	0,0015
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 150 / 1000	0,0124
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,8	0,0091
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,13	0,0015
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0303. Печь подогрева ПП-0,63. №3. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан: $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания: $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
			м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_{\Phi} = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137)	/ (3,14 * 0,16)	1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0304. Печь подогрева ПП-0,63. №4. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \text{Э} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источники №0305. Печь подогрева УН-0,2. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,2		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	14,06		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	123165,6		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8760		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,2 * 4,19 * 1000		837,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	123166 * 0,762 / 8760		10,714
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0019
			г/с	0,0019 * 1000	/ 3600	0,0005
			т/год	0,0019 * 8760	/ 1000	0,0165
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 10,714 / 1000		0,0161
			г/с	0,0161 * 1000	/ 3600	0,0045
			т/год	0,0161 * 8760	/ 1000	0,1408
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	201,6 * 0,0001		0,0242
			г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0054
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,8	0,1694
	Оксид азота:		г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0009
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,13	0,0275
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 11 * 1,50 201,59 / 3600		201,59 0,0560
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,564 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000120
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 11 / 1		472,475
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		472 / 837,4		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,0560) / (3,14 * 0,16)		0,4458

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0306 - ГПЭС-1000.№1. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	109,66		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	944,870		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	8616		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9	16,6297 13,2282 2,1496 9,4487 0,0945 0,0252 0,000002
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9563 / 0,3591		2,6632
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 109,7	* 1000	0,9563
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,6632) / (3,14 * 0,25)		13,5706

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0307 - ГПЭС-1000.№2. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	112,43		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	16,190		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	144		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с		(1/ 3600) * 4,24 * 1000 (1/ 3600) * 4,2 * 1000 * 0,8 (1/ 3600) * 4,2 * 1000 * 0,13 (1/ 3600) * 2,4 * 1000 (1/ 3600) * 0,0 * 1000 (1/ 3600) * 0,01 * 1000 (1/ 3600) * 0,000001 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,0000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год		(1/ 1000) * 17,6 * 16,2 (1/ 1000) * 17,5 * 16,2 * 0,8 (1/ 1000) * 18 * 16,2 * 0,13 (1/ 1000) * 10 * 16,2 (1/ 1000) * 0,10 * 16,2 (1/ 1000) * 0,03 * 16,2 (1/ 1000) * 0,000002 * 16,2	0,2849 0,2267 0,0368 0,1619 0,0016 0,0004 0,00000004
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с		0,9804 / 0,3591	2,7304
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с		8,72* 1E-06 * 112,4 * 1000	0,9804
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К		1,31 /(1+ 723 / 273)	0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовой смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с		(4* 2,7304) / (3,14 * 0,25)	13,9129

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0308-Котел КГС-50. №1. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i^f$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i^f	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	0,67	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i^f \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0309-Котел КГС-50. №2. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	0,67	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовойдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источники №0310. Емкость для нефти V-1000 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	1689,800	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,3677	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,2664
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0985
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,001287
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000809
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000404
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000221

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0311. Емкость для нефти V-100 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K_t^{max}	1,1		
				K_t^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K_B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K_p^{cp}	0,58		
				K_p^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K_{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				$\rho_{ж}$	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				$V_{ч}^{max}$	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
$V = V_{ч}^{max} / 3600$	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0312. Отстойник нефти V-80 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1841	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1334	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0493	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0006	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1106
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №6301. Площадка стояка налива нефти. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара	V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года	B _{оз}	16350	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года	B _{вл}	16350	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_ч^{max} /3600$			
Высота	h	4	м				
Диаметр	d	0,1	м				
Расчетные показатели:							
Опытный коэффициент (приложение 8)				K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки				V _ч ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)				C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)				Y _{оз}	5,95	г/т	
				Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)				G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)				K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара							
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					0,1186	г/с	
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					0,2717	т/год	
Наименование ЗВ				Масс.сод.		Количество выбросов	
				Ci, % масс.		г/с т/год	
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5				72,52		0,0860 0,1970	
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10				26,8		0,0318 0,0728	
0602.Бензол				0,35		0,0004 0,0010	
0621.Метилбензол				0,22		0,0003 0,0006	
0616.Диметилбензол				0,11		0,0001 0,0003	
Объем выбросов всего				Средняя скорость газовой смеси w=(4*V)/(3.14*d ²)			
V=V _ч ^{max} /3600		м ³ /с					
		0,0097		м/с		1,2385	

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 1 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6302. Площадка насоса нефти на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	8760,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,05 * 1 / 3,6$	0,0139
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0101
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0037
0602	бензол		%	0,35		0,00005
0621	метилбензол		%	0,22		0,00003
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00002
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,05 * 1 * 8760,0 * 0,001$	0,4380
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,3176
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,1174
0602	бензол		%	0,35		0,0015
0621	метилбензол		%	0,22		0,0010
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0005
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6303. Площадка нефтяных насосов на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	12		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 12 / 3,6$	0,1000
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0725
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0275
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 12 * 2739,0 * 0,001$	0,9860
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,7149
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,2712
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6304 - Площадка оборудования УПН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	37	74	мг/с	49,16005
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,04916
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,55031
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,03565	1,12429
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01317	0,41548
0602. Бензол			0,35		0,00017	0,00543
0621. Метилбензол			0,22		0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол			0,11		0,00005	0,00171
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	14	28	мг/с	23,93146
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02393
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,75470
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02393	0,75470
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,05958	1,87899
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01317	0,41548
0602. Бензол					0,00017	0,00543
0621. Метилбензол					0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол					0,00005	0,00171
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0401. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1109396,16		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1109396	* 0,762 / 8616	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 8616 / 1000	0,1483
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 8616 / 1000	1,2680
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,8	1,6442
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2672
2.5.	Объем продуктов сгорания :					
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	коэф.избытка воздуха в уходящих		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);	a				1,6
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки					
	$Q_f = 29.4 \cdot \mathcal{E} \cdot B / n$	Q _f	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0402. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	18541,44		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	18541	* 0,762 / 144	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 144 / 1000	0,0025
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 144 / 1000	0,0212
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,8	0,0275
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,13	0,0045
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0403. Резервуар для нефти V-1000 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	4	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	3379,600	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,7353	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,5328
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,1971
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,002574
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,001618
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000809
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000441

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0404. Емкость для нефти V-100 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. С _i , % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0405-Водонагреватель газовый Jaguar. ПСН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	12,1210		
1.3	Время работы	B	л/с час	0,758 4440,0		
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1	Оксид углерода C _{со} =g ₃ *R*Q' _i , где Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва Коэф.,учитывающий долю потери теплоты Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост. Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива P _{со} =0.001*C _{со} *B*(1 - g ₄ /100), где	g ₃ R Q' _i g ₄	кг/т % МДж/кг	0,5 0,001 0,0010	0,5 12,12 0,76	31,58 (1-0/ 100) (1-0/ 100)
		P _{со} P _{со}	т/год г/с	0,0957 0,0060		
2.2	Оксиды азота и диоксида азота Π _{NOx} =0.001*B*Q' _i *K _{NOx} *(1 - β) Параметр, характеризующий кол-во оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	K _{NOX} β Π _{NO} Π _{NO} Π _{NO2} Π _{NO2}	кг/Дж	0,0897 0 0,0045 0,0003 0,0275 0,0017		
2.3	Объем продуктов сгорания : V _г = 7.84 * а * В * Э, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г а Э	м ³ /ч м ³ /с	7,84 25,90	1,1 3600	2,7 1,10
2.4	Средняя скорость газовоздушной смеси w = (4 * V _г) / (3.14 * d ²)	w	м/с	(4 * 0,0072) / (3.14 * 0,25)		0,037

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6401. Площадка нефтяных насосов на ПСН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.1	1. Исходные данные:					
1.2	Количество насосов	n	шт	8		
1.2	Время работы	T	час/год	8760,0		
2.1	2. Расчет:					
	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле:					
	$M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с	0,05	8 / 3,6	0,1111
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0806
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0306
	$M_{год} = Q \cdot n \cdot T \cdot 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год	0,05	8 * 8760,0 * 0,001	3,5040
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		2,5404
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,9636
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6402 - Площадка оборудования ПСН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	95	190	мг/с	126,22175
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,12622
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	3,98053
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,09154	2,88668
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,03383	1,06678
0602. Бензол			0,35		0,00044	0,01393
0621. Метилбензол			0,22		0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол			0,11		0,00014	0,00438
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	12	24	мг/с	20,51268
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02051
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,64689
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02051	0,64689
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,11205	3,53357
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,03383	1,06678
0602. Бензол					0,00044	0,01393
0621. Метилбензол					0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол					0,00014	0,00438

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6501. Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа						
№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6502 - Оборудование на площадке сепарации нефти и газа

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
		3,61	0,11	29	58	мг/с
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03853
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,21511
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02794	0,88120
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01033	0,32565
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00425
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00134
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
		5,83	0,02	19	38	мг/с
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03248
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,02424
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,03248	1,02424
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
		5,83	0,02	2	3	мг/с
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00342
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,10780
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя			20		0,00068	0,02156
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00068	0,02156
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,06042	1,90544
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01033	0,32565
0602. Бензол					0,00013	0,00425
0621. Метилбензол					0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00134
1052.Метанол					0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя					0,00068	0,02156
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00068	0,02156

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0601-Котел КГС-50. №1. База Каратурун

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
1.3.	Время работы	B	л/с час	0,667 4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1	Оксид углерода					
	$C_{CO}=g_3 \cdot R \cdot Q_i'$, где		кг/т	0,5	0,5	7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%			0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i'	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{CO}=0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	0,0841
		P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	0,0053
2.2	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx}=0.001 \cdot B \cdot Q_i' \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во					
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	Коэффициент зависящий от степени снижения	β				0
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч м³/с	7,84 22,77 /	1,1 3600	22,77 0,0063
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где					
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4	Средняя скорость газовой смеси					
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,0063) /	(3,14 * 0,25)	0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0602-Котел КГС-50. №2. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i^f$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i^f	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	10,66
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i^f \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0603-Котел КГС-50. АКС №3. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	10,66
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0604-Котельная. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	25,7520		
		B	л/с	1,611		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	25,75
		Pco	г/с	0,0010	7,90	1,61
					(1-0/ 100)	0,2033
					(1-0/ 100)	0,0127
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	25,75	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	1,6111	0,09
		P_{NO2}	т/год	0,001	25,75	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	1,6111	0,09
						0,8
						0,0037
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	5,8
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	55,02	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ				
2.4.	Средняя скорость газовоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0153)	(3,14 * 0,25)	0,078
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6601 - Площадка оборудования на Базе Каратурун

Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365 + n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$

Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	27	54	мг/с	35,87355
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03587
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,13131
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02602	0,82042
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00961	0,30319
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00396
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00249
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00124

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №6701 - Площадка добывающих скважин

Расчет выбросов на 1 скважину						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зpa}}*P_{\text{зpa}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	4	8	мг/с	5,31460
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00531
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16760
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,00385	0,12154
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00142	0,04492
0602. Бензол			0,35		0,00002	0,00059
0621. Метилбензол			0,22		0,000012	0,00037
0616. Диметилбензол			0,11		0,000006	0,00018
Расчет выбросов на 66 скважин						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зpa}}*P_{\text{зpa}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	264	528	мг/с	350,76360
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,35076
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	11,06168
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,25437	8,02193
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,09400	2,96453
0602. Бензол			0,35		0,00123	0,03872
0621. Метилбензол			0,22		0,00077	0,02434
0616. Диметилбензол			0,11		0,00039	0,01217

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Расчеты выбросов загрязняющих веществ 3 рекомендуемый вариант разработки 2030 год

Источник №0001. Печь подогрева ПП-0,63. №1. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота: $P_{NO_x} = V_r * C_{NO_x}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
			г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания : $V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
			м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
		a				1,6
		Ξ				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NO_x} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_{\Phi} / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Q_{\Phi} = 29.4 * \Xi * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{cr} /V _r		1803	/ 2637,7	0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * V_r) / (3.14 * d^2)$	Q _ф /Q _p				0,6835
		w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0002. Печь подогрева ПП-0,63. №2. ГУ-1

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * \Delta^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \text{Э} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0003 факельная установка (факел). ГУ-1

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования ГУ-1

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i \cdot [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 \cdot (K \cdot (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 \cdot (1.2612916 \cdot (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 \cdot V / (\pi \cdot d^2) = 4 \cdot 0.002445 / (3.141592654 \cdot 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 \cdot V \cdot R_o = 1000 \cdot 0.002445 \cdot 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 \cdot 12 \cdot \sum_{i=1}^N (x_i \cdot [i]_o) / ((100 - [нег]_o) \cdot M) = 100 \cdot 12 \cdot \sum_{i=1}^N (x_i \cdot [i]_o) / ((100 - 0) \cdot 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{НГ}$, ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{НГ} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH4]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{фН}$, м:

$$L_{фН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{фН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{ф}$, м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской.ГУ-1 ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1.РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан(CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан(C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан(C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан(C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан(C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот(N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода(CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород(H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * B / (p_i * d^2) = 4 * 0.00045 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * B * R_o = 1000 * 0.00045 * 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2.РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O – атомная масса кислорода;

x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №0004. Буферная емкость V-60 м3

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	101,388	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	0,74		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	37,5	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1381	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0033	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Si, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1000	0,0024
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0370	0,0009
0602. Бензол	0,35	0,0005	0,000012
0621. Метилбензол	0,22	0,0003	0,000007
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000004
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000002

Объем выбросов всего		0,01042
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси $w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$	м/с	1,3270

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0101-0104 - Блок АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	20	40	мг/с	26,57300
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,0266
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,8380
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Сi, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,0193	0,6077
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,0071	0,2246
0602. Бензол			0,35		0,0001	0,0029
0621. Метилбензол			0,22		0,0001	0,0018
0616. Диметилбензол			0,11		0,00003	0,0009

Расчет выполнен на 1 блок АГЗУ. Всего - 4 ед.

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6101 - Площадка оборудования АГЗУ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	114	228	мг/с	151,46610
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,15147
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	4,77663
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,10984	3,46402
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,04059	1,28014
0602. Бензол			0,35		0,00053	0,01672
0621. Метилбензол			0,22		0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол			0,11		0,00017	0,00525
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	40	80	мг/с	53,14600
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,05315
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,67601
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			97,11		0,05161	1,62758
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			2,89		0,00154	0,04844
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	5	10	мг/с	8,54695
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00855
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,26954
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,0085	0,26954
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,17000	5,36113
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,04213	1,32857
0602. Бензол					0,00053	0,01672
0621. Метилбензол					0,00033	0,01051
0616. Диметилбензол					0,00017	0,00525

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6102. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6103. Площадка насосов на АГЗУ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 1 / 3,6$	0,0083
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0060
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0022
0602	бензол		%	0,35		0,00003
0621	метилбензол		%	0,22		0,00002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00001
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 1 * 3053,0 * 0,001$	0,0916
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0664
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0245
0602	бензол		%	0,35		0,0003
0621	метилбензол		%	0,22		0,0002
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0001
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №0201. Печь подогрева ПП-0,63. №1. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0202. Печь подогрева ПП-0,63. №2. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19	* 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762	/ 150	40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000	/ 3600	0,0020
			т/год	0,0072 * 150	/ 1000	0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881	/ 1000	0,0613
			г/с	0,0613 * 1000	/ 3600	0,0170
			т/год	0,0613 * 150	/ 1000	0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,8	0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117 * 150	/ 1000 * 0,13	0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \text{Э}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87	/ 10 ⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \text{Э} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41	/ 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0203. Печь ВГУ. №3. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r * C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 * a * B * \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Q_f / Q_p * A^{0.5} * V_{cr} / V_r * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0204. Печь ВГУ. №4. УПСВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
			г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
			м³/с	769,22 / 3600		0,2137
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0205-Установка нагрева воды УНВ-1. УПСВ.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	86,9550		
		B	л/с	23,6111		
1.3.	Время работы		час	1023,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где	g_3	%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q_i	МДж/кг			0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g_4				31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива					0
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{co}	т/год	0,001	7,90	86,96
		P_{co}	г/с	0,0010	7,90	23,61
					(1-0/ 100)	0,6865
					(1-0/ 100)	0,1864
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	Параметр, характеризующий кол-во	β				0
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла					
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	86,96	31,58
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	23,6111	31,58
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	86,96	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	23,6111	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	85,0
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	806,34	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				806,34
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					1,1
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,2240) / (3,14 * 0,25)		1,141

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0206. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №5. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1248113,76		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1248114	* 0,762 / 8616	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 8616 / 1000	0,1668
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 8616 / 1000	1,4266
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,8	1,3103
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2129
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0207. Печь подогрева ПНЭ-2,7. №6. УПСВ						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	2,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,1		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	144,86		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	20859,84		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	2,7	* 4,19 * 1000	11304,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	20860	* 0,762 / 144	110,383
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0194
			г/с	0,0194	* 1000 / 3600	0,0054
			т/год	0,0194	* 144 / 1000	0,0028
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 110,383 / 1000	0,1656
			г/с	0,1656	* 1000 / 3600	0,0460
			т/год	0,1656	* 144 / 1000	0,0238
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	2077,0	* 0,0001	0,1901
	Диоксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0422
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,8	0,0219
	Оксид азота:		г/с	0,1901	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0069
			т/год	0,1901	* 144 / 1000 * 0,13	0,0036
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 110 * 1,50	2076,97
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	2076,97	/ 3600	0,5769
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,431 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000092
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 110 / 1	4867,904
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4868	/ 11304,4	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,4306
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5769) / (3,14 * 0,01)		73,4951

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0208. Отстойник нефти V-80 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0209. Накопительная емкость V-60 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	60	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	152,082	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0057	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	0,0041
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,0015
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,00002
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000013
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего	
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с
	0,00139

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,0111
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0210. Емкость для нефти V-3000 м3. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot B / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	3000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	116599,822	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	1,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2		
				n	46,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	5,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,2025	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	3,4993	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1467	2,5356
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0543	0,9378
0602. Бензол	0,35	0,0007	0,012248
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,007699
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,003849
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,002100

Объем выбросов всего		0,0014
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1769
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Источник №0211 Факельная установка (Факел). УПСВ

Площадка: Факела

Цех: расчет факела

Наименование: Месторождение Каратурун Морской. Эксплуатация технологического оборудования УПСВ

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2612916 * (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход V , м³/с: 0.002445

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.002445 / (3.141592654 * 0.2^2) = 0.077826767$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.002445 * 0.762 = 1.86309$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.000182017 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - [нег]_o) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_o) / ((100 - 0) * 17.50113778) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %;

величиной $[нег]_o$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)



$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.02	0.03726
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00447
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00073
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00093
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00373

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 1.8630900 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0372618 - 0.0009315 - 0.0037262 = 4.853580205$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 1.86309 * 0.9984 = 0.000633913$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 1.86309 * (1-0.9984) = 0.00000054$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания $Q_{НГ}$, ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{НГ} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH4]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:

$$[O2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O - атомная масса кислорода;



x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³*град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения T_T , град.С (10):

$$T_T = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_T) / 273 = 0.002445 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.18980846$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_B = 3 + 14 = 17$$

где h_B – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.18980846 / 0.518^2 = 0.898379362$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле Π_i , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t – продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8544;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.03726	1.14611
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00447	0.13753
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00073	0.02235
0410	Метан (727*)	0.00093	0.02865
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00373	0.11461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни	0.00063	0.01950
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000054	0.0000166

Наименование: **Месторождение Каратурун Морской. УПСВ. ППР**

Тип: Высотная

Тип сжигаемой смеси: Некондиционная газовая и газоконденсатная смесь

Тип месторождения: сернистое

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

Компонент	[%]об.	[%]мас.	Молек.мас.	Плотность
Метан (CH ₄)	91.335	83.7252653	16.043	0.7162
Этан (C ₂ H ₆)	4.344	7.46374788	30.07	1.3424
Пропан (C ₃ H ₈)	0.525	1.32282399	44.097	1.9686
Бутан (C ₄ H ₁₀)	0.275	0.91331776	58.124	2.5948
Пентан (C ₅ H ₁₂)	0.304	1.25328445	72.151	3.2210268
Азот (N ₂)	3.0233	4.83972950	28.016	1.2507
Диоксид углерода (CO ₂)	0.1844	0.46372004	44.011	1.9648
Сероводород (H ₂ S)	0.0093	0.01811097	34.082	1.5215

Молярная масса смеси M , кг/моль (прил.3, (5)): 17.50113778

Плотность сжигаемой смеси R_o , кг/м³: 0.762

Показатель адиабаты K (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i \cdot [i]_o) = 1.2612916$$

где (K_i) - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$ - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси $W_{зв}$, м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 \cdot (K \cdot (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 \cdot (1.2612916 \cdot (30 + 273) / 17.50113778)^{0.5} = 427.5796408$$

где T_o - температура смеси, град.С;

Объемный расход B , м³/с: 0.00045

Скорость истечения смеси $W_{ист}$, м/с (3):

$$W_{ист} = 4 \cdot B / (p_i \cdot d^2) = 4 \cdot 0.00045 / (3.141592654 \cdot 0.2^2) = 0.014323945$$

Массовый расход G , г/с (2):

$$G = 1000 \cdot B \cdot R_o = 1000 \cdot 0.00045 \cdot 0.762 = 0.3429$$

Проверка условия беспламенного горения, т.к. $W_{ист} / W_{зв} = 0.0000335 < 0.2$, горение сажевое.

2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси n : 0.9984

Массовое содержание углерода $[C]_M$, % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 \cdot 12 \cdot \sum_{i=1}^N (x_i \cdot [i]_o) / ((100 - [нег]_o) \cdot M) = 100 \cdot 12 \cdot \sum_{i=1}^N (x_i \cdot [i]_o) / ((100 - 0) \cdot 17.5011378) = 71.58556294$$

где x_i - число атомов углерода;

$[нег]_o$ - общее содержание негорючих примесей, %: ;



величиной $[нег]_O$ можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи M_i , г/с:

(1)

$$M_i = UB_i * G$$

где UB_i - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0,8, 0,13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

Код	Примесь	УВ г/г	М г/с
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный	0.02	0.00686
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.8*0.003	0.00082
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.13*0.003	0.00013
0410	Метан (727*)	0.0005	0.00017
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.002	0.00069

Мощность выброса диоксида углерода M_{CO2} , г/с (6):

$$M_{CO2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO2]_M) - M_{CO} - M_{CH4} - M_C = 0.01 * 0.3429000 * (3.67 * 0.9984000 * 71.5855629 + 0.4637200) - 0.0068580 - 0.0001715 - 0.0006858 = 0.89329697$$

где $[CO2]_M$ - массовое содержание диоксида углерода, %;

M_{CO} - мощность выброса оксида углерода, г/с;

M_{CH4} - мощность выброса метана, г/с;

M_C - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы $[S]_M$, %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.017039681$$

где A_S - атомная масса серы;

x_i - количество атомов серы;

M_S - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$ - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы M_{SO2} , г/с (7):

$$M_{SO2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.017039681 * 0.3429 * 0.9984 = 0.000116671$$

Мощность выброса сероводорода M_{H2S} , г/с (8):

$$M_{H2S} = 0.01 * [H2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.018110971 * 0.3429 * (1-0.9984) = 9.936403e-8$$

3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Низшая теплота сгорания Q_{HT} , ккал/м³ (прил.3, (1)):

$$Q_{HT} = 85.5 * [CH4]_O + 152 * [C2H6]_O + 218 * [C3H8]_O + 283 * [C4H10]_O + 349 * [C5H12]_O + 56 * [H2S]_O = 85.5 * 91.335 + 152 * 4.344 + 218 * 0.525 + 283 * 0.275 + 349 * 0.304 + 56 * 0.0093 = 8768.3223$$

где $[CH2]_O$ - содержание метана, %;

$[C2H6]_O$ - содержание этана, %;

$[C3H8]_O$ - содержание пропана, %;

$[C4H10]_O$ - содержание бутана, %;

$[C5H12]_O$ - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения E (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (17.50113778)^{0.5} = 0.200804934$$

Объемное содержание кислорода $[O2]_O$, %:



$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.134075572$$

где A_O – атомная масса кислорода;

x_i – количество атомов кислорода;

M_O – молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м³ углеводородной смеси и природного газа V_O , м³/м³ (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0093 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.134075572) = 9.73888262$$

где x – число атомов углерода;

y – число атомов водорода;

Количество газовойоздушной смеси, полученное при сжигании 1 м³ углеводородной смеси и природного газа $V_{ПС}$, м³/м³ (12):

$$V_{ПС} = 1 + V_O = 1 + 9.73888262 = 10.73888262$$

Предварительная теплоемкость газовойоздушной смеси $C_{ПС}$, ккал/(м³ * град.С): 0.4

Ориентировочное значение температуры горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.4) = 1658.751334$$

где T_O – температура смеси или газа, град.С;

при условии, что $1500 < T_O < 1800$, $C_{ПС} = 0.39$

Температура горения $T_{Г}$, град.С (10):

$$T_{Г} = T_O + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{ПС} * C_{ПС}) = 30 + (8768.3223 * (1 - 0.200804934) * 0.9984) / (10.73888262 * 0.39) = 1700.514189$$

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси V_1 , м³/с (14):

$$V_1 = V * V_{ПС} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.00045 * 10.73888262 * (273 + 1700.514189) / 273 = 0.034934072$$

Длина факела $L_{ФН}$, м:

$$L_{ФН} = 15 * d = 15 * 0.2 = 3$$

Высота источника выброса вредных веществ H , м (16):

$$H = L_{ФН} + h_{В} = 3 + 14 = 17$$

где $h_{В}$ – высота факельной установки от уровня земли, м;

5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА (W_O)

Диаметр факела $D_{Ф}$, м (29):

$$D_{Ф} = 0.14 * L_{ФН} + 0.49 * d = 0.14 * 3 + 0.49 * 0.2 = 0.518$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовойоздушной смеси (W_O), (м/с):

$$W_O = 1.27 * V_1 / D_{Ф}^2 = 1.27 * 0.034934072 / 0.518^2 = 0.165345895$$

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс i -ого вредного вещества рассчитывается по формуле P_i , т/год (30):



$$P_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где t - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 216;

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)	0.00686	0.00533
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00082	0.00064
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00013	0.00010
0410	Метан (727*)	0.00017	0.00013
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00069	0.00053
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00012	0.00009
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000001	0.000000077

Общие выбросы по источнику:

Код	Примесь	г/с	т/год
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	0.04412	1.15144
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.00529	0.13817
0304	Азот (II) оксид	0.00086	0.02245
0410	Метан	0.00110	0.02878
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.00442	0.11514
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.00075	0.01959
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.0000167

Источники №6201-6203. Площадка стояка налива нефти. УПСВ

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$			
Объем одного резервуара	V	50	м ³				
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года	B _{оз}	15338	т				
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года	B _{вл}	15337,5	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_c^{max} /3600$			
Высота	h	4	м				
Диаметр	d	0,1	м				
Расчетные показатели:							
Опытный коэффициент (приложение 8)				K _p ^{max}	1		
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки				V _c ^{max}	35	м ³ /час	
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)				C ₁	12,2	г/м ³	
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)				Y _{оз}	5,95	г/т	
				Y _{вл}	10,53		
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)				G _{хр}	0,27	т/год	
Опытный коэффициент (приложение 12)				K _{нп}	0,0082		
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара							
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу				0,1186	г/с		
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу				0,2550	т/год		
Наименование ЗВ		Масс.сод.		Количество выбросов			
		Ci, % масс.		г/с		т/год	
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5		72,52		0,0860		0,1849	
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10		26,8		0,0318		0,0683	
0602.Бензол		0,35		0,0004		0,0009	
0621.Метилбензол		0,22		0,0003		0,0006	
0616.Диметилбензол		0,11		0,0001		0,0003	
Объем выбросов всего		0,0097		Средняя скорость газовой смеси $w=(4*V)/(3.14*d^2)$		м/с 1,2385	
V=V _c ^{max} /3600	м ³ /с						

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 3 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6204. Площадка нефтяных насосов на УПСВ

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
	1. Исходные данные:					
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
	2. Расчет:					
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с	0,03	$4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год	0,03	$4 * 2739,0 * 0,001$	0,3287
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2383
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0904
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6205 - Площадка оборудования УПСВ

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	30	60	мг/с	39,85950
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03986
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,25701
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02891	0,91158
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01068	0,33688
0602. Бензол			0,35		0,00014	0,00440
0621. Метилбензол			0,22		0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00138
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	9	18	мг/с	15,38451
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,01538
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,48517
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,01538	0,48517
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,04429	1,39675
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01068	0,33688
0602. Бензол					0,00014	0,00440
0621. Метилбензол					0,00009	0,00277
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00138
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0301. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	624013,80		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	624014	* 0,762 / 8616	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 8616 / 1000	0,0834
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 8616 / 1000	0,7132
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,8	0,5202
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 8616 / 1000 * 0,13	0,0845
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,3419
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0302. Печь подогрева ПТ-16/150 №2. УПН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	3		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	72,425		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	10863,75		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	10864	* 0,762 / 150	55,188
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0097
			г/с	0,0097	* 1000 / 3600	0,0027
			т/год	0,0097	* 150 / 1000	0,0015
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 55,188 / 1000	0,0828
			г/с	0,0828	* 1000 / 3600	0,0230
			т/год	0,0828	* 150 / 1000	0,0124
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1038,4	* 0,0001	0,0755
	Диоксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0168
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,8	0,0091
	Оксид азота:		г/с	0,0755	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0027
			т/год	0,0755	* 150 / 1000 * 0,13	0,0015
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 55 * 1,50	1038,41
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	1038,41	/ 3600	0,2884
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,342 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000073
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 55 / 1	2433,784
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		2434	/ 7117,6	0,3419
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2884) / (3,14 * 0,16)		2,2966

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источник №0303. Печь подогрева ПП-0,63. №3. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	462248,4		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63	* 4,19 * 1000	2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	462248	* 0,762 / 8616	40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072	* 1000 / 3600	0,0020
			т/год	0,0072	* 8616 / 1000	0,0618
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 40,881 / 1000	0,0613
			г/с	0,0613	* 1000 / 3600	0,0170
			т/год	0,0613	* 8616 / 1000	0,5283
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	769,2	* 0,0001	0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0248
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,8	0,7703
	Оксид азота:		г/с	0,1117	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0040
			т/год	0,1117	* 8616 / 1000 * 0,13	0,1252
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 41 * 1,50	769,22
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	769,22	/ 3600	0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Ξ				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_{\Phi} / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 41 / 1	1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r				0,87
		Q _ф /Q _p		1803	/ 2637,7	0,6835
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0304. Печь подогрева ПП-0,63. №4. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,63		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	53,65		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	8047,5		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	150		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,63 * 4,19 * 1000		2637,7
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	8048 * 0,762 / 150		40,881
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0072
			г/с	0,0072 * 1000 / 3600		0,0020
			т/год	0,0072 * 150 / 1000		0,0011
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CnH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 40,881 / 1000		0,0613
			г/с	0,0613 * 1000 / 3600		0,0170
			т/год	0,0613 * 150 / 1000		0,0092
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = Vg \cdot C_{NOx}$		кг/час	769,2 * 0,0001		0,1117
	Диоксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,8		0,0248
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,8		0,0134
	Оксид азота:		г/с	0,1117 * 1000 / 3600 * 0,13		0,0040
			т/год	0,1117 * 150 / 1000 * 0,13		0,0022
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _г	м³/ч	7,84 * 1,6 * 41 * 1,50		769,22
	$Vg = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	769,22 / 3600		0,2137
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Qф / Qp \cdot A^{0.5} \cdot Vcr / Vr \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,684 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000145
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Qф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 41 / 1		1802,865
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		1803 / 2637,7		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси	Qф/Qp				0,6835
	$w = (4 \cdot Vr) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,2137) / (3,14 * 0,16)		1,7012

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами.1996 г.



Источники №0305. Печь подогрева УН-0,2. УПН

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	<u>Исходные данные:</u>					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	0,2		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	5		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	14,06		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	123165,6		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8760		
2.	<u>Расчет:</u>					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	0,2 * 4,19 * 1000		837,4
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	123166 * 0,762 / 8760		10,714
	Диоксид серы: $P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) * 10^{-2}$		кг/час			0,0019
			г/с	0,0019 * 1000	/ 3600	0,0005
			т/год	0,0019 * 8760	/ 1000	0,0165
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан : $P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 * B * 10^{-3}$		кг/час	1,5 * 10,714 / 1000		0,0161
			г/с	0,0161 * 1000	/ 3600	0,0045
			т/год	0,0161 * 8760	/ 1000	0,1408
2.4.	Оксиды азота: $P_{NOx} = Vg * C_{NOx}$ Диоксид азота:		кг/час	201,6 * 0,0001		0,0242
			г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,8	0,0054
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,8	0,1694
	Оксид азота:		г/с	0,0242 * 1000	/ 3600 * 0,13	0,0009
			т/год	0,0242 * 8760	/ 1000 * 0,13	0,0275
2.5.	Объем продуктов сгорания : $Vg = 7.84 * a * B * \mathcal{E}$, где коэф.избытка воздуха в уходящих дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7); энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	V _г	м³/ч м³/с	7,84 * 1,6 * 11 * 1,50 201,59 / 3600		201,59 0,0560
		a				1,6
		Э				1,50
2.6.	Концентрация оксидов азота в пересчете на NO ₂ : $C_{NOx} = 1.073 * (180 + 60b) * Qф / Qp * A^{0.5} * Vcr / Vr * 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180 * 0,564 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁶		0,000120
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки $Qф = 29.4 * \mathcal{E} * B / n$	Q _ф	МДж/час	29,4 * 1,50 * 11 / 1		472,475
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _г		472 / 837,4		0,87
2.9.	Средняя скорость газозооушной смеси $w = (4 * Vr) / (3.14 * d^2)$	w	м/с	(4 * 0,0560) / (3,14 * 0,16)		0,4458

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0306 - ГПЭС-1000.№1. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	109,66		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	944,870		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	8616		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с	(1/ 3600) * 4,24 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 4,2 (1/ 3600) * 2,4 (1/ 3600) * 0,0 (1/ 3600) * 0,01 (1/ 3600) * 0,000001	* 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год	(1/ 1000) * 17,6 (1/ 1000) * 17,5 (1/ 1000) * 18 (1/ 1000) * 10 (1/ 1000) * 0,10 (1/ 1000) * 0,03 (1/ 1000) * 0,000002	* 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9 * 944,9	16,6297 13,2282 2,1496 9,4487 0,0945 0,0252 0,000002
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с	0,9563 / 0,3591		2,6632
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с	8,72* 1E-06 * 109,7	* 1000	0,9563
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К	1,31 / (1+ 723 / 273)		0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с	(4* 2,6632) / (3,14 * 0,25)		13,5706

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0307 - ГПЭС-1000.№2. УПН

п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1	Мощность агрегата	P _э	кВт	1000		
1.2	Удельный расход газа	b _э	г/кВт*ч	112,43		
1.3	Расход газа за год	G _т	т/год	16,190		
1.4	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
1.5	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,852		
1.6	Высота выхлопной трубы	H	м	12		
1.7	Время работы	t	ч	144		
2.	Расчет:					
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности	e _{CO} e _{NOx} e _{CH} e _{саж.} e _{CH2O} e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч г/кВт*ч	4,24 4,2 2,4 0,023 0,00667 0,0000055		
2.1	M_i=(1/3600)*e_{мi}*P_э	M _{CO} M _{NO2} M _{NO} M _{CH} M _{саж.} M _{CH2O} M _{бенз(а)пирен}	г/с г/с г/с г/с г/с г/с г/с		(1/ 3600) * 4,24 * 1000 (1/ 3600) * 4,2 * 1000 * 0,8 (1/ 3600) * 4,2 * 1000 * 0,13 (1/ 3600) * 2,4 * 1000 (1/ 3600) * 0,0 * 1000 (1/ 3600) * 0,01 * 1000 (1/ 3600) * 0,000001 * 1000	1,1778 0,9333 0,1517 0,6667 0,0065 0,0019 0,0000002
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг. топл) для стационарных дизельных установок средней мощности	g _{co} g _{NOx} g _{CH} g _{саж.} g _{CH2O} g _{бенз(а)пирен}	г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг г/кг	17,6 17,5 10 0,10 0,03 0,0000023		
2.2	W_{зи}=(1/1000)*q_{зи}*G_т	W _{CO} W _{NO2} W _{NO} W _{CH} W _{саж.} W _{CH2O} W _{бенз(а)пирен}	т/год т/год т/год т/год т/год т/год т/год		(1/ 1000) * 17,6 * 16,2 (1/ 1000) * 17,5 * 16,2 * 0,8 (1/ 1000) * 18 * 16,2 * 0,13 (1/ 1000) * 10 * 16,2 (1/ 1000) * 0,10 * 16,2 (1/ 1000) * 0,03 * 16,2 (1/ 1000) * 0,000002 * 16,2	0,2849 0,2267 0,0368 0,1619 0,0016 0,0004 0,00000004
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с		0,9804 / 0,3591	2,7304
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с		8,72* 1E-06 * 112,4 * 1000	0,9804
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C температура отработавших газов	γ _{ог} γ _{ог} (при t=0°C) T _{ог}	кг/м ³ кг/м ³ К		1,31 /(1+ 723 / 273)	0,3591 1,31 723
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с		(4* 2,7304) / (3,14 * 0,25)	13,9129

РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"

Расчет выполнен 1 ед. всего 1 ед



Источник №0308-Котел КГС-50. №1. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат		
1	2	3	4	5	6	7		
1	Исходные данные:							
1.1.	Количество		шт.	1				
1.2	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560				
		B	л/с	0,667				
1.3	Время работы		час	4440,0				
1.4	Высота выхлопной трубы	H	м	9				
1.5	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5				
2	Расчет:							
	Количество выбросов:							
2.1	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58	7,90	
	С _{со} =g ₃ *R*Q _i , где	g ₃	%				0,5	
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	R					0,5	
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	Q _i	МДж/кг				31,58	
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	g ₄					0	
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	П _{со}	т/год	0,001	7,90	10,66	0,0841	
	П _{со} =0.001*С _{со} *B*(1 - g ₄ /100), где	П _{со}	г/с	0,0010	7,90	0,67	0,0053	
						(1-0/ 100)		
						(1-0/ 100)		
2.2	Оксиды азота и диоксида азота							
	П _{NOx} =0.001*B*Q _i *K _{NOx} *(1 - β)							
	Параметр, характеризующий кол-во	K _{NOX}	кг/Дж				0,0897	
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β					0	
	Коэффициент зависящий от степени снижения							
	выбросов оксидов азота в результате применения							
	технических решений							
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	П _{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,0039	
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	П _{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,0002	
	и оксида азота (13%)	П _{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58	0,0241	
		П _{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58	0,0015	
						0,09	0,8	
						0,09	0,8	
2.3	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	1,1	2,4	1,10	22,77
	V _r = 7.84 * а * B * Э, где		м³/с	22,77	3600			0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a						1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);							
	энергетический эквивалент природного	Э						1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)							
2.4	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4	0,0063	)/ (3,14	0,25	0,032
	w = (4 * V _r) / (3.14 * d²)							

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0309-Котел КГС-50. №2. УПН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{co}=g_3 \cdot R \cdot Q_i^f$, где		%		31,58	0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i^f	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{co}=0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	0,67	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox}=0.001 \cdot B \cdot Q_i^f \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовойдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источники №0310. Емкость для нефти V-1000 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	1689,800	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,3677	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,2664
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0985
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,001287
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000809
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000404
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000221

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0311. Емкость для нефти V-100 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0312. Отстойник нефти V-80 м3. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	2	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	80	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	135,184	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,1		
				K _p ^{max}	0,1		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	0,1841	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0051	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	0,1334	0,0037
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,0493	0,0014
0602. Бензол	0,35	0,0006	0,000018
0621. Метилбензол	0,22	0,0004	0,000011
0616. Диметилбензол	0,11	0,0002	0,000006
0333. Сероводород	0,06	0,0001	0,000003

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	0,1106
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №6301. Площадка стояка налива нефти. УПН

Исходные данные:				Расчетные формулы:																																											
Количество резервуаров		Np	1	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (6.2.2): $G_{т/год}=(Y_{оз}*B_{оз}+Y_{вл}*B_{вл})*K_p^{max}/1000000+G_{хр}*K_{нп}$																																										
Объем одного резервуара		V	50	м ³																																											
Количество закачиваемого в емкость в осенне-зимний период года		B _{оз}	15338	т																																											
Количество закачиваемого в емкость в весенне-летний период года		B _{вл}	15337,5	т	Максимально-разовый выброс: $M=C_1*K_p^{max}*V_q^{max} /3600$																																										
Высота		h	4	м																																											
Диаметр		d	0,1	м																																											
Расчетные показатели:																																															
Опытный коэффициент (приложение 8)					K _p ^{max}	1																																									
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из емкости во время закачки					V _q ^{max}	35	м ³ /час																																								
Концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре (приложение 12)					C ₁	12,2	г/м ³																																								
Средние удельные выбросы из рез-ов в осенне-зимний и весенне-летний период года (приложение 12)					Y _{оз}	5,95	г/т																																								
					Y _{вл}	10,53																																									
Выбросы паров при хранении в 1 резервуаре (приложение 13)					G _{хр}	0,27	т/год																																								
Опытный коэффициент (приложение 12)					K _{нп}	0,0082																																									
Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара																																															
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					0,1186	г/с																																									
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					0,2550	т/год																																									
<table><tr><th colspan="2">Наименование ЗВ</th><th>Масс.сод.</th><th colspan="2">Количество выбросов</th></tr><tr><td colspan="2"></td><td>Ci, % масс.</td><td>г/с</td><td>т/год</td></tr><tr><td colspan="2">0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5</td><td>72,52</td><td>0,0860</td><td>0,1849</td></tr><tr><td colspan="2">0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10</td><td>26,8</td><td>0,0318</td><td>0,0683</td></tr><tr><td colspan="2">0602.Бензол</td><td>0,35</td><td>0,0004</td><td>0,0009</td></tr><tr><td colspan="2">0621.Метилбензол</td><td>0,22</td><td>0,0003</td><td>0,0006</td></tr><tr><td colspan="2">0616.Диметилбензол</td><td>0,11</td><td>0,0001</td><td>0,0003</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								Наименование ЗВ		Масс.сод.	Количество выбросов				Ci, % масс.	г/с	т/год	0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5		72,52	0,0860	0,1849	0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10		26,8	0,0318	0,0683	0602.Бензол		0,35	0,0004	0,0009	0621.Метилбензол		0,22	0,0003	0,0006	0616.Диметилбензол		0,11	0,0001	0,0003					
Наименование ЗВ		Масс.сод.	Количество выбросов																																												
		Ci, % масс.	г/с	т/год																																											
0415.Смесь углеводородов предельных C1-C5		72,52	0,0860	0,1849																																											
0416.Смесь углеводородов предельных C6-C10		26,8	0,0318	0,0683																																											
0602.Бензол		0,35	0,0004	0,0009																																											
0621.Метилбензол		0,22	0,0003	0,0006																																											
0616.Диметилбензол		0,11	0,0001	0,0003																																											
Объем выбросов всего					Средняя скорость газовой смеси w=(4*V)/(3.14*d ²)																																										
V=V _q ^{max} /3600	м ³ /с	0,0097																																													
					м/с	1,2385																																									

Расчет выполнен на 1 стояк налива, всего 1 ед.

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г



Источник №6302. Площадка насоса нефти на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	1		
1.2	Время работы	Т	час/год	8760,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,05 * 1 / 3,6$	0,0139
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,0101
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,0037
0602	бензол		%	0,35		0,00005
0621	метилбензол		%	0,22		0,00003
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,00002
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,05 * 1 * 8760,0 * 0,001$	0,4380
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,52		0,3176
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	26,8		0,1174
0602	бензол		%	0,35		0,0015
0621	метилбензол		%	0,22		0,0010
0616	диметилбензол(смесь о-, м-, п- изомеров)		%	0,11		0,0005
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6303. Площадка нефтяных насосов на УПН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	12		
1.2	Время работы	Т	час/год	2739,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 12 / 3,6$	0,1000
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0725
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0275
	$M_{год} = Q * \pi * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 12 * 2739,0 * 0,001$	0,9860
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,7149
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,2712
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6304 - Площадка оборудования УПН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	37	74	мг/с	49,16005
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,04916
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,55031
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,03565	1,12429
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01317	0,41548
0602. Бензол			0,35		0,00017	0,00543
0621. Метилбензол			0,22		0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол			0,11		0,00005	0,00171
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	14	28	мг/с	23,93146
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02393
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,75470
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02393	0,75470
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	3	6	мг/с	5,12817
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00513
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16172
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя			20		0,00103	0,03234
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00103	0,03234
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,05958	1,87899
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01317	0,41548
0602. Бензол					0,00017	0,00543
0621. Метилбензол					0,00011	0,00341
0616. Диметилбензол					0,00005	0,00171
1052.Метанол					0,00308	0,09703
2750. Сольвент нефтя					0,00103	0,03234
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00103	0,03234

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №0401. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	1109396,16		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	8616		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	1109396	* 0,762 / 8616	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 8616 / 1000	0,1483
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 8616 / 1000	1,2680
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,8	1,6442
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 8616 / 1000 * 0,13	0,2672
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{ср} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128)	/ (3,14 * 0,16)	4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источник №0402. Печь подогрева ПТ-16/150 №1. ПСН						
№ п.п.	Наименование	Обозначение	Единица измерен.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Исходные данные:					
1.1.	Тепловая мощность печи	P	Гкал/час	1,7		
1.2.	Диаметр трубы	d	м	0,4		
1.3.	Высота трубы	H	м	12		
1.4.	Расход попутного нефтяного газа	Q	м³/час	128,760		
1.5.	Расход газа всего	Q _{год}	м³/год	18541,44		
1.6.	Удельный вес газа	p	кг/м³	0,762		
1.7.	Число горелок	n	шт	1		
1.8.	Массовая доля жидкого топлива	b		0		
1.9.	Время работы	t	час/год	144		
2.	Расчет:					
2.1.	Расчетная теплопроизводительность печи	Q _p	МДж/час	1,7	* 4,19 * 1000	7117,6
2.2.	Расход газа на печь	B	кг/час	18541	* 0,762 / 144	98,115
	Диоксид серы:					
	$P_{SO_2} = B(2S'b + 1.88(H_2S)(1-b)) \cdot 10^{-2}$		кг/час			0,0172
			г/с	0,0172	* 1000 / 3600	0,0048
			т/год	0,0172	* 144 / 1000	0,0025
	Содержание сероводорода в газообразном топливе	H ₂ S	%			0,00933
2.3.	Оксид углерода и метан :					
	$P_{CH_4} = P_{CO} = 1.5 \cdot B \cdot 10^{-3}$		кг/час	1,5	* 98,115 / 1000	0,1472
			г/с	0,1472	* 1000 / 3600	0,0409
			т/год	0,1472	* 144 / 1000	0,0212
2.4.	Оксиды азота:					
	$P_{NOx} = V_r \cdot C_{NOx}$		кг/час	1846,1	* 0,0001	0,2385
	Диоксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,8	0,0530
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,8	0,0275
	Оксид азота:		г/с	0,2385	* 1000 / 3600 * 0,13	0,0086
			т/год	0,2385	* 144 / 1000 * 0,13	0,0045
2.5.	Объем продуктов сгорания :	V _r	м³/ч	7,84	* 1,6 * 98 * 1,50	1846,13
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	1846,13	/ 3600	0,5128
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,6
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	Э				1,50
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.6.	Концентрация оксидов азота					
	в пересчете на NO ₂ :					
	$C_{NOx} = 1.073 \cdot (180 + 60b) \cdot Q_f / Q_p \cdot A^{0.5} \cdot V_{cr} / V_r \cdot 10^{-6}$		кг/м³	1.073 * 180	* 0,608 * 1,6 ^{0.5} * 0,87 / 10 ⁻⁶	0,000129
2.7.	Фактическая средняя теплопроизводительность одной форсунки	Q _ф	МДж/час	29,4	* 1,50 * 98 / 1	4326,877
2.8.	Объем сухих продуктов сгорания для природного газа (принимается по таблице 5.1)	V _{сг} /V _r		4327	/ 7117,6	0,87
2.9.	Средняя скорость газозвдушной смеси	Q _ф /Q _p				0,6079
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$	w	м/с	(4 * 0,5128) / (3,14 * 0,16)		4,0829

Расчет выполнен на 1 печь, всего 1 ед.

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. 1996 г.



Источники №0403. Резервуар для нефти V-1000 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	Np	4	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	1000	м ³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	3379,600	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м ³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м ³ /час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,7353	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. Ci, % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,5328
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,1971
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,002574
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,001618
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000809
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000441

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м ³ /с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источники №0404. Емкость для нефти V-100 м3. ПСН

Исходные данные:				Расчетные формулы:			
Количество резервуаров	№р	3	шт.	Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (5.2.2): $G_{т/год} = 0.294 \cdot P_{38} \cdot m \cdot (K_t^{max} \cdot K_B + K_t^{min}) \cdot K_c^{cp} \cdot K_{OB} \cdot V / (10^7 \cdot \rho_{ж})$			
Объем резервуара	V	100	м³				
Количество нефти закачиваемой в течении года	B	253,470	т/год	Максимально-разовый выброс: $M_{г/с} = 0.163 \cdot P_{38} \cdot m \cdot K_t^{max} \cdot K_p^{max} \cdot K_B \cdot V_{ч}^{max} / 10^4$			
Время работы	t	8760	час/год				
Расчетные показатели:							
Давление насыщенных паров				P	18,5	мм.рт.ст	
Молекулярная масса паров нефти				m	111		
Опытные коэффициенты (приложение 7)				K _t ^{max}	1,1		
				K _t ^{min}	1		
Опытные коэффициенты (приложение 9)				K _B	1		
Опытные коэффициенты (приложение 8)				K _p ^{cp}	0,58		
				K _p ^{max}	0,83		
Опытный коэффициент (приложение 10)				K _{OB}	2,5		
				n	1,0		
Плотность нефти				ρ _ж	0,8449	т/м³	
Максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки				V _ч ^{max}	50,0	м³/час	

Выбросы паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуара

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу	1,5280	г/с
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,0552	т/год

Наименование ЗВ	Масс.сод. С _i , % масс.	Количество выбросов	
		г/с	т/год
0415. Углеводороды C ₁ -C ₅	72,46	1,1072	0,0400
0416. Углеводороды C ₆ -C ₁₀	26,8	0,4095	0,0148
0602. Бензол	0,35	0,0053	0,000193
0621. Метилбензол	0,22	0,0034	0,000121
0616. Диметилбензол	0,11	0,0017	0,000061
0333. Сероводород	0,06	0,0009	0,000033

Объем выбросов всего		0,0139
V = V _ч ^{max} / 3600	м³/с	

Средняя скорость газовоздушной смеси	м/с	1,7693
$w = (4 \cdot V) / (3,14 \cdot d^2)$		

РНД 211.2.02.09-2004г. "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана 2005г.



Источник №0405-Водонагреватель газовый Jaguar. ПСН.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед. измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс. м3	12,1210		
		B	л/с	0,758		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода					
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		кг/т	0,5	0,5	31,58
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3	%			0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	P_{CO}	т/год	0,001	7,90	12,12
		P_{CO}	г/с	0,0010	7,90	0,76
					(1-0/ 100)	0,0957
					(1-0/ 100)	0,0060
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	12,12	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,7583	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	12,12	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,7583	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,09	0,8
					0,09	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,7
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	25,90	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ				1,10
2.4.	Средняя скорость газовоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0072) / (3,14 * 0,25)		0,037

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6401. Площадка нефтяных насосов на ПСН

№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
	1. Исходные данные:					
1.1.	Количество насосов	n	шт	8		
1.2.	Время работы	T	час/год	8760,0		
	2. Расчет:					
2.1.	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле:					
	$M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		0,05	8 / 3,6
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0806
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0306
	$M_{год} = Q \cdot n \cdot T \cdot 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		0,05	8 * 8760,0 * 0,001
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		2,5404
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,9636
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,05		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"



Источник №6402 - Площадка оборудования ПСН

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	95	190	мг/с	126,22175
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,12622
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	3,98053
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,09154	2,88668
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,03383	1,06678
0602. Бензол			0,35		0,00044	0,01393
0621. Метилбензол			0,22		0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол			0,11		0,00014	0,00438
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*П_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*П_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	12	24	мг/с	20,51268
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,02051
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,64689
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,02051	0,64689
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,11205	3,53357
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,03383	1,06678
0602. Бензол					0,00044	0,01393
0621. Метилбензол					0,00028	0,00876
0616. Диметилбензол					0,00014	0,00438

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №6501. Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа						
№	Наименование		Ед.изм.	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1. Исходные данные:						
1.1	Количество насосов	п	шт	4		
1.2	Время работы	Т	час/год	3053,0		
2. Расчет:						
2.1	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле: $M_{сек} = Q/3,6$	$M_{сек}$	г/с		$0,03 * 4 / 3,6$	0,0333
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,0242
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,0092
	$M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),	$M_{год}$	т/год		$0,03 * 4 * 3053,0 * 0,001$	0,3664
0415	углеводороды предельные C1-C5		%	72,5		0,2656
0416	углеводороды предельные C6-C10		%	27,5		0,1007
	удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1)	Q	кг/ч	0,03		

РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров"

Источник №6502 - Оборудование на площадке сепарации нефти и газа

Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,365+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	29	58	мг/с	38,53085
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03853
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,21511
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02794	0,88120
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,01033	0,32565
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00425
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00134
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	19	38	мг/с	32,47841
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03248
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,02424
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			100		0,03248	1,02424
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}}*P_{\text{зр}}*0,293+n_{\text{ф}}*P_{\text{ф}}*0,03$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	5,83	0,02	2	3	мг/с	3,41818
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00342
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,10780
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
1052.Метанол			60		0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя			20		0,00068	0,02156
2752. Пыль фенолформальдегидная			20		0,00068	0,02156
Общие выбросы по источнику:						
Наименование ЗВ					г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5					0,06042	1,90544
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10					0,01033	0,32565
0602. Бензол					0,00013	0,00425
0621. Метилбензол					0,00008	0,00267
0616. Диметилбензол					0,00004	0,00134
1052.Метанол					0,00205	0,06468
2750. Сольвент нефтя					0,00068	0,02156
2974. Пыль фенолформальдегидная					0,00068	0,02156

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

Источник №0601-Котел КГС-50. №1. База Каратурун

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%		31,58	0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	0,67	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения					
	выбросов оксидов азота в результате применения					
	технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
	азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%)	P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
	и оксида азота (13%)	P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0602-Котел КГС-50. №2. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	7,90
	$C_{co} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			0,5
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				31,58
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			0
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0,0841
	$P_{co} = 0.001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	0,0053
		Pco	г/с	0,0010	7,90	
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{nox} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{nox} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{nox}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	0,0039
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	0,0002
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	0,0241
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	0,0015
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	22,77
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	0,0063
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного	$\mathcal{E}$				1,10
	газа (табл. 5.1, стр. 104)					
2.4.	Средняя скорость газовойдушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0603-Котел КГС-50. АКС №3. База Каратурун.

	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	10,6560		
		B	л/с	0,667		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	10,66
		Pco	г/с	0,0010	7,90	0,67
					(1-0/ 100)	0,0841
					(1-0/ 100)	0,0053
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	0,6667	31,58
		P_{NO2}	т/год	0,001	10,66	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	0,6667	31,58
					0,09	0,13
					0,09	0,13
					0,8	0,8
					0,8	0,8
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	2,4
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \mathcal{E}$, где		м³/с	22,77	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				1,1
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	$\mathcal{E}$				1,10
2.4.	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с	(4 * 0,0063) / (3,14 * 0,25)		0,032

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МОС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.



Источник №0604-Котельная. База Каратурун.						
	Наименование, формула	Обознач.	Ед измер	Кол-во	Расчет	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1	Исходные данные:					
1.1.	Количество		шт.	1		
1.2.	Расход топлива	B	тыс.м3	25,7520		
		B	л/с	1,611		
1.3.	Время работы		час	4440,0		
1.4.	Высота выхлопной трубы	H	м	9		
1.5.	Диаметр выхлопной трубы	d	м	0,5		
2	Расчет:					
	Количество выбросов:					
2.1.	Оксид углерода		кг/т	0,5	0,5	31,58
	$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_i$, где		%			7,90
	Потери теплоты вследствие хим.неполн. сгор.топ-ва	g_3				0,5
	Коэф.,учитывающий долю потери теплоты	R				0,5
	Низшая теплота сгорания натур. топлива в раб.сост.	Q_i	МДж/кг			31,58
	Потери теплоты вслед. мех. неполноты сгорания топлива	g_4				0
	$P_{CO} = 0.001 \cdot C_{CO} \cdot B \cdot (1 - g_4/100)$, где	Pco	т/год	0,001	7,90	25,75
		Pco	г/с	0,0010	7,90	1,61
					(1-0/ 100)	0,2033
					(1-0/ 100)	0,0127
2.2.	Оксиды азота и диоксида азота					
	$P_{NOx} = 0.001 \cdot B \cdot Q_i \cdot K_{NOx} \cdot (1 - \beta)$					
	Параметр, характеризующий кол-во	K_{NOx}	кг/Дж			0,0897
	оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	β				0
	Коэффициент зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений					
	Расчет выполнен с учетом трансформации окислов азота в атмосферном воздухе на диоксид азота(80%) и оксида азота (13%)	P_{NO}	т/год	0,001	25,75	31,58
		P_{NO}	г/с	0,001	1,6111	0,09
		P_{NO2}	т/год	0,001	25,75	31,58
		P_{NO2}	г/с	0,001	1,6111	0,09
						0,13
						0,0095
						0,0006
						0,0584
						0,0037
2.3.	Объем продуктов сгорания :	V_r	м³/ч	7,84	1,1	5,8
	$V_r = 7.84 \cdot a \cdot B \cdot \Xi$, где		м³/с	55,02	3600	1,10
	коэф.избытка воздуха в уходящих	a				
	дымовых газах (табл. 2.2, стр. 7);					
	энергетический эквивалент природного газа (табл. 5.1, стр. 104)	Ξ				
2.4.	Средняя скорость газовоздушной смеси	w	м/с	(4 * 0,0153)	(3,14 * 0,25)	
	$w = (4 \cdot V_r) / (3.14 \cdot d^2)$					0,078

Сборник методик по расчету выбросов вредных вещества в атмосферу различными производствами. Приказ МООС №324-п от 27.10.2006 г
Расчет выполнен на 1 ед.

Источник №6601 - Площадка оборудования на Базе Каратурун						
Расчет выполнен по формуле : $Y = n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365 + n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	27	54	мг/с	35,87355
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,03587
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	1,13131
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,02602	0,82042
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00961	0,30319
0602. Бензол			0,35		0,00013	0,00396
0621. Метилбензол			0,22		0,00008	0,00249
0616. Диметилбензол			0,11		0,00004	0,00124

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;



Источник №6701 - Площадка добывающих скважин

Расчет выбросов на 1 скважину						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365+n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	4	8	мг/с	5,31460
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,00531
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	0,16760
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,00385	0,12154
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,00142	0,04492
0602. Бензол			0,35		0,00002	0,00059
0621. Метилбензол			0,22		0,000012	0,00037
0616. Диметилбензол			0,11		0,000006	0,00018
Расчет выбросов на 66 скважин						
Расчет выполнен по формуле : $Y=n_{\text{зр}} \cdot P_{\text{зр}} \cdot 0,365+n_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 0,05$						
Технологические потоки	Расчетная величина утечки, мг/с		Кол-во источников выбросов:		Выбросы	
	ЗРА	Фланцев	ЗРА	Фланцев		
	3,61	0,11	264	528	мг/с	350,76360
Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу					г/с	0,35076
Годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу					т/год	11,06168
Наименование ЗВ			Масс.сод.		Количество выбросов	
			Ci, % масс.		г/с	т/год
0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5			72,52		0,25437	8,02193
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10			26,8		0,09400	2,96453
0602. Бензол			0,35		0,00123	0,03872
0621. Метилбензол			0,22		0,00077	0,02434
0616. Диметилбензол			0,11		0,00039	0,01217

РД 39.142-00. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. 2001 г;

ПРИЛОЖЕНИЕ 3



Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2026 год

Пр изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Печь ПП-0,63 №1	1	8616	Печь ПП-0,63 №1	0001	5	0.4	1.7	0.2136288	400	411	-745							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.183	0.7703	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.159	0.1252	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.079	0.0618	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.174	0.5283	
001		Печь ПП-0,63 №2	1	150	Печь ПП-0,63 №2	0002	5	0.4	1.7	0.2137	400	414	-810							0410	Метан (727*)	0.017	196.174	0.5283	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.107	1234.331	0.0092	
001		Факельная установка	1	8760	Факельная установка	0003	17	0.518	0.9	0.1896675	1700	595	-778							0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00529	201.571	0.13817	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00086	32.770	0.02245	
																				0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00442	168.420	0.11514	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.00075	28.578	0.01959	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.021	0.0000167	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.04412	1681.152	1.15144	
001		Буферная емкость	1	8760	Буферная емкость	0004	4	0.1	1.33	0.0104458	30	492	-741							0410	Метан (727*)	0.0011	41.914	0.02878	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	10.625	0.000002	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1	10625.228	0.0024	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.037	3931.335	0.0009	
																				0602	Бензол (64)	0.0005	53.126	0.000012	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	21.250	0.000004	
001		Блок АГЗУ А-1	1	8760	Блок АГЗУ А-1	0101	2	0.2	0.1	0.0031416	30	321	-930							0621	Метилбензол (349)	0.0003	31.876	0.000007	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6818.462	0.6077	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2508.346	0.2246	
																				0602	Бензол (64)	0.0001	35.329	0.0029	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.599	0.0009	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2026 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Блок АГЗУ А-2	1	8760	Блок АГЗУ А-2	0102	2	0.2	0.1	0.00314	30	321	-1012								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.329	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Блок АГЗУ А-3	1	8760	Блок АГЗУ А-3	0103	2	0.2	0.1	0.00314	30	529	-926								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Блок АГЗУ А-4	1	8760	Блок АГЗУ А-4	0104	2	0.2	0.1	0.00314	30	533	-1009								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Печь ПП-0,63 №1	1	8616	Печь ПП-0,63 №1	0201	5	0.4	1.7	0.2136288	400	-28	-5047								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.183	0.7703
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.159	0.1252
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.079	0.0618
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.174	0.5283
001		Печь ПП-0,63 №2	1	150	Печь ПП-0,63 №2	0202	5	0.4	1.7	0.2137	400	77	-5044								0410	Метан (727*)	0.017	196.174	0.5283
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.109	0.0092
001		Печь ВГУ-60 №3 (нагрев воды)	1	8616	Печь ВГУ-60 №3 (нагрев воды)	0203	5	0.4	1.7	0.2137	400	-38	-5292								0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.7703
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.1252
																					0330	Сера диоксид (	0.002	23.072	0.0618

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2026 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						г/с	мг/м3	т/год														
												ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника							2-го конца лин. о /длина, ширина /площадного источника	X1	Y1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Печь ВГУ-60 №4 (нагрев воды)	1	150	Печь ВГУ-60 №4 (нагрев воды)	0204	5	0.4	1.7	0.2137	400	86	-5279								0337 Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид (516)	0.017	196.109	0.5283	
																					0410 Метан (727*)	0.017	196.109	0.5283	
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134	
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022	
																					0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011	
001		Установка нагрева воды УНВ-1	1	1023	Установка нагрева воды УНВ-1	0205	9	0.5	1.14	0.223839	200	166	-5044								0337 Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.109	0.0092	
																					0410 Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092	
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0535	414.111	0.1971	
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0087	67.341	0.032	
001		Печь ПНЭ-2,7 №5	1	8616	Печь ПНЭ-2,7 №5	0206	5	0.1	73.5	0.577269	200	425	-5043								0337 Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.1864	1442.808	0.6865	
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0422	126.658	1.3103	
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0069	20.709	0.2129	
																					0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0054	16.207	0.1668	
001		Печь ПНЭ-2,7 №6	1	144	Печь ПНЭ-2,7 №6	0207	5	0.1	73.45	0.5769	200	433	-5275								0337 Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.046	138.063	1.4266	
																					0410 Метан (727*)	0.046	138.063	1.4266	
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0422	126.739	0.0219	
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0069	20.723	0.0036	
																					0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0054	16.218	0.0028	
001		Отстойник нефти 80 м3	1	8760	Отстойник нефти 80 м3	0208	14	0.1	0.18	0.0014137	30	257	-5106								0337 Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.046	138.152	0.0238	
																					0410 Метан (727*)	0.046	138.152	0.0238	
																					0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	78.510	0.000003	
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	115173.572	0.0037	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	42630.709	0.0014	
																					0602 Бензол (64)	0.0007	549.567	0.00002	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	157.019	0.000006	
																					0621 Метилбензол (349)	0.0004	314.038	0.000011	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2026 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер- оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Накопительная емкость 60 м3	1	8760	Накопительная емкость 60 м3	0209	3	0.4	0.01	0.0012566	30	135	-5159							0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	88.325	0.000003	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	129572.560	0.0041	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	47960.395	0.0015	
																				0602	Бензол (64)	0.0007	618.274	0.00002	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	176.650	0.000006	
001		Емкость для нефти РВС-3000 м3	1	8760	Емкость для нефти РВС-3000 м3	0210	12	0.1	0.18	0.0014137	30	265	-5225							0621	Метилбензол (349)	0.0004	353.299	0.000013	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	78.510	0.00222	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	115173.572	2.6813	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	42630.709	0.9917	
																				0602	Бензол (64)	0.0007	549.567	0.012951	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	157.019	0.00407	
001		Факельная установка ФС-2	1	8760	Факельная установка ФС-2	0211	17	0.52	0.9	0.1911349	1700	408	-5142							0621	Метилбензол (349)	0.0004	314.038	0.008141	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00529	200.023	0.13817	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00086	32.518	0.02245	
																				0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00442	167.127	0.11514	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.00075	28.359	0.01959	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.021	0.0000167	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.04412	1668.245	1.15144	
001		Печь ПТ-16/150 №1	1	8616	Печь ПТ-16/150 №1	0301	3	0.4	2.29	0.2877706	400	-3369	-6870							0410	Метан (727*)	0.0011	41.593	0.02878	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0168	143.918	0.5202	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0027	23.130	0.0845	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0027	23.130	0.0834	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.023	197.031	0.7132	
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	150	Печь ПТ-16/150 №2	0302	3	0.4	2.3	0.2884	400	-3364	-7074							0410	Метан (727*)	0.023	197.031	0.7132	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0168	143.604	0.0091	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0027	23.079	0.0015	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0027	23.079	0.0015	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.023	196.601	0.0124	

Про-изв-одс-тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выбро-са	Высо-та источ-ника выбро-са, м	Диаметр устья трубы	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото-рым произво-дится газо-очистка	Коефф. обесп-о очистки, %	Средняя эксплуат-степень очистки/тах. степ. очистки%	Код ве-ще-ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос-тиже-ния НДВ
		Наименование	Количес-тво ист.						г/с	мг/нм3	т/год														
												ско-рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем-пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад-ного источника							2-го конца лин.о /длина, ширина . площадного источника			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	X1	Y1	X2	Y2	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Печь ПП-0,63 №3	1	8616	Печь ПП-0,63 №3	0303	5	0.4	1.7	0.2136288	400	-2663	-6844								углерода, Угарный газ) (584) 0410 Метан (727*) 0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6) 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516) 0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.023 0.0248 0.004 0.002 0.017	196.601 286.183 46.159 23.079	0.0124 0.7703 0.1252 0.0618	
001		Печь ПП-0,63 №4	1	150	Печь ПП-0,63 №4	0304	5	0.4	1.7	0.2136288	400	-2640	-7326								0410 Метан (727*) 0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6) 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516) 0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017 0.0248 0.004 0.002 0.017	196.174 286.183 46.159 23.079	0.5283 0.0134 0.0022 0.0011	
001		Печь УН-0,2 (подогрев воды)	1	8760	Печь УН-0,2 (подогрев воды)	0305	5	0.4	0.45	0.0565488	400	-3363	-7300								0410 Метан (727*) 0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6) 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516) 0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017 0.0054 0.0009 0.0005 0.0045	196.174 235.409 39.235 21.797	0.0092 0.1694 0.0275 0.0165	
001		ГПЭС-1000 №1	1	8616	ГПЭС-1000 №1	0306	12	0.5	13.6	2.67036	450	-3031	-6914								0410 Метан (727*) 0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6) 0328 Углерод (Сажа, Углерод черный) (583) 0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584) 0703 Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54) 1325 Формальдегид (Метаналь) (609) 2754 Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)	0.0045 0.9333 0.1517 0.0065 1.1778 0.0000002 0.0019 0.6667	196.174 925.608 150.450 6.446 1168.093	0.1408 13.2282 2.1496 0.0945 16.6297	
001		ГПЭС-1000 №2	1	144	ГПЭС-1000 №2	0307	12	0.5	13.9	2.729265	450	-3025	-7212								0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.9333 0.1517	905.631 147.203	0.2267 0.0368	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2026 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ	
		Наименование	Коли- чест- во ист.						г/с	мг/м3	т/год															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Котел отопит. КСГ-50 №1	1	4440	Котел отопит. КСГ-50 №1	0308	9	0.5	0.03	0.0058905	200	-2844	-6971								0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.0065	6.307	0.0016	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	1.1778	1142.882	0.2849	
																					0703	Бенз/а/пирен (3,4- Бензпирен) (54)	0.0000002	0.0002	4e-8	
																					1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.0019	1.844	0.0004	
																					2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК- 265П) (10)	0.6667	646.935	0.1619	
001		Котел отопит. КСГ-50 №2	1	4440	Котел отопит. КСГ-50 №2	0309	9	0.5	0.03	0.0063	200	-2842	-7134								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	441.202	0.0241	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	58.827	0.0039	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1558.914	0.0841	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039	
001		Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	0310	12	0.1	1.77	0.0139016	30	-3136	-7365								0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.855	0.000221	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88397.762	0.2664	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32694.078	0.0985	
																					0602	Бензол (64)	0.0053	423.147	0.001287	
001		Резервуар для хранения товарной нефти РВС-РГС-100 м3	1	8760	Резервуар для хранения товарной нефти РВС-РГС-100	0311	12	0.1	1.77	0.0139	30	-2883	-7358								0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.726	0.000404	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0034	271.453	0.000809	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.863	0.000033	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88407.937	0.04	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32697.842	0.0148	
001		Отстойник нефти ОГ 80 м3	1	8760	Отстойник нефти ОГ 80 м3	0312	5	0.4	0.11	0.013823	30	-2660	-7078								0602	Бензол (64)	0.0053	423.196	0.000193	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.742	0.000061	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0034	271.484	0.000121	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	8.029	0.000003	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1334	10711.086	0.0037	
001																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (	0.0493	3958.445	0.0014	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2026 год

Про-изв-одс-тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов ра-бо-ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ-ника выбро-са	Высо-та источ-ника выбро-са, м	Диа-метр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото-рым произво-дится газо-очистка	Кэфф. обесп. газо-очист кой, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ макс. степ. очистки%	Код ве-ще-ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос-тиже-ния НДВ		
		Наименование	Коли-чест-во ист.						ско-рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем-пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад-ного источника		2-го конца лин.о /длина, ширина . /площадного источника								г/с	мг/м3	т/год			
												X1	Y1	X2	Y2												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
001		Печь ПТ-16/150 №1	1	8616	Печь ПТ-16/150 №1	0401	12	0.4	4.08	0.5127091	400	-18320	-7700								1503*)						
																					0602 Бензол (64)				0.0006	48.176	0.000018
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)				0.0002	16.059	0.000006
																					0621 Метилбензол (349)				0.0004	32.117	0.000011
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)				0.053	254.834	1.6442
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	144	Печь ПТ-16/150 №2	0402	12	0.4	4.08	0.5128	400	-18322	-7876								0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0086	41.350	0.2672			
																					0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0048	23.079	0.1483			
																					0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0409	196.655	1.268			
																					0410 Метан (727*)	0.0409	196.655	1.268			
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.053	254.789	0.0275			
001		Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	0403	12	0.1	1.77	0.0139016	30	-17855	-7714								0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0086	41.343	0.0045			
																					0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0048	23.075	0.0025			
																					0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0409	196.620	0.0212			
																					0410 Метан (727*)	0.0409	196.620	0.0212			
																					0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.855	0.000441			
001		Резервуар для хранения нефти РВС-100 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-100 м3	0404	12	0.1	1.77	0.0139	30	-18013	-7842								0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88397.762	0.5328			
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32694.078	0.1971			
																					0602 Бензол (64)	0.0053	423.147	0.002574			
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.726	0.000809			
																					0621 Метилбензол (349)	0.0034	271.453	0.001618			
001		Котел отопительный газовый Ягуар	1	4440	Котел отопительный газовый Ягуар	0405	9	0.5	0.04	0.007854	200	-18173	-7903								0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.863	0.000033			
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88407.937	0.04			
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32697.842	0.0148			
																					0602 Бензол (64)	0.0053	423.196	0.000193			
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.742	0.000061			
001			1																		0621 Метилбензол (349)	0.0034	271.484	0.000121			
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0017	375.022	0.0275			
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0003	66.180	0.0045			
																					0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.006	1323.606	0.0957			

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2026 год

Пр изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ					
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин.о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/м3	т/год						
												X1	Y1	X2	Y2															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26					
001		Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0601	9	0.5	0.03	0.0063	200	-945	-5064								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241					
																						0304					Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039
																						0337					Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841
001		Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0602	9	0.5	0.03	0.0063	200	-755	-5058								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241					
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039					
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841					
001		Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0603	9	0.5	0.03	0.0063	200	-537	-5054								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241					
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039					
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841					
001		Котельная	1	4440	Котельная	0604	9	0.5	0.08	0.0153	200	-779	-5303								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0037	418.995	0.0584					
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0006	67.945	0.0095					
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0127	1438.172	0.2033					
001		Площадка оборудования АГЗУ	1	8760	Площадка оборудования АГЗУ	6101	2				30	426	-972	247	116						0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.17		5.36113					
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)					0.04213	1.32857		
																					0602	Бензол (64)					0.00053	0.01672		
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00017		0.00525					
001		Площадка насосов на АГЗУ	1	3053	Площадка насосов на АГЗУ	6102	2				30	425	-971	40	40						0621	Метилбензол (349)	0.00033		0.01051					
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0242	0.2656						
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0092		0.1007					
001		Площадка насосов на АГЗУ	1	3053	Площадка насосов на АГЗУ	6103	2				30	488	-939	30	20						0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.006		0.0664					
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0022		0.0245					
																					0602	Бензол (64)	0.00003		0.0003					
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00001		0.0001					
001		Площадка стояка налива нефти Ст-1	1	924	Площадка стояка налива нефти Ст-1	6201	2				30	391	-5082	20	20						0621	Метилбензол (349)	0.00002		0.0002					
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.1949					
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.072					
																					0602	Бензол (64)	0.0004		0.0009					

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2026 год

Пр изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код веще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест во ист.						г/с	мг/м3	т/год														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Площадка стояка налива нефти Ст-2	1	924	Площадка стояка налива нефти Ст-2	6202	2				30	401	-5177	20	20						0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001		0.0003	
																					0621 Метилбензол (349)	0.0003		0.0006	
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.1949	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.072	
																					0602 Бензол (64)	0.0004		0.0009	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001		0.0003	
001		Площадка стояка налива нефти Ст-3	1	924	Площадка стояка налива нефти Ст-3	6203	2				30	404	-5236	20	20						0621 Метилбензол (349)	0.0003		0.0006	
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.1949	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.072	
																					0602 Бензол (64)	0.0004		0.0009	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001		0.0003	
001		Площадка нефтяных насосов на УПСВ	1	2739	Площадка нефтяных насосов на УПСВ	6204	2				30	294	-5151	35	30						0621 Метилбензол (349)	0.0003		0.0006	
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0242		0.2383	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0092		0.0904	
001		Площадка оборудования УПСВ	1	8760	Площадка оборудования УПСВ	6205	2				30	196	-5160	506	289						0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.04429		1.39675	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.01068		0.33688	
																					0602 Бензол (64)	0.00014		0.0044	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00004		0.00138	
																					0621 Метилбензол (349)	0.00009		0.00277	
																					1052 Метанол (Метиловый спирт) (338)	0.00308		0.09703	
																					2750 Сольвент нефти (1149*)	0.00103		0.03234	
																					2974 Пыль связующего СФП- О11П (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*)	0.00103		0.03234	
001		Стояк налива нефти на УПН	1	924	Стояк налива нефти на УПН	6301	4				30	-2729	-7192	40	40						0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.1949	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.072	
																					0602 Бензол (64)	0.0004		0.0009	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров)	0.0001		0.0003	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2026 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист- кой, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ макс. степ. очистки%	Код веще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже- ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/м3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Оборудование на площадке сепарации нефти и газа	1	8760	Оборудование на площадке сепарации нефти и газа	6502	2				30	223	-770	273	115					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.06042		1.90544	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.01033		0.32565	
																				0602	Бензол (64)	0.00013		0.00425	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00004		0.00134	
																				0621	Метилбензол (349)	0.00008		0.00267	
																				1052	Метанол (Метиловый спирт) (338)	0.00205		0.06468	
																				2750	Сольвент нафта (1149*)	0.00068		0.02156	
																				2974	Пыль связующего СФП-О11Л (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*)	0.00068		0.02156	
001		Площадка оборудования на Базе Каратурун	1	8760	Площадка оборудования на Базе Каратурун	6601	2				30	-798	-5187	795	345					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.02602		0.82042	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.00961		0.30319	
																				0602	Бензол (64)	0.00013		0.00396	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00004		0.00124	
001		Площадка скважин	1	8760	Площадка скважин	6701	2				30	896	368	52	55					0621	Метилбензол (349)	0.00008		0.00249	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.22354		7.04958	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.08261		2.60519	
																				0602	Бензол (64)	0.00108		0.03402	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00034		0.01069	
																				0621	Метилбензол (349)	0.00068		0.02139	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2027 год

Пр изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Печь ПП-0,63 №1	1	8616	Печь ПП-0,63 №1	0001	5	0.4	1.7	0.2136288	400	411	-745							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.183	0.7703	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.159	0.1252	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.079	0.0618	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.174	0.5283	
001		Печь ПП-0,63 №2	1	150	Печь ПП-0,63 №2	0002	5	0.4	1.7	0.2137	400	414	-810							0410	Метан (727*)	0.017	196.174	0.5283	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.107	1234.331	0.0092	
001		Факельная установка	1	8760	Факельная установка	0003	17	0.518	0.9	0.1896675	1700	595	-778							0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00529	201.571	0.13817	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00086	32.770	0.02245	
																				0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00442	168.420	0.11514	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.00075	28.578	0.01959	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.021	0.0000167	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.04412	1681.152	1.15144	
001		Буферная емкость	1	8760	Буферная емкость	0004	4	0.1	1.33	0.0104458	30	492	-741							0410	Метан (727*)	0.0011	41.914	0.02878	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	10.625	0.000002	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1	10625.228	0.0024	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.037	3931.335	0.0009	
																				0602	Бензол (64)	0.0005	53.126	0.000012	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	21.250	0.000004	
001		Блок АГЗУ А-1	1	8760	Блок АГЗУ А-1	0101	2	0.2	0.1	0.0031416	30	321	-930							0621	Метилбензол (349)	0.0003	31.876	0.000007	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6818.462	0.6077	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2508.346	0.2246	
																				0602	Бензол (64)	0.0001	35.329	0.0029	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.599	0.0009	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2027 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Блок АГЗУ А-2	1	8760	Блок АГЗУ А-2	0102	2	0.2	0.1	0.00314	30	321	-1012								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.329	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Блок АГЗУ А-3	1	8760	Блок АГЗУ А-3	0103	2	0.2	0.1	0.00314	30	529	-926								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Блок АГЗУ А-4	1	8760	Блок АГЗУ А-4	0104	2	0.2	0.1	0.00314	30	533	-1009								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Печь ПП-0,63 №1	1	8616	Печь ПП-0,63 №1	0201	5	0.4	1.7	0.2136288	400	-28	-5047								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.183	0.7703
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.159	0.1252
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.079	0.0618
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.174	0.5283
001		Печь ПП-0,63 №2	1	150	Печь ПП-0,63 №2	0202	5	0.4	1.7	0.2137	400	77	-5044								0410	Метан (727*)	0.017	196.174	0.5283
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.109	0.0092
001		Печь ВГУ-60 №3 (нагрев воды)	1	8616	Печь ВГУ-60 №3 (нагрев воды)	0203	5	0.4	1.7	0.2137	400	-38	-5292								0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.7703
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.1252
																					0330	Сера диоксид (	0.002	23.072	0.0618

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2027 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ	
		Наименование	Коли- чест во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина /площадного источника								г/с	мг/м3	т/год		
												X1	Y1	X2	Y2											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Печь ВГУ-60 №4 (нагрев воды)	1	150	Печь ВГУ-60 №4 (нагрев воды)	0204	5	0.4	1.7	0.2137	400	86	-5279								0337	Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид (516)	0.017	196.109	0.5283	
																					0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.5283	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011	
001		Установка нагрева воды УНВ-1	1	1023	Установка нагрева воды УНВ-1	0205	9	0.5	1.14	0.223839	200	166	-5044								0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.109	0.0092	
																					0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0535	414.111	0.1971	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0087	67.341	0.032	
																					0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.1864	1442.808	0.6865	
001		Печь ПНЭ-2,7 №5	1	8616	Печь ПНЭ-2,7 №5	0206	5	0.1	73.5	0.577269	200	425	-5043								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0422	126.658	1.3103	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0069	20.709	0.2129	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0054	16.207	0.1668	
																					0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.046	138.063	1.4266	
																					0410	Метан (727*)	0.046	138.063	1.4266	
001		Печь ПНЭ-2,7 №6	1	144	Печь ПНЭ-2,7 №6	0207	5	0.1	73.45	0.5769	200	433	-5275								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0422	126.739	0.0219	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0069	20.723	0.0036	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0054	16.218	0.0028	
																					0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.046	138.152	0.0238	
																					0410	Метан (727*)	0.046	138.152	0.0238	
001		Отстойник нефти 80 м3	1	8760	Отстойник нефти 80 м3	0208	14	0.1	0.18	0.0014137	30	257	-5106								0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	78.510	0.000003	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	115173.572	0.0037	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	42630.709	0.0014	
																					0602	Бензол (64)	0.0007	549.567	0.00002	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	157.019	0.000006	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0004	314.038	0.000011	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2027 год

Про- изв одс- тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист- кой, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ макс. степ. очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже- ния НДВ
		ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с						тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина /площадного источника		г/с	мг/м3							т/год			
										X1	Y1	X2	Y2												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Накопительная емкость 60 м3	1	8760	Накопительная емкость 60 м3	0209	3	0.4	0.01	0.0012566	30	135	-5159							0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	88.325	0.000003	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	129572.560	0.0041	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	47960.395	0.0015	
																				0602	Бензол (64)	0.0007	618.274	0.00002	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	176.650	0.000006	
001		Емкость для нефти РВС-3000 м3	1	8760	Емкость для нефти РВС-3000 м3	0210	12	0.1	0.18	0.0014137	30	265	-5225							0621	Метилбензол (349)	0.0004	353.299	0.000013	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	78.510	0.003099	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	115173.572	3.7425	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	42630.709	1.3842	
																				0602	Бензол (64)	0.0007	549.567	0.018077	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	157.019	0.005681	
001		Факельная установка ФС-2	1	8760	Факельная установка ФС-2	0211	17	0.52	0.9	0.1911349	1700	408	-5142							0621	Метилбензол (349)	0.0004	314.038	0.011363	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00529	200.023	0.13817	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00086	32.518	0.02245	
																				0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00442	167.127	0.11514	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.00075	28.359	0.01959	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.021	0.0000167	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.04412	1668.245	1.15144	
001		Печь ПТ-16/150 №1	1	8616	Печь ПТ-16/150 №1	0301	3	0.4	2.29	0.2877706	400	-3369	-6870							0410	Метан (727*)	0.0011	41.593	0.02878	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0168	143.918	0.5202	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0027	23.130	0.0845	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0027	23.130	0.0834	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.023	197.031	0.7132	
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	150	Печь ПТ-16/150 №2	0302	3	0.4	2.3	0.2884	400	-3364	-7074							0410	Метан (727*)	0.023	197.031	0.7132	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0168	143.604	0.0091	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0027	23.079	0.0015	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0027	23.079	0.0015	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.023	196.601	0.0124	

Продолжение	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выброса	Высота источника выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещество по которому производится газоочистка	Кэфф.обесп.газоочисткой, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ макс. степ. очистки, %	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ				Год достиж. НДВ
		Наименование	Количество, т/год						Скорость, м/с	Объем на 1 трубу, м³/с	Температура, °C	1-го конца лин. / центра площадного источника		2-го конца лин. / длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м³	т/год		
												X1	Y1	X2	Y2											

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2027 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ	
		Наименование	Коли чест во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/м3	т/год		
												X1	Y1	X2	Y2											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Котел отопит. КСГ-50 №1	1	4440	Котел отопит. КСГ-50 №1	0308	9	0.5	0.03	0.0058905	200	-2844	-6971								0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.0065	6.307	0.0016	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	1.1778	1142.882	0.2849	
																					0703	Бенз/а/пирен (3,4- Бензпирен) (54)	0.0000002	0.0002	4e-8	
																					1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.0019	1.844	0.0004	
																					2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК- 265П) (10)	0.6667	646.935	0.1619	
001		Котел отопит. КСГ-50 №2	1	4440	Котел отопит. КСГ-50 №2	0309	9	0.5	0.03	0.0063	200	-2842	-7134								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	441.202	0.0241	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	58.827	0.0039	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1558.914	0.0841	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039	
001		Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	0310	12	0.1	1.77	0.0139016	30	-3136	-7365								0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.855	0.000221	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88397.762	0.2664	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32694.078	0.0985	
																					0602	Бензол (64)	0.0053	423.147	0.001287	
001		Резервуар для хранения товарной нефти РВС-РГС-100 м3	1	8760	Резервуар для хранения товарной нефти РВС-РГС-100	0311	12	0.1	1.77	0.0139	30	-2883	-7358								0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.726	0.000404	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0034	271.453	0.000809	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.863	0.000033	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88407.937	0.04	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32697.842	0.0148	
001		Отстойник нефти ОГ 80 м3	1	8760	Отстойник нефти ОГ 80 м3	0312	5	0.4	0.11	0.013823	30	-2660	-7078								0602	Бензол (64)	0.0053	423.196	0.000193	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.742	0.000061	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0034	271.484	0.000121	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	8.029	0.000003	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1334	10711.086	0.0037	
001																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0493	3958.445	0.0014	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2027 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ		
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина /площадного источника								г/с	мг/м3	т/год			
												X1	Y1	X2	Y2												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
001		Печь ПТ-16/150 №1	1	8616	Печь ПТ-16/150 №1	0401	12	0.4	4.08	0.5127091	400	-18320	-7700								1503*)						
																					0602 Бензол (64)				0.0006	48.176	0.000018
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)				0.0002	16.059	0.000006
																					0621 Метилбензол (349)				0.0004	32.117	0.000011
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)				0.053	254.834	1.6442
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)				0.0086	41.350	0.2672
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	144	Печь ПТ-16/150 №2	0402	12	0.4	4.08	0.5128	400	-18322	-7876								0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0048	23.079	0.1483			
																					0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0409	196.655	1.268			
																					0410 Метан (727*)	0.0409	196.655	1.268			
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.053	254.789	0.0275			
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0086	41.343	0.0045			
																					0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0048	23.075	0.0025			
001		Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	0403	12	0.1	1.77	0.0139016	30	-17855	-7714								0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0409	196.620	0.0212			
																					0410 Метан (727*)	0.0409	196.620	0.0212			
																					0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.855	0.000441			
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88397.762	0.5328			
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32694.078	0.1971			
																					0602 Бензол (64)	0.0053	423.147	0.002574			
001		Резервуар для хранения нефти РВС-100 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-100 м3	0404	12	0.1	1.77	0.0139	30	-18013	-7842								0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.726	0.000809			
																					0621 Метилбензол (349)	0.0034	271.453	0.001618			
																					0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.863	0.000033			
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88407.937	0.04			
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32697.842	0.0148			
																					0602 Бензол (64)	0.0053	423.196	0.000193			
001		Котел отопительный газовый Ягуар	1	4440	Котел отопительный газовый Ягуар	0405	9	0.5	0.04	0.007854	200	-18173	-7903								0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.742	0.000061			
																					0621 Метилбензол (349)	0.0034	271.484	0.000121			
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0017	375.022	0.0275			
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0003	66.180	0.0045			
																					0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.006	1323.606	0.0957			

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2027 год

Пр изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист кой, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ макс. степ. очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						г/с	мг/м3	т/год														
												ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника							2-го конца лин. о /длина, ширина площадного источника	X1	Y1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0601	9	0.5	0.03	0.0063	200	-945	-5064							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039	
																				0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841	
001		Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0602	9	0.5	0.03	0.0063	200	-755	-5058							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039	
																				0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841	
001		Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0603	9	0.5	0.03	0.0063	200	-537	-5054							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039	
																				0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841	
001		Котельная	1	4440	Котельная	0604	9	0.5	0.08	0.0153	200	-779	-5303							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0037	418.995	0.0584	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0006	67.945	0.0095	
																				0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0127	1438.172	0.2033	
001		Площадка оборудования АГЗУ	1	8760	Площадка оборудования АГЗУ	6101	2				30	426	-972	247	116					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.17		5.36113	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.04213		1.32857	
																				0602	Бензол (64)	0.00053		0.01672	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00017		0.00525	
001		Площадка насосов на АГЗУ	1	3053	Площадка насосов на АГЗУ	6102	2				30	425	-971	40	40					0621	Метилбензол (349)	0.00033		0.01051	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0242		0.2656	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0092		0.1007	
001		Площадка насосов на АГЗУ	1	3053	Площадка насосов на АГЗУ	6103	2				30	488	-939	30	20					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.006		0.0664	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0022		0.0245	
																				0602	Бензол (64)	0.00003		0.0003	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00001		0.0001	
001		Площадка стояка налива нефти Ст-1	1	1273	Площадка стояка налива нефти Ст-1	6201	2				30	391	-5082	20	20					0621	Метилбензол (349)	0.00002		0.0002	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.2678	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.099	
																				0602	Бензол (64)	0.0004		0.0013	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2027 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист кой, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ макс. степ. очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ	
		Наименование	Коли- чест во ист.						г/с	мг/м3	т/год															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Площадка стояка налива нефти Ст-2	1	1273	Площадка стояка налива нефти Ст-2	6202	2				30	401	-5177	20	20						0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001		0.0004	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0003		0.0008	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.2678	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.099	
																					0602	Бензол (64)	0.0004		0.0013	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001		0.0004	
001		Площадка стояка налива нефти Ст-3	1	1273	Площадка стояка налива нефти Ст-3	6203	2				30	404	-5236	20	20						0621	Метилбензол (349)	0.0003		0.0008	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.2678	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.099	
																					0602	Бензол (64)	0.0004		0.0013	
001		Площадка нефтяных насосов на УПСВ	1	2739	Площадка нефтяных насосов на УПСВ	6204	2				30	294	-5151	35	30						0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001		0.0004	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0003		0.0008	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0242		0.2383	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0092		0.0904	
001		Площадка оборудования УПСВ	1	8760	Площадка оборудования УПСВ	6205	2				30	196	-5160	506	289						0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.04429		1.39675	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.01068		0.33688	
																					0602	Бензол (64)	0.00014		0.0044	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00004		0.00138	
																					0621	Метилбензол (349)	0.00009		0.00277	
																					1052	Метанол (Метиловый спирт) (338)	0.00308		0.09703	
																					2750	Сольвент нефтя (1149*))	0.00103		0.03234	
																					2974	Пыль связующего СФП- 011П (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*)	0.00103		0.03234	
001		Стояк налива нефти на УПН	1	1273	Стояк налива нефти на УПН	6301	4				30	-2729	-7192	40	40						0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.2678	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.099	
																					0602	Бензол (64)	0.0004		0.0013	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров)	0.0001		0.0004	

Прод- изв- одс- тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са,м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Коефф- обесп- очист- кой, %	Средняя эксплуат- степень очистки/ таб. степ- очистки%	Код веще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже- ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер- оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/нм3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Площадка насоса нефти на УПН	1	8760	Площадка насоса нефти на УПН	6302	2				30	-2884	-7199	70	30					0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 1052 Метанол (Метиловый спирт) (338) 2750 Сольвент нефтяной (1149*) 2974 Пыль связующего СФП- 011Л (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0003 0.0101 0.0037 0.00005 0.00002 0.00003 0.0725 0.0275 0.05958 0.01317 0.00017 0.00005 0.00011 0.00308 0.00103 0.00103 0.0806 0.0306 0.11205 0.03383 0.00044 0.00014 0.00028 0.0242 0.0092		0.0008 0.3176 0.1174 0.0015 0.0005 0.001 0.7149 0.2712 1.87899 0.41548 0.00543 0.00171 0.00341 0.09703 0.03234 0.03234 2.5404 0.9636 3.53357 1.06678 0.01393 0.00438 0.00876 0.2656 0.1007		
001		Площадка нефтяных насосов на УПН	1	2739	Площадка нефтяных насосов на УПН	6303	2				30	-2884	-7265	70	60										
001		Площадка оборудования УПН	1	8760	Площадка оборудования УПН	6304	2				30	-3034	-7098	827	621										
001		Площадка Насосов ПСН	1	8760	Площадка Насосов ПСН	6401	2				30	-18118	-7657	57	26										
001		Площадка оборудования ПСН	1	8760	Площадка оборудования ПСН	6402	2				30	-18103	-7768	595	392										
001		Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа	1	3053	Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа	6501	2				30	218	-759	64	31										

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2027 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист- кой, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ макс. степ. очистки%	Код веще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже- ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Оборудование на площадке сепарации нефти и газа	1	8760	Оборудование на площадке сепарации нефти и газа	6502	2				30	223	-770	273	115						1503*) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 1052 Метанол (Метиловый спирт) (338) 2750 Сольвент нафта (1149*) 2974 Пыль связующего СФП-О11Л (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*)	0.06042		1.90544	
001		Площадка оборудования на Базе Каратурун	1	8760	Площадка оборудования на Базе Каратурун	6601	2				30	-798	-5187	795	345						0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349)	0.02602		0.82042	
001		Площадка скважин	1	8760	Площадка скважин	6701	2				30	896	368	52	55						0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349)	0.25437		8.02193	
																					0.094		2.96453		
																					0.00123 0.00039		0.03872 0.01217		
																					0.00077		0.02434		

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2028 год

Пр изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Печь ПП-0,63 №1	1	8616	Печь ПП-0,63 №1	0001	5	0.4	1.7	0.2136288	400	411	-745							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.183	0.7703	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.159	0.1252	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.079	0.0618	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.174	0.5283	
001		Печь ПП-0,63 №2	1	150	Печь ПП-0,63 №2	0002	5	0.4	1.7	0.2137	400	414	-810							0410	Метан (727*)	0.017	196.174	0.5283	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.107	1234.331	0.0092	
001		Факельная установка	1	8760	Факельная установка	0003	17	0.518	0.9	0.1896675	1700	595	-778							0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00529	201.571	0.13817	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00086	32.770	0.02245	
																				0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00442	168.420	0.11514	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.00075	28.578	0.01959	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.021	0.0000167	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.04412	1681.152	1.15144	
001		Буферная емкость	1	8760	Буферная емкость	0004	4	0.1	1.33	0.0104458	30	492	-741							0410	Метан (727*)	0.0011	41.914	0.02878	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	10.625	0.000002	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1	10625.228	0.0024	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.037	3931.335	0.0009	
																				0602	Бензол (64)	0.0005	53.126	0.000012	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	21.250	0.000004	
001		Блок АГЗУ А-1	1	8760	Блок АГЗУ А-1	0101	2	0.2	0.1	0.0031416	30	321	-930							0621	Метилбензол (349)	0.0003	31.876	0.000007	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6818.462	0.6077	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2508.346	0.2246	
																				0602	Бензол (64)	0.0001	35.329	0.0029	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.599	0.0009	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2028 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/нм3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Блок АГЗУ А-2	1	8760	Блок АГЗУ А-2	0102	2	0.2	0.1	0.00314	30	321	-1012								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.329	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Блок АГЗУ А-3	1	8760	Блок АГЗУ А-3	0103	2	0.2	0.1	0.00314	30	529	-926								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Блок АГЗУ А-4	1	8760	Блок АГЗУ А-4	0104	2	0.2	0.1	0.00314	30	533	-1009								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Печь ПП-0,63 №1	1	8616	Печь ПП-0,63 №1	0201	5	0.4	1.7	0.2136288	400	-28	-5047								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.183	0.7703
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.159	0.1252
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.079	0.0618
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.174	0.5283
001		Печь ПП-0,63 №2	1	150	Печь ПП-0,63 №2	0202	5	0.4	1.7	0.2137	400	77	-5044								0410	Метан (727*)	0.017	196.174	0.5283
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.109	0.0092
001		Печь ВГУ-60 №3 (нагрев воды)	1	8616	Печь ВГУ-60 №3 (нагрев воды)	0203	5	0.4	1.7	0.2137	400	-38	-5292								0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.7703
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.1252
																					0330	Сера диоксид (	0.002	23.072	0.0618

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2028 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ	
		Наименование	Коли- чест- во ист.						г/с	мг/м3	т/год															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	X1 13	Y1 14	X2 15	Y2 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Печь ВГУ-60 №4 (нагрев воды)	1	150	Печь ВГУ-60 №4 (нагрев воды)	0204	5	0.4	1.7	0.2137	400	86	-5279								0337	Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид (516)	0.017	196.109	0.5283	
																					0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.5283	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011	
001		Установка нагрева воды УНВ-1	1	1023	Установка нагрева воды УНВ-1	0205	9	0.5	1.14	0.223839	200	166	-5044								0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.109	0.0092	
																					0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0535	414.111	0.1971	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0087	67.341	0.032	
001		Печь ПНЭ-2,7 №5	1	8616	Печь ПНЭ-2,7 №5	0206	5	0.1	73.5	0.577269	200	425	-5043								0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)	0.1864	1442.808	0.6865	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0422	126.658	1.3103	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0069	20.709	0.2129	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0054	16.207	0.1668	
001		Печь ПНЭ-2,7 №6	1	144	Печь ПНЭ-2,7 №6	0207	5	0.1	73.45	0.5769	200	433	-5275								0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)	0.046	138.063	1.4266	
																					0410	Метан (727*)	0.046	138.063	1.4266	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0422	126.739	0.0219	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0069	20.723	0.0036	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0054	16.218	0.0028	
001		Отстойник нефти 80 м3	1	8760	Отстойник нефти 80 м3	0208	14	0.1	0.18	0.0014137	30	257	-5106								0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)	0.046	138.152	0.0238	
																					0410	Метан (727*)	0.046	138.152	0.0238	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	78.510	0.000003	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	115173.572	0.0037	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	42630.709	0.0014	
																					0602	Бензол (64)	0.0007	549.567	0.00002	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	157.019	0.000006	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0004	314.038	0.000011	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2028 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ		
		Наименование	Коли чест во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м3	т/год			
												X1	Y1	X2	Y2												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
001		Накопительная емкость 60 м3	1	8760	Накопительная емкость 60 м3	0209	3	0.4	0.01	0.0012566	30	135	-5159								0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	88.325	0.000003		
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	129572.560	0.0041		
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	47960.395	0.0015		
																					0602	Бензол (64)	0.0007	618.274	0.00002		
001		Емкость для нефти РВС-3000 м3	1	8760	Емкость для нефти РВС-3000 м3	0210	12	0.1	0.18	0.0014137	30	265	-5225								0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	176.650	0.000006		
																					0621	Метилбензол (349)	0.0004	353.299	0.000013		
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	78.510	0.002789		
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	115173.572	3.3685		
001		Факельная установка ФС-2	1	8760	Факельная установка ФС-2	0211	17	0.52	0.9	0.1911349	1700	408	-5142									0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	42630.709	1.2459	
																						0602	Бензол (64)	0.0007	549.567	0.016271	
																						0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	157.019	0.005114	
																						0621	Метилбензол (349)	0.0004	314.038	0.010227	
001		Печь ПТ-16/150 №1	1	8616	Печь ПТ-16/150 №1	0301	3	0.4	2.29	0.2877706	400	-3369	-6870									0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00529	200.023	0.13817	
																						0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00086	32.518	0.02245	
																						0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00442	167.127	0.11514	
																						0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.00075	28.359	0.01959	
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	150	Печь ПТ-16/150 №2	0302	3	0.4	2.3	0.2884	400	-3364	-7074									0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.021	0.0000167	
																						0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.04412	1668.245	1.15144	
																						0410	Метан (727*)	0.0011	41.593	0.02878	
																						0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0168	143.918	0.5202	
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	150	Печь ПТ-16/150 №2	0302	3	0.4	2.3	0.2884	400	-3364	-7074									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0027	23.130	0.0845	
																						0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0027	23.130	0.0834	
																						0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.023	197.031	0.7132	
																						0410	Метан (727*)	0.023	197.031	0.7132	
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	150	Печь ПТ-16/150 №2	0302	3	0.4	2.3	0.2884	400	-3364	-7074									0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0168	143.604	0.0091	
																						0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0027	23.079	0.0015	
																						0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0027	23.079	0.0015	
																						0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.023	196.601	0.0124	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2028 год

Производство	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выброса	Высота источника выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по которым производится газоочистка	Коефф. обесп. газовой очистки, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ макс. степ. очистки%	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год достижения НДВ			
		Наименование	Количество ист.						скорость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	температура °С	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площадного источника		2-го конца лин. /длина, ширина /площадного источника								г/с	мг/м3	т/год				
												X1	Y1	X2	Y2													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
001		Печь ПП-0,63 №3	1	8616	Печь ПП-0,63 №3	0303	5	0.4	1.7	0.2136288	400	-2663	-6844									0410 Углерода, Угарный газ) (584)	0.023	196.601	0.0124			
																						0301 Метан (727*)				0.0248	286.183	0.7703
																						0304 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)						
																						0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)						
																						0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)						
0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)																												
001		Печь ПП-0,63 №4	1	150	Печь ПП-0,63 №4	0304	5	0.4	1.7	0.2136288	400	-2640	-7326									0410 Метан (727*)	0.017	196.174	0.5283			
																						0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)				0.0248	286.183	0.0134
																						0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)						
																						0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)						
																						0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)						
0410 Метан (727*)																												
001		Печь УН-0,2 (подогрев воды)	1	8760	Печь УН-0,2 (подогрев воды)	0305	5	0.4	0.45	0.0565488	400	-3363	-7300									0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0054	196.174	0.0092			
																						0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)				0.0009	235.409	0.1694
																						0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)						
																						0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)						
																						0410 Метан (727*)						
0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)																												
001		ГПЭС-1000 №1	1	8616	ГПЭС-1000 №1	0306	12	0.5	13.6	2.67036	450	-3031	-6914									0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0009	39.235	0.0275			
																						0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)						
																						0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)						
																						0410 Метан (727*)						
																						0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)						
																						0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)						
																						0328 Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)						
																						0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)						
																						0703 Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)						
																						1325 Формальдегид (Метаналь) (609)						
																						2754 Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)						
																						0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)						
0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)																												
001		ГПЭС-1000 №2	1	144	ГПЭС-1000 №2	0307	12	0.5	13.9	2.729265	450	-3025	-7212									0.9333	905.631	0.2267				
																						0.1517			147.203	0.0368		
																						0.0000002						

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2028 год

Производство	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выброса	Высота источника выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по которым производится газоочистка	Кэфф. обесп. газовой очистки, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ макс. степ. очистки%	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год достижения НДВ	
		Наименование	Количество в ист.						Скорость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	темпер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площадного источника		2-го конца лин. /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/м3	т/год		
												X1	Y1	X2	Y2											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Котел отопит. КСГ-50 №1	1	4440	Котел отопит. КСГ-50 №1	0308	9	0.5	0.03	0.0058905	200	-2844	-6971								0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.0065	6.307	0.0016	
																					0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	1.1778	1142.882	0.2849	
																					0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)	0.0000002	0.0002	4e-8	
																					1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.0019	1.844	0.0004	
																					2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)	0.6667	646.935	0.1619	
001		Котел отопит. КСГ-50 №2	1	4440	Котел отопит. КСГ-50 №2	0309	9	0.5	0.03	0.0063	200	-2842	-7134								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	441.202	0.0241	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	58.827	0.0039	
																					0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1558.914	0.0841	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039	
001		Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	0310	12	0.1	1.77	0.0139016	30	-3136	-7365								0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.855	0.000221	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88397.762	0.2664	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32694.078	0.0985	
																					0602	Бензол (64)	0.0053	423.147	0.001287	
001		Резервуар для хранения товарной нефти РВС-РГС-100 м3	1	8760	Резервуар для хранения товарной нефти РВС-РГС-100 м3	0311	12	0.1	1.77	0.0139	30	-2883	-7358								0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.726	0.000404	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0034	271.453	0.000809	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.863	0.000033	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88407.937	0.04	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32697.842	0.0148	
001		Отстойник нефти ОГ 80 м3	1	8760	Отстойник нефти ОГ 80 м3	0312	5	0.4	0.11	0.013823	30	-2660	-7078								0602	Бензол (64)	0.0053	423.196	0.000193	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.742	0.000061	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0034	271.484	0.000121	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	8.029	0.000003	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1334	10711.086	0.0037	
001																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (	0.0493	3958.445	0.0014	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2028 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ		
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина /площадного источника								г/с	мг/м3	т/год			
												X1	Y1	X2	Y2												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
001		Печь ПТ-16/150 №1	1	8616	Печь ПТ-16/150 №1	0401	12	0.4	4.08	0.5127091	400	-18320	-7700								1503*)						
																					0602 Бензол (64)				0.0006	48.176	0.000018
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)				0.0002	16.059	0.000006
																					0621 Метилбензол (349)				0.0004	32.117	0.000011
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)				0.053	254.834	1.6442
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)				0.0086	41.350	0.2672
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	144	Печь ПТ-16/150 №2	0402	12	0.4	4.08	0.5128	400	-18322	-7876								0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0048	23.079	0.1483			
																					0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0409	196.655	1.268			
																					0410 Метан (727*)	0.0409	196.655	1.268			
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.053	254.789	0.0275			
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0086	41.343	0.0045			
																					0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0048	23.075	0.0025			
001		Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	0403	12	0.1	1.77	0.0139016	30	-17855	-7714								0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0409	196.620	0.0212			
																					0410 Метан (727*)	0.0409	196.620	0.0212			
																					0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.855	0.000441			
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88397.762	0.5328			
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32694.078	0.1971			
																					0602 Бензол (64)	0.0053	423.147	0.002574			
001		Резервуар для хранения нефти РВС-100 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-100 м3	0404	12	0.1	1.77	0.0139	30	-18013	-7842								0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.726	0.000809			
																					0621 Метилбензол (349)	0.0034	271.453	0.001618			
																					0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.863	0.000033			
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88407.937	0.04			
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32697.842	0.0148			
																					0602 Бензол (64)	0.0053	423.196	0.000193			
001		Котел отопительный газовый Ягуар	1	4440	Котел отопительный газовый Ягуар	0405	9	0.5	0.04	0.007854	200	-18173	-7903								0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.742	0.000061			
																					0621 Метилбензол (349)	0.0034	271.484	0.000121			
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0017	375.022	0.0275			
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0003	66.180	0.0045			
																					0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.006	1323.606	0.0957			

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2028 год

Пр изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист кой, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ max. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ																			
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/м3	т/год																				
												X1	Y1	X2	Y2																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26																			
001		Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0601	9	0.5	0.03	0.0063	200	-945	-5064								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241																			
001																					Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0602	9	0.5	0.03	0.0063	200	-755	-5058								0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039
																																								0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841
	001	Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0603	9	0.5	0.03	0.0063	200	-537	-5054																											0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241
0304																					Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039																				
0337																					Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841																				
001	Котельная	1	4440	Котельная	0604	9	0.5	0.08	0.0153	200	-779	-5303									0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0037	418.995	0.0584																			
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0006	67.945	0.0095																			
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0127	1438.172	0.2033																			
001	Площадка оборудования АГЗУ	1	8760	Площадка оборудования АГЗУ	6101	2					30	426	-972	247	116						0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.17		5.36113																			
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.04213		1.32857																			
																					0602	Бензол (64)	0.00053		0.01672																			
001	Площадка насосов на АГЗУ	1	3053	Площадка насосов на АГЗУ	6102	2					30	425	-971	40	40						0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00017		0.00525																			
																					0621	Метилбензол (349)	0.00033		0.01051																			
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0242		0.2656																			
001	Площадка насосов на АГЗУ	1	3053	Площадка насосов на АГЗУ	6103	2					30	488	-939	30	20						0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0092		0.1007																			
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.006		0.0664																			
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0022		0.0245																			
001	Площадка стояка налива нефти Ст-1	1	1150	Площадка стояка налива нефти Ст-1	6201	2					30	391	-5082	20	20						0602	Бензол (64)	0.00003		0.0003																			
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00001		0.0001																			
																					0621	Метилбензол (349)	0.00002		0.0002																			
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.2421																				
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.0895																			
																					0602	Бензол (64)	0.0004		0.0012																			

[illegible]

Пр-изв-одс-тво	Цех	загрязняющих веществ		часов работы в год	источника вредных веществ	источника выброса	тип источника выброса, м	метр устья трубы	на выходе из ист. выброса	ско-рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем-пер. оС	на карте-схеме, м				газочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	по кото-рым произво-дится газо-очистка	осесп-газо-очисти кой, %	эксплуат- степень очистки/ макс. степ-очистки%	ве-ще-ства	наименование вещества	г/с	мг/нм3	т/год	Год дос-тиже ния НДС
		Наименование	Коли-честв во ист.										точечного источ./1-го конца лин./центра площад-ного источника	2-го конца лин.о /длина, ширина . площадного источника												
														X1	Y1	X2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Площадка стояка налива нефти Ст-2	1	1150	Площадка стояка налива нефти Ст-2	6202	2					30	401	-5177	20	20					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001			0.0004	
																					0621 Метилбензол (349)	0.0003			0.0007	
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086			0.2421	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318			0.0895	
																					0602 Бензол (64)	0.0004			0.0012	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001			0.0004	
001		Площадка стояка налива нефти Ст-3	1	1150	Площадка стояка налива нефти Ст-3	6203	2					30	404	-5236	20	20					0621 Метилбензол (349)	0.0003			0.0007	
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086			0.2421	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318			0.0895	
																					0602 Бензол (64)	0.0004			0.0012	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001			0.0004	
001		Площадка нефтяных насосов на УПСВ	1	2739	Площадка нефтяных насосов на УПСВ	6204	2					30	294	-5151	35	30					0621 Метилбензол (349)	0.0003			0.0007	
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0242			0.2383	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0092			0.0904	
001		Площадка оборудования УПСВ	1	8760	Площадка оборудования УПСВ	6205	2					30	196	-5160	506	289					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.04429			1.39675	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.01068			0.33688	
																					0602 Бензол (64)	0.00014			0.0044	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00004			0.00138	
																					0621 Метилбензол (349)	0.00009			0.00277	
																					1052 Метанол (Метиловый спирт) (338)	0.00308			0.09703	
																					2750 Сольвент нефтя (1149*)	0.00103			0.03234	
																					2974 Пыль связующего СФП-011Л (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*)	0.00103			0.03234	
001		Стояк налива нефти на УПН	1	1150	Стояк налива нефти на УПН	6301	4					30	-2729	-7192	40	40					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086			0.2421	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318			0.0895	
																					0602 Бензол (64)	0.0004			0.0012	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров)	0.0001			0.0004	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2028 год

Про-изв-одс-тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ-ника выбро-са	Высо-та источ-ника выбро-са, м	Диа-метр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото-рым произво-дится газо-очистка	Кэфф. обесп. газо-очист кой, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ тах. степ. очистки%	Код ве-ще-ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос-тиже-ния НДВ
		Наименование	Коли-чест-во ист.						г/с	мг/м3	т/год														
												ско-рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем-пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад-ного источника							2-го конца лин.о /длина, ширина . площадного источника			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	X1	Y1	X2	Y2	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Площадка насоса нефти на УПН	1	8760	Площадка насоса нефти на УПН	6302	2				30	-2884	-7199	70	30						(203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 1052 Метанол (Метиловый спирт) (338) 2750 Сольвент нафта (1149*) 2974 Пыль связующего СФП-011Л (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (				

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2028 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ мах. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/нм3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Оборудование на площадке сепарации нефти и газа	1	8760	Оборудование на площадке сепарации нефти и газа	6502	2				30	223	-770	273	115					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.06042		1.90544	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.01033		0.32565	
																				0602	Бензол (64)	0.00013		0.00425	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00004		0.00134	
																				0621	Метилбензол (349)	0.00008		0.00267	
																				1052	Метанол (Метиловый спирт) (338)	0.00205		0.06468	
																				2750	Сольвент нафта (1149*)	0.00068		0.02156	
																				2974	Пыль связующего СФП-О11Л (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*)	0.00068		0.02156	
001		Площадка оборудования на Базе Каратурун	1	8760	Площадка оборудования на Базе Каратурун	6601	2				30	-798	-5187	795	345					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.02602		0.82042	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.00961		0.30319	
																				0602	Бензол (64)	0.00013		0.00396	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00004		0.00124	
																				0621	Метилбензол (349)	0.00008		0.00249	
001		Площадка скважин	1	8760	Площадка скважин	6701	2				30	896	368	52	55					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.25437		8.02193	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.094		2.96453	
																				0602	Бензол (64)	0.00123		0.03872	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00039		0.01217	
																				0621	Метилбензол (349)	0.00077		0.02434	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2029 год

Пр изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Печь ПП-0,63 №1	1	8616	Печь ПП-0,63 №1	0001	5	0.4	1.7	0.2136288	400	411	-745							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.183	0.7703	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.159	0.1252	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.079	0.0618	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.174	0.5283	
001		Печь ПП-0,63 №2	1	150	Печь ПП-0,63 №2	0002	5	0.4	1.7	0.2137	400	414	-810							0410	Метан (727*)	0.017	196.174	0.5283	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.107	1234.331	0.0092	
001		Факельная установка	1	8760	Факельная установка	0003	17	0.518	0.9	0.1896675	1700	595	-778							0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00529	201.571	0.13817	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00086	32.770	0.02245	
																				0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00442	168.420	0.11514	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.00075	28.578	0.01959	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.021	0.0000167	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.04412	1681.152	1.15144	
001		Буферная емкость	1	8760	Буферная емкость	0004	4	0.1	1.33	0.0104458	30	492	-741							0410	Метан (727*)	0.0011	41.914	0.02878	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	10.625	0.000002	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1	10625.228	0.0024	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.037	3931.335	0.0009	
																				0602	Бензол (64)	0.0005	53.126	0.000012	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	21.250	0.000004	
001		Блок АГЗУ А-1	1	8760	Блок АГЗУ А-1	0101	2	0.2	0.1	0.0031416	30	321	-930							0621	Метилбензол (349)	0.0003	31.876	0.000007	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6818.462	0.6077	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2508.346	0.2246	
																				0602	Бензол (64)	0.0001	35.329	0.0029	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.599	0.0009	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2029 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Блок АГЗУ А-2	1	8760	Блок АГЗУ А-2	0102	2	0.2	0.1	0.00314	30	321	-1012								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.329	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Блок АГЗУ А-3	1	8760	Блок АГЗУ А-3	0103	2	0.2	0.1	0.00314	30	529	-926								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Блок АГЗУ А-4	1	8760	Блок АГЗУ А-4	0104	2	0.2	0.1	0.00314	30	533	-1009								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Печь ПП-0,63 №1	1	8616	Печь ПП-0,63 №1	0201	5	0.4	1.7	0.2136288	400	-28	-5047								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.183	0.7703
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.159	0.1252
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.079	0.0618
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.174	0.5283
001		Печь ПП-0,63 №2	1	150	Печь ПП-0,63 №2	0202	5	0.4	1.7	0.2137	400	77	-5044								0410	Метан (727*)	0.017	196.174	0.5283
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.109	0.0092
001		Печь ВГУ-60 №3 (нагрев воды)	1	8616	Печь ВГУ-60 №3 (нагрев воды)	0203	5	0.4	1.7	0.2137	400	-38	-5292								0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.7703
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.1252
																					0330	Сера диоксид (	0.002	23.072	0.0618

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2029 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ	
		Наименование	Коли- чест во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина /площадного источника								г/с	мг/м3	т/год		
												X1	Y1	X2	Y2											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Печь ВГУ-60 №4 (нагрев воды)	1	150	Печь ВГУ-60 №4 (нагрев воды)	0204	5	0.4	1.7	0.2137	400	86	-5279								0337	Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид (516)	0.017	196.109	0.5283	
																					0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.5283	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011	
001		Установка нагрева воды УНВ-1	1	1023	Установка нагрева воды УНВ-1	0205	9	0.5	1.14	0.223839	200	166	-5044								0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.109	0.0092	
																					0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0535	414.111	0.1971	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0087	67.341	0.032	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.1864	1442.808	0.6865	
001		Печь ПНЭ-2,7 №5	1	8616	Печь ПНЭ-2,7 №5	0206	5	0.1	73.5	0.577269	200	425	-5043								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0422	126.658	1.3103	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0069	20.709	0.2129	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0054	16.207	0.1668	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.046	138.063	1.4266	
																					0410	Метан (727*)	0.046	138.063	1.4266	
001		Печь ПНЭ-2,7 №6	1	144	Печь ПНЭ-2,7 №6	0207	5	0.1	73.45	0.5769	200	433	-5275								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0422	126.739	0.0219	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0069	20.723	0.0036	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0054	16.218	0.0028	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.046	138.152	0.0238	
																					0410	Метан (727*)	0.046	138.152	0.0238	
001		Отстойник нефти 80 м3	1	8760	Отстойник нефти 80 м3	0208	14	0.1	0.18	0.0014137	30	257	-5106								0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	78.510	0.000003	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	115173.572	0.0037	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	42630.709	0.0014	
																					0602	Бензол (64)	0.0007	549.567	0.00002	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	157.019	0.000006	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0004	314.038	0.000011	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2029 год

Про-изв-одс-тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выброса	Высота источника выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по которым производится газоочистка	Кэфф. обесп. газовой очистки, %	Средняя эксплуат. степень очистки/макс. степ. очистки%	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год достижения НДВ	
		Наименование	Количество в ист.						скорость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	темпер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площадного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/м3	т/год		
												X1	Y1	X2	Y2											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Накопительная емкость 60 м3	1	8760	Накопительная емкость 60 м3	0209	3	0.4	0.01	0.0012566	30	135	-5159								0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	88.325	0.000003	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	129572.560	0.0041	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	47960.395	0.0015	
																					0602	Бензол (64)	0.0007	618.274	0.00002	
001		Емкость для нефти РВС-3000 м3	1	8760	Емкость для нефти РВС-3000 м3	0210	12	0.1	0.18	0.0014137	30	265	-5225								0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	176.650	0.000006	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0004	353.299	0.000013	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	78.510	0.002245	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	115173.572	2.7118	
001		Факельная установка ФС-2	1	8760	Факельная установка ФС-2	0211	17	0.52	0.9	0.1911349	1700	408	-5142								0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	42630.709	1.003	
																					0602	Бензол (64)	0.0007	549.567	0.013098	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	157.019	0.004117	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0004	314.038	0.008233	
001		Печь ПТ-16/150 №1	1	8616	Печь ПТ-16/150 №1	0301	3	0.4	2.29	0.2877706	400	-3369	-6870								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00529	200.023	0.13817	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00086	32.518	0.02245	
																					0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00442	167.127	0.11514	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.00075	28.359	0.01959	
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	150	Печь ПТ-16/150 №2	0302	3	0.4	2.3	0.2884	400	-3364	-7074								0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.021	0.0000167	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.04412	1668.245	1.15144	
																					0410	Метан (727*)	0.0011	41.593	0.02878	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0168	143.918	0.5202	
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	150	Печь ПТ-16/150 №2	0302	3	0.4	2.3	0.2884	400	-3364	-7074								0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0027	23.130	0.0845	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0027	23.130	0.0834	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.023	197.031	0.7132	
																					0410	Метан (727*)	0.023	197.031	0.7132	
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	150	Печь ПТ-16/150 №2	0302	3	0.4	2.3	0.2884	400	-3364	-7074								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0168	143.604	0.0091	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0027	23.079	0.0015	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0027	23.079	0.0015	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.023	196.601	0.0124	

Прод- изв- одс- тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Коефф- обесп- очист- кой, %	Средняя эксплуат- степень очистки/ max. степ- очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже- ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						г/с	мг/нм3	т/год														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	X1	Y1	X2	Y2	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Печь ПП-0,63 №3	1	8616	Печь ПП-0,63 №3	0303	5	0.4	1.7	0.2136288	400	-2663	-6844								углерода, Угарный газ) (584) 0410 Метан (727*) 0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6) 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516) 0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.023 0.0248 0.004 0.002 0.017	196.601 286.183 46.159 23.079 196.174	0.0124 0.7703 0.1252 0.0618 0.5283	
001		Печь ПП-0,63 №4	1	150	Печь ПП-0,63 №4	0304	5	0.4	1.7	0.2136288	400	-2640	-7326								0410 Метан (727*) 0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6) 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516) 0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017 0.0248 0.004 0.002 0.017	196.174 286.183 46.159 23.079 196.174	0.5283 0.0134 0.0022 0.0011 0.0092	
001		Печь УН-0,2 (подогрев воды)	1	8760	Печь УН-0,2 (подогрев воды)	0305	5	0.4	0.45	0.0565488	400	-3363	-7300								0410 Метан (727*) 0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6) 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516) 0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017 0.0054 0.0009 0.0005 0.0045	196.174 235.409 39.235 21.797 196.174	0.0092 0.1694 0.0275 0.0165 0.1408	
001		ГПЭС-1000 №1	1	8616	ГПЭС-1000 №1	0306	12	0.5	13.6	2.67036	450	-3031	-6914								0410 Метан (727*) 0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6) 0328 Углерод (Сажа, Углерод черный) (583) 0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584) 0703 Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54) 1325 Формальдегид (Метаналь) (609) 2754 Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10)	0.0045 0.9333 0.1517 0.0065 1.1778 0.0000002 0.0019 0.6667	196.174 925.608 150.450 6.446 1168.093 0.0002 1.884 661.205	0.1408 13.2282 2.1496 0.0945 16.6297 0.000002 0.0252 9.4487	
001		ГПЭС-1000 №2	1	144	ГПЭС-1000 №2	0307	12	0.5	13.9	2.729265	450	-3025	-7212								0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.9333 0.1517	905.631 147.203	0.2267 0.0368	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2029 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ	
		Наименование	Коли- чест- во ист.						г/с	мг/м3	т/год															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Котел отопит. КСГ-50 №1	1	4440	Котел отопит. КСГ-50 №1	0308	9	0.5	0.03	0.0058905	200	-2844	-6971								0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.0065	6.307	0.0016	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	1.1778	1142.882	0.2849	
																					0703	Бенз/а/пирен (3,4- Бензпирен) (54)	0.0000002	0.0002	4e-8	
																					1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.0019	1.844	0.0004	
																					2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК- 265П) (10)	0.6667	646.935	0.1619	
001		Котел отопит. КСГ-50 №2	1	4440	Котел отопит. КСГ-50 №2	0309	9	0.5	0.03	0.0063	200	-2842	-7134								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	441.202	0.0241	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	58.827	0.0039	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1558.914	0.0841	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039	
001		Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	0310	12	0.1	1.77	0.0139016	30	-3136	-7365								0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.855	0.000221	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88397.762	0.2664	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32694.078	0.0985	
																					0602	Бензол (64)	0.0053	423.147	0.001287	
001		Резервуар для хранения товарной нефти РВС-РГС-100 м3	1	8760	Резервуар для хранения товарной нефти РВС-РГС-100	0311	12	0.1	1.77	0.0139	30	-2883	-7358								0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.726	0.000404	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0034	271.453	0.000809	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.863	0.000033	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88407.937	0.04	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32697.842	0.0148	
001		Отстойник нефти ОГ 80 м3	1	8760	Отстойник нефти ОГ 80 м3	0312	5	0.4	0.11	0.013823	30	-2660	-7078								0602	Бензол (64)	0.0053	423.196	0.000193	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.742	0.000061	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0034	271.484	0.000121	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	8.029	0.000003	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1334	10711.086	0.0037	
001																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (	0.0493	3958.445	0.0014	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2029 год

Пр изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код веще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ		
		Наименование	Коли чест во ист.						г/с	мг/м3	т/год																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
001		Печь ПТ-16/150 №1	1	8616	Печь ПТ-16/150 №1	0401	12	0.4	4.08	0.5127091	400	-18320	-7700								1503*)						
																					0602 Бензол (64)				0.0006	48.176	0.000018
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)				0.0002	16.059	0.000006
																					0621 Метилбензол (349)				0.0004	32.117	0.000011
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)				0.053	254.834	1.6442
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)				0.0086	41.350	0.2672
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	144	Печь ПТ-16/150 №2	0402	12	0.4	4.08	0.5128	400	-18322	-7876								Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)						
																					0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)				0.0048	23.079	0.1483
																					0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)				0.0409	196.655	1.268
																					0410 Метан (727*)				0.0409	196.655	1.268
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)				0.053	254.789	0.0275
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)				0.0086	41.343	0.0045
001		Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	0403	12	0.1	1.77	0.0139016	30	-17855	-7714								Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)						
																					0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)				0.0048	23.075	0.0025
																					0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)				0.0409	196.620	0.0212
																					0410 Метан (727*)				0.0409	196.620	0.0212
																					0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)				0.0009	71.855	0.000441
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)				1.1072	88397.762	0.5328
001		Резервуар для хранения нефти РВС-100 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-100 м3	0404	12	0.1	1.77	0.0139	30	-18013	-7842								Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)						
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)				0.4095	32694.078	0.1971
																					0602 Бензол (64)				0.0053	423.147	0.002574
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)				0.0017	135.726	0.000809
																					0621 Метилбензол (349)				0.0034	271.453	0.001618
																					0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)				0.0009	71.863	0.000033
001		Котел отопительный газовый Ягуар	1	4440	Котел отопительный газовый Ягуар	0405	9	0.5	0.04	0.007854	200	-18173	-7903								0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)						
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)				0.4095	32697.842	0.0148
																					0602 Бензол (64)				0.0053	423.196	0.000193
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)				0.0017	135.742	0.000061
																					0621 Метилбензол (349)				0.0034	271.484	0.000121
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)				0.0017	375.022	0.0275

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2029 год

Пр изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист кой, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ max. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин.о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/нм3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0601	9	0.5	0.03	0.0063	200	-945	-5064							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039	
																				0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841	
001		Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0602	9	0.5	0.03	0.0063	200	-755	-5058							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039	
																				0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841	
001		Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0603	9	0.5	0.03	0.0063	200	-537	-5054							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039	
																				0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841	
001		Котельная	1	4440	Котельная	0604	9	0.5	0.08	0.0153	200	-779	-5303							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0037	418.995	0.0584	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0006	67.945	0.0095	
																				0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0127	1438.172	0.2033	
001		Площадка оборудования АГЗУ	1	8760	Площадка оборудования АГЗУ	6101	2				30	426	-972	247	116					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.17		5.36113	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.04213		1.32857	
																				0602	Бензол (64)	0.00053		0.01672	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00017		0.00525	
001		Площадка насосов на АГЗУ	1	3053	Площадка насосов на АГЗУ	6102	2				30	425	-971	40	40					0621	Метилбензол (349)	0.00033		0.01051	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0242		0.2656	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0092		0.1007	
001		Площадка насосов на АГЗУ	1	3053	Площадка насосов на АГЗУ	6103	2				30	488	-939	30	20					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.006		0.0664	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0022		0.0245	
																				0602	Бензол (64)	0.00003		0.0003	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00001		0.0001	
001		Площадка стояка налива нефти Ст-1	1	934	Площадка стояка налива нефти Ст-1	6201	2				30	391	-5082	20	20					0621	Метилбензол (349)	0.00002		0.0002	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.197	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.0728	
																				0602	Бензол (64)	0.0004		0.001	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2029 год

Производство	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выброса	Высота источника выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по которым производится газоочистка	Кэфф. обесп. газовой очистки, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ макс. степ. очистки%	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год достижения НДВ	
		Наименование	Количество в ист.						скорость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	температура °С	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площадного источника		2-го конца лин. /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м3	т/год		
												X1	Y1	X2	Y2											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Площадка стояка налива нефти Ст-2	1	934	Площадка стояка налива нефти Ст-2	6202	2				30	401	-5177	20	20						0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001		0.0003	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0003		0.0006	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.197	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.0728	
																					0602	Бензол (64)	0.0004		0.001	
001		Площадка стояка налива нефти Ст-3	1	934	Площадка стояка налива нефти Ст-3	6203	2				30	404	-5236	20	20						0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001		0.0003	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0003		0.0006	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.197	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.0728	
																					0602	Бензол (64)	0.0004		0.001	
001		Площадка нефтяных насосов на УПСВ	1	2739	Площадка нефтяных насосов на УПСВ	6204	2				30	294	-5151	35	30						0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001		0.0003	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0003		0.0006	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0242		0.2383	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0092		0.0904	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.04429		1.39675	
001		Площадка оборудования УПСВ	1	8760	Площадка оборудования УПСВ	6205	2				30	196	-5160	506	289						0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.01068		0.33688	
																					0602	Бензол (64)	0.00014		0.0044	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00004		0.00138	
																					0621	Метилбензол (349)	0.00009		0.00277	
																					1052	Метанол (Метиловый спирт) (338)	0.00308		0.09703	
																					2750	Сольвент нефти (1149*)	0.00103		0.03234	
																					2974	Пыль связующего СФП-011П (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*)	0.00103		0.03234	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.197	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.0728	
																					0602	Бензол (64)	0.0004		0.001	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров)	0.0001		0.0003	
001		Стояк налива нефти на УПН	1	934	Стояк налива нефти на УПН	6301	4				30	-2729	-7192	40	40											

Противодействие	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника выброса	Высота источника выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по которым производится газоочистка	Коефф. обесп. газ.-очисткой, %	Средняя эксплуатационная степень очистки/таж. степ. очистки%	Код вещества	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год достижения НДВ																																				
		Наименование	Количество во ист.						г/с	мг/нм3	т/год																																																		
												точечного источ./1-го конца лин./центра площадного источника	2-го конца лин. /длина, ширина . площадного источника																																																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	X1	Y1	X2	Y2	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26																																				
001		Площадка насоса нефти на УПН	1	8760	Площадка насоса нефти на УПН	6302	2				30	-2884	-7199	70	30						(203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0003 0.0101 0.0037 0.00005 0.00002		0.0006 0.3176 0.1174 0.0015 0.0005																																					
001	Площадка нефтяных насосов на УПН																				1	2739		Площадка нефтяных насосов на УПН	6303	2			30	-2884	-7265	70	60						0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.00003 0.0725 0.0275 0.05958		0.001 0.7149 0.2712 1.87899																			
001																																							Площадка оборудования УПН	1		8760	Площадка оборудования УПН	6304	2			30	-3034	-7098	827	621						0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 1052 Метанол (Метиловый спирт) (338) 2750 Сольвент нефтяной (1149*) 2974 Пыль связующего СФП-011Л (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*)	0.01317 0.00017 0.00005 0.00011 0.00308 0.00103 0.00103		0.41548 0.00543 0.00171 0.00341 0.09703 0.03234 0.03234
001																																																										Площадка Насосов ПСН	1		8760
001		Площадка оборудования ПСН	1	8760	Площадка оборудования ПСН	6402	2			30	-18103	-7768	595	392						0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)			0.11205 0.03383 0.00044 0.00014																																						
001	Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа																			1	3053	Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа	6501	2			30	218	-759	64	31						0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.00028 0.0242 0.0092																							

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2029 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист кой, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ макс. степ. очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/нм3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Оборудование на площадке сепарации нефти и газа	1	8760	Оборудование на площадке сепарации нефти и газа	6502	2				30	223	-770	273	115						1503*) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349) 1052 Метанол (Метиловый спирт) (338) 2750 Сольвент нафта (1149*) 2974 Пыль связующего СФП-О11Л (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*)	0.06042		1.90544	
001		Площадка оборудования на Базе Каратурун	1	8760	Площадка оборудования на Базе Каратурун	6601	2				30	-798	-5187	795	345						0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349)	0.02602		0.82042	
001		Площадка скважин	1	8760	Площадка скважин	6701	2				30	896	368	52	55						0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*) 0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*) 0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203) 0621 Метилбензол (349)	0.25437	0.094	8.02193	
																					0.00123 0.00039 0.00077			0.03872 0.01217 0.02434	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2030 год

Пр изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Печь ПП-0,63 №1	1	8616	Печь ПП-0,63 №1	0001	5	0.4	1.7	0.2136288	400	411	-745							0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.183	0.7703	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.159	0.1252	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.079	0.0618	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.174	0.5283	
001		Печь ПП-0,63 №2	1	150	Печь ПП-0,63 №2	0002	5	0.4	1.7	0.2137	400	414	-810							0410	Метан (727*)	0.017	196.174	0.5283	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.107	1234.331	0.0092	
001		Факельная установка	1	8760	Факельная установка	0003	17	0.518	0.9	0.1896675	1700	595	-778							0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092	
																				0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00529	201.571	0.13817	
																				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00086	32.770	0.02245	
																				0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00442	168.420	0.11514	
																				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.00075	28.578	0.01959	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.021	0.0000167	
																				0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.04412	1681.152	1.15144	
001		Буферная емкость	1	8760	Буферная емкость	0004	4	0.1	1.33	0.0104458	30	492	-741							0410	Метан (727*)	0.0011	41.914	0.02878	
																				0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	10.625	0.000002	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1	10625.228	0.0024	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.037	3931.335	0.0009	
																				0602	Бензол (64)	0.0005	53.126	0.000012	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	21.250	0.000004	
001		Блок АГЗУ А-1	1	8760	Блок АГЗУ А-1	0101	2	0.2	0.1	0.0031416	30	321	-930							0621	Метилбензол (349)	0.0003	31.876	0.000007	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6818.462	0.6077	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2508.346	0.2246	
																				0602	Бензол (64)	0.0001	35.329	0.0029	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.599	0.0009	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2030 год

Про-изв-одс-тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо-ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ-ника выбро-са	Высо-та источ-ника выбро-са, м	Диа-метр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото-рым произво-дится газо-очистка	Кэфф. обесп. газо-очист кой, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ макс. степ. очистки%	Код ве-ще-ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос-тиже-ния НДВ
		Наименование	Коли-чест-во ист.						ско-рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем-пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад-ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/м3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Блок АГЗУ А-2	1	8760	Блок АГЗУ А-2	0102	2	0.2	0.1	0.00314	30	321	-1012								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.329	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Блок АГЗУ А-3	1	8760	Блок АГЗУ А-3	0103	2	0.2	0.1	0.00314	30	529	-926								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Блок АГЗУ А-4	1	8760	Блок АГЗУ А-4	0104	2	0.2	0.1	0.00314	30	533	-1009								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0193	6821.936	0.6077
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0071	2509.624	0.2246
																					0602	Бензол (64)	0.0001	35.347	0.0029
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00003	10.604	0.0009
001		Печь ПП-0,63 №1	1	8616	Печь ПП-0,63 №1	0201	5	0.4	1.7	0.2136288	400	-28	-5047								0621	Метилбензол (349)	0.0001	35.347	0.0018
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.183	0.7703
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.159	0.1252
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.079	0.0618
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.174	0.5283
001		Печь ПП-0,63 №2	1	150	Печь ПП-0,63 №2	0202	5	0.4	1.7	0.2137	400	77	-5044								0410	Метан (727*)	0.017	196.174	0.5283
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.109	0.0092
001		Печь ВГУ-60 №3 (нагрев воды)	1	8616	Печь ВГУ-60 №3 (нагрев воды)	0203	5	0.4	1.7	0.2137	400	-38	-5292								0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.7703
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.1252
																					0330	Сера диоксид (	0.002	23.072	0.0618

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2030 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ	
		Наименование	Коли- чест во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина /площадного источника								г/с	мг/м3	т/год		
												X1	Y1	X2	Y2											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Печь ВГУ-60 №4 (нагрев воды)	1	150	Печь ВГУ-60 №4 (нагрев воды)	0204	5	0.4	1.7	0.2137	400	86	-5279								0337	Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид (516)	0.017	196.109	0.5283	
																					0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.5283	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0248	286.088	0.0134	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.004	46.143	0.0022	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.002	23.072	0.0011	
001		Установка нагрева воды УНВ-1	1	1023	Установка нагрева воды УНВ-1	0205	9	0.5	1.14	0.223839	200	166	-5044								0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.017	196.109	0.0092	
																					0410	Метан (727*)	0.017	196.109	0.0092	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0535	414.111	0.1971	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0087	67.341	0.032	
001		Печь ПНЭ-2,7 №5	1	8616	Печь ПНЭ-2,7 №5	0206	5	0.1	73.5	0.577269	200	425	-5043								0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.1864	1442.808	0.6865	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0422	126.658	1.3103	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0069	20.709	0.2129	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0054	16.207	0.1668	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.046	138.063	1.4266	
001		Печь ПНЭ-2,7 №6	1	144	Печь ПНЭ-2,7 №6	0207	5	0.1	73.45	0.5769	200	433	-5275								0410	Метан (727*)	0.046	138.063	1.4266	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0422	126.739	0.0219	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0069	20.723	0.0036	
																					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0054	16.218	0.0028	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.046	138.152	0.0238	
001		Отстойник нефти 80 м3	1	8760	Отстойник нефти 80 м3	0208	14	0.1	0.18	0.0014137	30	257	-5106								0410	Метан (727*)	0.046	138.152	0.0238	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	78.510	0.000003	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	115173.572	0.0037	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	42630.709	0.0014	
																					0602	Бензол (64)	0.0007	549.567	0.00002	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	157.019	0.000006	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0004	314.038	0.000011	

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2030 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ		
		Наименование	Коли чест во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина площадного источника								г/с	мг/м3	т/год			
												X1	Y1	X2	Y2												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
001		Накопительная емкость 60 м3	1	8760	Накопительная емкость 60 м3	0209	3	0.4	0.01	0.0012566	30	135	-5159								0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	88.325	0.000003		
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	129572.560	0.0041		
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	47960.395	0.0015		
																					0602	Бензол (64)	0.0007	618.274	0.00002		
001		Емкость для нефти РВС-3000 м3	1	8760	Емкость для нефти РВС-3000 м3	0210	12	0.1	0.18	0.0014137	30	265	-5225								0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	176.650	0.000006		
																					0621	Метилбензол (349)	0.0004	353.299	0.000013		
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	78.510	0.0021		
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1467	115173.572	2.5356		
001		Факельная установка ФС-2	1	8760	Факельная установка ФС-2	0211	17	0.52	0.9	0.1911349	1700	408	-5142									0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0543	42630.709	0.9378	
																						0602	Бензол (64)	0.0007	549.567	0.012248	
																						0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0002	157.019	0.003849	
																						0621	Метилбензол (349)	0.0004	314.038	0.007699	
001		Печь ПТ-16/150 №1	1	8616	Печь ПТ-16/150 №1	0301	3	0.4	2.29	0.2877706	400	-3369	-6870									0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.00529	200.023	0.13817	
																						0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.00086	32.518	0.02245	
																						0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.00442	167.127	0.11514	
																						0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.00075	28.359	0.01959	
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	150	Печь ПТ-16/150 №2	0302	3	0.4	2.3	0.2884	400	-3364	-7074									0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.00000055	0.021	0.0000167	
																						0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.04412	1668.245	1.15144	
																						0410	Метан (727*)	0.0011	41.593	0.02878	
																						0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0168	143.918	0.5202	
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	150	Печь ПТ-16/150 №2	0302	3	0.4	2.3	0.2884	400	-3364	-7074									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0027	23.130	0.0845	
																						0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0027	23.130	0.0834	
																						0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.023	197.031	0.7132	
																						0410	Метан (727*)	0.023	197.031	0.7132	
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	150	Печь ПТ-16/150 №2	0302	3	0.4	2.3	0.2884	400	-3364	-7074									0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0168	143.604	0.0091	
																						0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0027	23.079	0.0015	
																						0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0.0027	23.079	0.0015	
																						0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.023	196.601	0.0124	

Пр изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диам етр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м	Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото рым произво дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ пах. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ
		Наименование	Коли честв во ист.						г/с	мг/м3	т/год											

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2030 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ	
		Наименование	Коли- честв о ист.						г/с	мг/м3	т/год															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Котел отопит. КСГ-50 №1	1	4440	Котел отопит. КСГ-50 №1	0308	9	0.5	0.03	0.0058905	200	-2844	-6971								0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0.0065	6.307	0.0016	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	1.1778	1142.882	0.2849	
																					0703	Бенз/а/пирен (3,4- Бензпирен) (54)	0.0000002	0.0002	4e-8	
																					1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0.0019	1.844	0.0004	
																					2754	Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК- 265П) (10)	0.6667	646.935	0.1619	
001		Котел отопит. КСГ-50 №2	1	4440	Котел отопит. КСГ-50 №2	0309	9	0.5	0.03	0.0063	200	-2842	-7134								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	441.202	0.0241	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	58.827	0.0039	
																					0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1558.914	0.0841	
																					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241	
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039	
001		Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	0310	12	0.1	1.77	0.0139016	30	-3136	-7365								0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.855	0.000221	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88397.762	0.2664	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32694.078	0.0985	
																					0602	Бензол (64)	0.0053	423.147	0.001287	
001		Резервуар для хранения товарной нефти РВС-РГС-100 м3	1	8760	Резервуар для хранения товарной нефти РВС-РГС-100	0311	12	0.1	1.77	0.0139	30	-2883	-7358								0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.726	0.000404	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0034	271.453	0.000809	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0009	71.863	0.000033	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1.1072	88407.937	0.04	
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.4095	32697.842	0.0148	
001		Отстойник нефти ОГ 80 м3	1	8760	Отстойник нефти ОГ 80 м3	0312	5	0.4	0.11	0.013823	30	-2660	-7078								0602	Бензол (64)	0.0053	423.196	0.000193	
																					0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0017	135.742	0.000061	
																					0621	Метилбензол (349)	0.0034	271.484	0.000121	
																					0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0.0001	8.029	0.000003	
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.1334	10711.086	0.0037	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (	0.0493	3958.445	0.0014		

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2030 год

Про-изв-одс-тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов ра-бо-ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ-ника выбро-са	Высо-та источ-ника выбро-са, м	Диа-метр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото-рым произво-дится газо-очистка	Кoeff-обесп-газо-очист-кой, %	Средняя эксплуат-степень очистки/макс. степ-очистки%	Код ве-ще-ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос-тиже-ния НДВ			
		Наименование	Коли-чест-во ист.						ско-рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем-пер. оС	точечного источ./1-го конца лин./центра площад-ного источника		2-го конца лин.о/длина, ширина ./площадного источника								г/с	мг/м3	т/год				
												X1	Y1	X2	Y2													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
001		Печь ПТ-16/150 №1	1	8616	Печь ПТ-16/150 №1	0401	12	0.4	4.08	0.5127091	400	-18320	-7700								1503*)							
																					0602 Бензол (64)				0.0006	48.176	0.000018	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)				0.0002	16.059	0.000006	
																					0621 Метилбензол (349)				0.0004	32.117	0.000011	
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)				0.053	254.834	1.6442	
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)				0.0086	41.350	0.2672	
001		Печь ПТ-16/150 №2	1	144	Печь ПТ-16/150 №2	0402	12	0.4	4.08	0.5128	400	-18322	-7876								0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)							
																					0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)					0.0048	23.079	0.1483
																					0410 Метан (727*)					0.0409	196.655	1.268
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)					0.0409	196.655	1.268
																					0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)					0.053	254.789	0.0275
																					0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)					0.0086	41.343	0.0045
001		Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-1000 м3	0403	12	0.1	1.77	0.0139016	30	-17855	-7714								0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)							
																					0410 Метан (727*)					0.0048	23.075	0.0025
																					0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)					0.0409	196.620	0.0212
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)					0.0409	196.620	0.0212
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)					0.0009	71.855	0.000441
																					0602 Бензол (64)					1.1072	88397.762	0.5328
001		Резервуар для хранения нефти РВС-100 м3	1	8760	Резервуар для хранения нефти РВС-100 м3	0404	12	0.1	1.77	0.0139	30	-18013	-7842								0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)							
																					0621 Метилбензол (349)					0.4095	32694.078	0.1971
																					0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)					0.0053	423.147	0.002574
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)					0.0017	135.726	0.000809
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)					0.0034	271.453	0.001618
																					0602 Бензол (64)					0.0009	71.863	0.000033
001		Котел отопительный газовый Ягуар	1	4440	Котел отопительный газовый Ягуар	0405	9	0.5	0.04	0.007854	200	-18173	-7903								0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)							
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)					1.1072	88407.937	0.04
																					0602 Бензол (64)					0.4095	32697.842	0.0148
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)					0.0053	423.196	0.000193
																					0621 Метилбензол (349)					0.0017	135.742	0.000061
																					0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)					0.0034	271.484	0.000121

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2030 год

Пр изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ макс. степ очистки%	Код веще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния НДВ																				
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/м3	т/год																					
												X1	Y1	X2	Y2																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26																				
001		Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0601	9	0.5	0.03	0.0063	200	-945	-5064								0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241																				
																																							0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039		
																																								0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841	
001		Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0602	9	0.5	0.03	0.0063	200	-755	-5058									0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241																			
																																								0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039	
																																									0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841
001		Котел бытовой КСГ-50	1	4440	Котел бытовой КСГ-50	0603	9	0.5	0.03	0.0063	200	-537	-5054									0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0015	412.524	0.0241																			
																																								0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0002	55.003	0.0039	
																																									0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0053	1457.585	0.0841
001		Котельная	1	4440	Котельная	0604	9	0.5	0.08	0.0153	200	-779	-5303									0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0.0037	418.995	0.0584																			
																																								0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.0006	67.945	0.0095	
																																									0337	Углерод оксид (Оксись углерода, Угарный газ) (584)	0.0127	1438.172	0.2033
001		Площадка оборудования АГЗУ	1	8760	Площадка оборудования АГЗУ	6101	2				30	426	-972	247	116							0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.17		5.36113																			
																																								0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.04213		1.32857	
																																									0602	Бензол (64)	0.00053		0.01672
																																									0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00017		0.00525
001		Площадка насосов на АГЗУ	1	3053	Площадка насосов на АГЗУ	6102	2				30	425	-971	40	40							0621	Метилбензол (349)	0.00033		0.01051																			
																																									0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0242		0.2656
																																									0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0092		0.1007
001		Площадка насосов на АГЗУ	1	3053	Площадка насосов на АГЗУ	6103	2				30	488	-939	30	20							0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.006		0.0664																			
																																									0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0022		0.0245
																																									0602	Бензол (64)	0.00003		0.0003
																																									0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00001		0.0001
001		Площадка стояка налива нефти Ст-1	1	876	Площадка стояка налива нефти Ст-1	6201	2				30	391	-5082	20	20							0621	Метилбензол (349)	0.00002		0.0002																			
																																									0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086		0.1849
																																									0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318		0.0683
																																									0602	Бензол (64)	0.0004		0.0009

По	Источники выделения	Число	Наименование	Номер	Высо	Диа	Параметры	Координаты	Наименование	Вещества	Коэфф	Средняя	Код	Выбросы
до	застоящих водоемов	насос	источников выброса	исполн	та	метр	на выходе	из кот. выброса	на картостанции	наименование	объем	концентрация	по	загрязняющих веществ

Пр-изв-одс-тво	Цех	загрязняющих веществ		часов работы в год	источника вредных веществ	источника выброса	метр устья трубы м	на выходе из ист. выброса	ско-рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем-пер. оС	на карте-схеме, м				газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	по кото-рым произво-дится газо-очистка	осесп-газо-очист кой, %	эксплуат- степень очистки/ макс. степ- очистки%	ве-ще-ства	наименование вещества	г/с	мг/нм3	т/год	Год дос-тиже-ния НДС	
		Наименование	Коли-честв-о ист.									точечного источ./1-го конца лин./центра площад-ного источника	2-го конца лин.о /длина, ширина . площадного источника													
													X1	Y1	X2											Y2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
001		Площадка стояка налива нефти Ст-2	1	876	Площадка стояка налива нефти Ст-2	6202	2				30	401	-5177	20	20						0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001			0.0003	
																					0621 Метилбензол (349)	0.0003			0.0006	
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086			0.1849	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318			0.0683	
																					0602 Бензол (64)	0.0004			0.0009	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001			0.0003	
001		Площадка стояка налива нефти Ст-3	1	876	Площадка стояка налива нефти Ст-3	6203	2				30	404	-5236	20	20						0621 Метилбензол (349)	0.0003			0.0006	
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086			0.1849	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318			0.0683	
																					0602 Бензол (64)	0.0004			0.0009	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0001			0.0003	
001		Площадка нефтяных насосов на УПСВ	1	2739	Площадка нефтяных насосов на УПСВ	6204	2				30	294	-5151	35	30						0621 Метилбензол (349)	0.0003			0.0006	
																					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0242			0.2383	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0092			0.0904	
001		Площадка оборудования УПСВ	1	8760	Площадка оборудования УПСВ	6205	2				30	196	-5160	506	289						0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.04429			1.39675	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.01068			0.33688	
																					0602 Бензол (64)	0.00014			0.0044	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00004			0.00138	
																					0621 Метилбензол (349)	0.00009			0.00277	
																					1052 Метанол (Метиловый спирт) (338)	0.00308			0.09703	
																					2750 Сольвент нефтя (1149*)	0.00103			0.03234	
																					2974 Пыль связующего СФП-011Л (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*)	0.00103			0.03234	
001		Стояк налива нефти на УПН	1	876	Стояк налива нефти на УПН	6301	4				30	-2729	-7192	40	40						0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.086			0.1849	
																					0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0318			0.0683	
																					0602 Бензол (64)	0.0004			0.0009	
																					0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров)	0.0001			0.0003	

Прод- изв. одс- тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф- обесп- очист- кой, %	Средняя эксплуат- степень очистки/ тах. степ- очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже- ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер- оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/нм3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Площадка насоса нефти на УПН	1	8760	Площадка насоса нефти на УПН	6302	2				30	-2884	-7199	70	30					(203) 0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0003 0.0101		0.0006 0.3176		
																				0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0037		0.1174		
																				0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00005 0.00002		0.0015 0.0005		
001		Площадка нефтяных насосов на УПН	1	2739	Площадка нефтяных насосов на УПН	6303	2				30	-2884	-7265	70	60					0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.00003 0.0725		0.001 0.7149		
																				0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0275		0.2712		
001		Площадка оборудования УПН	1	8760	Площадка оборудования УПН	6304	2				30	-3034	-7098	827	621					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.05958		1.87899		
																				0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.01317		0.41548		
																				0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00017 0.00005		0.00543 0.00171		
																				0621 Метилбензол (349) 1052 Метанол (Метиловый спирт) (338)	0.00011 0.00308		0.00341 0.09703		
																				2750 Сольвент нефтяной (1149*)	0.00103		0.03234		
																				2974 Пыль связующего СФП- 011Л (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*)	0.00103		0.03234		
001		Площадка Насосов ПСН	1	8760	Площадка Насосов ПСН	6401	2				30	-18118	-7657	57	26					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.0806		2.5404		
																				0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.0306		0.9636		
001		Площадка оборудования ПСН	1	8760	Площадка оборудования ПСН	6402	2				30	-18103	-7768	595	392					0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.11205		3.53357		
																				0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.03383		1.06678		
																				0602 Бензол (64) 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00044 0.00014		0.01393 0.00438		
001		Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа	1	3053	Насосы нефтяные на площадке сепарации нефти и газа	6501	2				30	218	-759	64	31					0621 Метилбензол (349) 0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.00028 0.0242		0.00876 0.2656		
																				0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (	0.0092		0.1007		

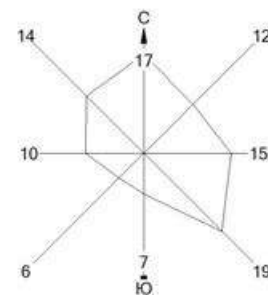
Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Каратурун Морской. ПР., Рекомендуемый Вариант №3. 2030 год

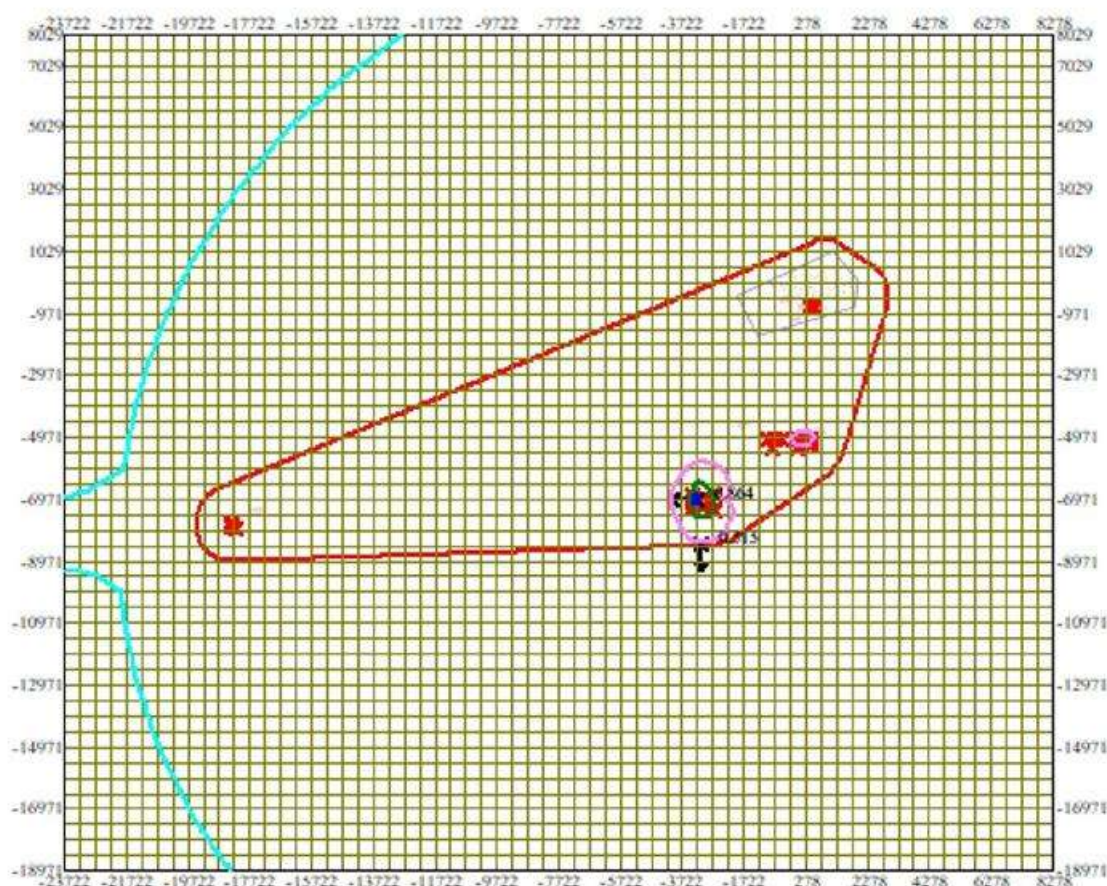
Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ- ника выбро- са	Высо- та источ- ника выбро- са, м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м				Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф. обесп. газо- очист- кой, %	Средняя эксплуат. степень очистки/ макс. степ. очистки%	Код веще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже- ния НДВ
		Наименование	Коли- чест- во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника		2-го конца лин. о /длина, ширина . площадного источника								г/с	мг/м3	т/год	
												X1	Y1	X2	Y2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
001		Оборудование на площадке сепарации нефти и газа	1	8760	Оборудование на площадке сепарации нефти и газа	6502	2				30	223	-770	273	115					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.06042		1.90544	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.01033		0.32565	
																				0602	Бензол (64)	0.00013		0.00425	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00004		0.00134	
																				0621	Метилбензол (349)	0.00008		0.00267	
																				1052	Метанол (Метиловый спирт) (338)	0.00205		0.06468	
																				2750	Сольвент нафта (1149*)	0.00068		0.02156	
																				2974	Пыль связующего СФП-О11Л (фенолформальдегидная смола новолачного типа - 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*)	0.00068		0.02156	
001		Площадка оборудования на Базе Каратурун	1	8760	Площадка оборудования на Базе Каратурун	6601	2				30	-798	-5187	795	345					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.02602		0.82042	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.00961		0.30319	
																				0602	Бензол (64)	0.00013		0.00396	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00004		0.00124	
001		Площадка скважин	1	8760	Площадка скважин	6701	2				30	896	368	52	55					0621	Метилбензол (349)	0.00008		0.00249	
																				0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0.25437		8.02193	
																				0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0.094		2.96453	
																				0602	Бензол (64)	0.00123		0.03872	
																				0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00039		0.01217	
																				0621	Метилбензол (349)	0.00077		0.02434	

ПРИЛОЖЕНИЕ 4





Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)



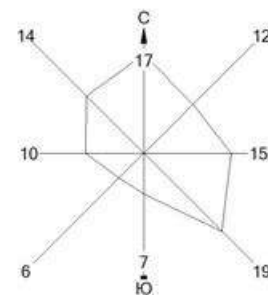
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.329 ПДК
 — 0.534 ПДК
 — 0.740 ПДК
 — 0.863 ПДК

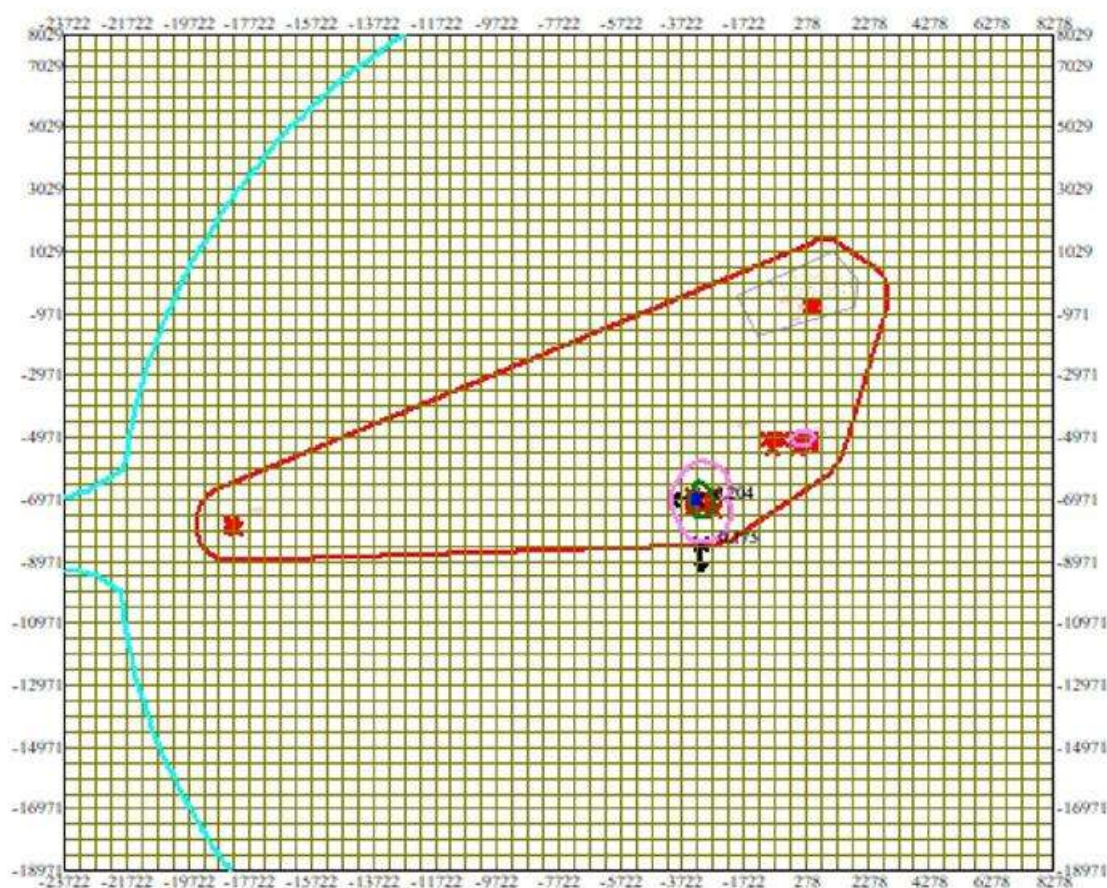
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.8640379 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -6971$
 При опасном направлении 73° и опасной скорости ветра 3.56 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)



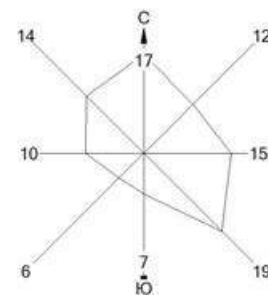
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.160 ПДК
 — 0.177 ПДК
 — 0.194 ПДК
 — 0.204 ПДК

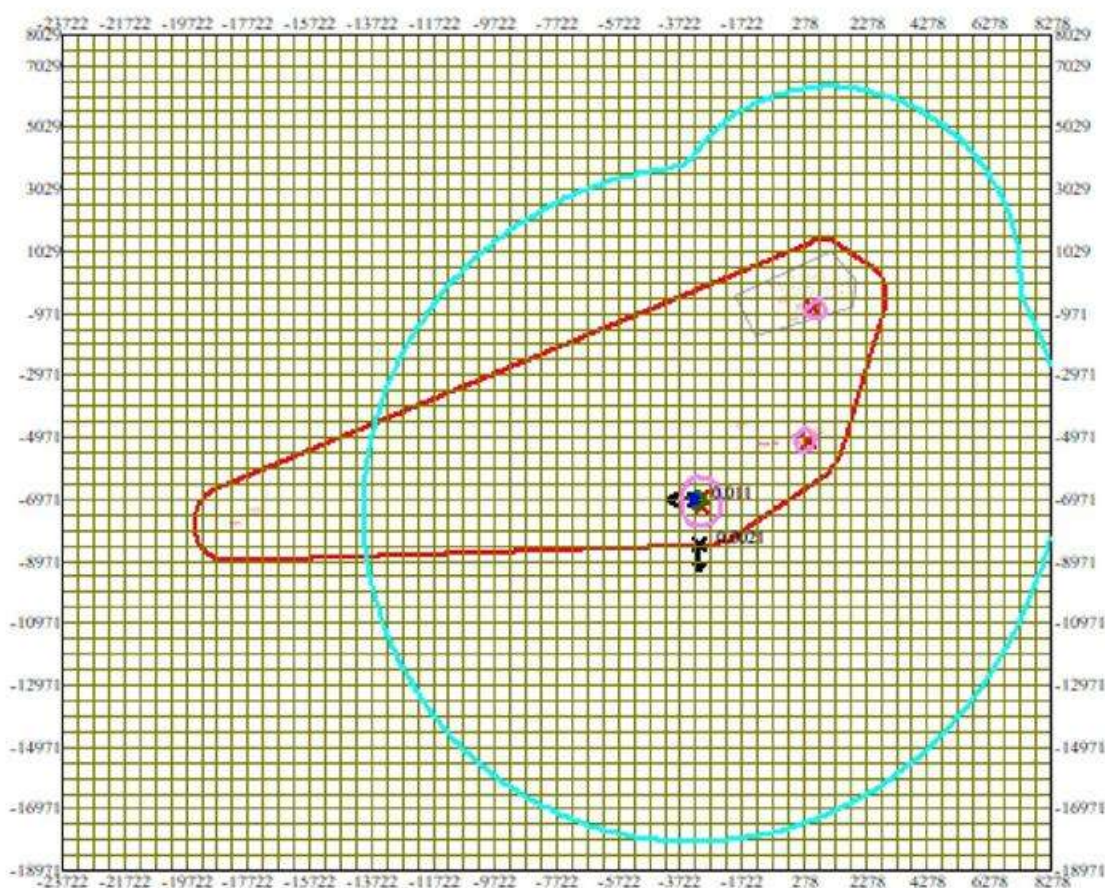
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.203797 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -6971$
 При опасном направлении 73° и опасной скорости ветра 3.56 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65*55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
0328 Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)

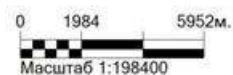


Условные обозначения:

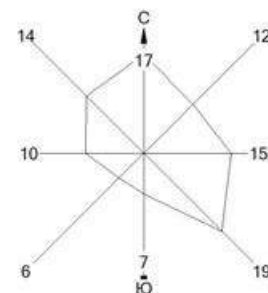
- Санитарно-защитные зоны, группа N 01
- † Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК

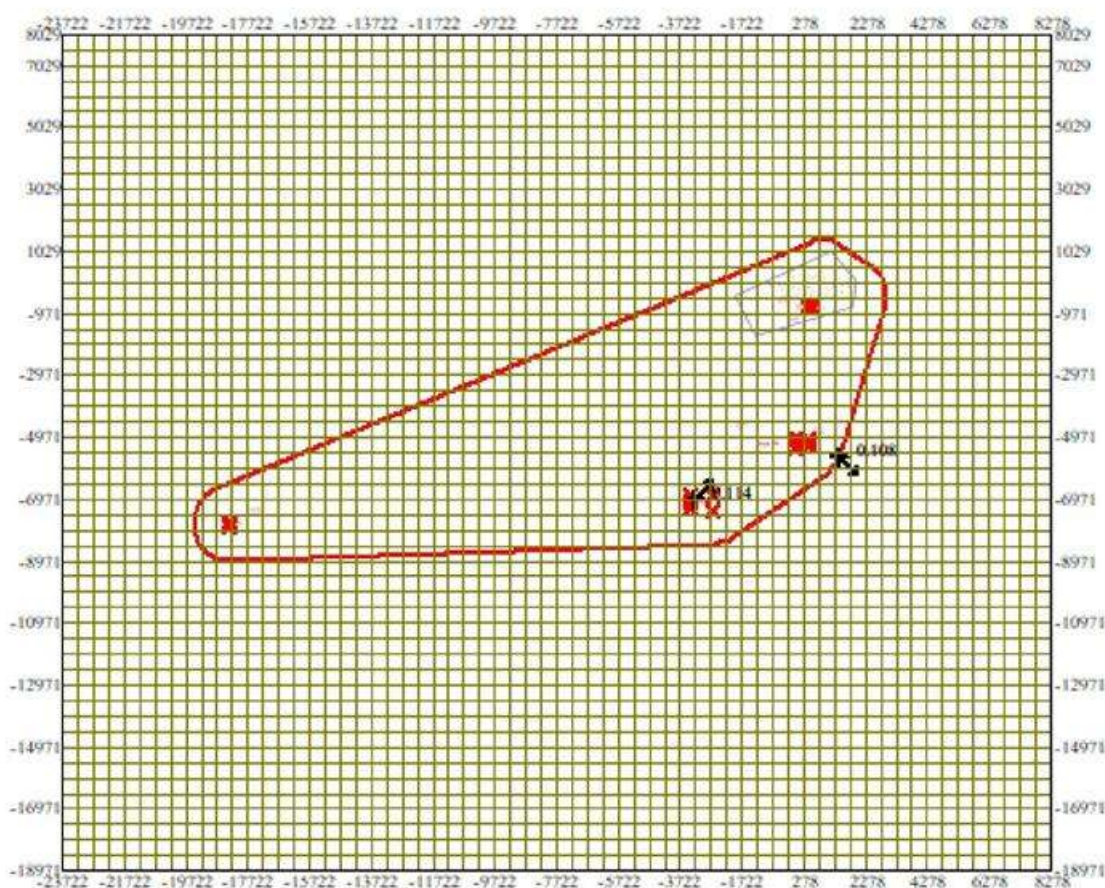
- 0.000036 ПДК
- 0.0042 ПДК
- 0.0083 ПДК
- 0.011 ПДК



Макс концентрация 0.0107863 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -6971$
При опасном направлении 73° и опасной скорости ветра 4.07 м/с
Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)



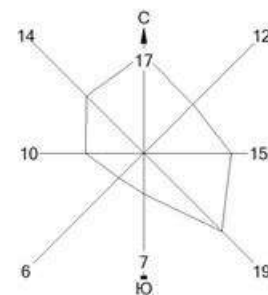
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК

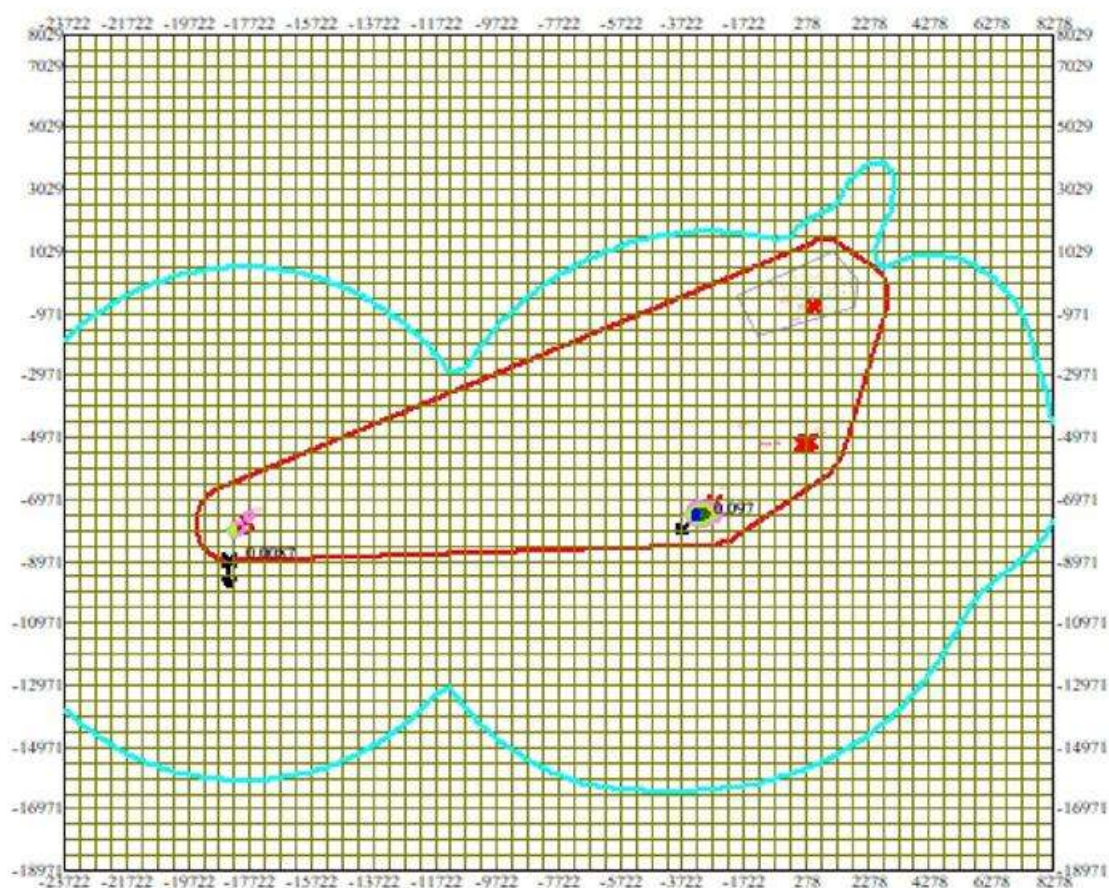
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.1141148 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -6971$
 При опасном направлении 234° и опасной скорости ветра 3.74 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)



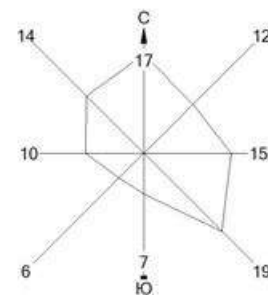
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.00042 ПДК
 — 0.037 ПДК
 — 0.050 ПДК
 — 0.075 ПДК
 — 0.097 ПДК

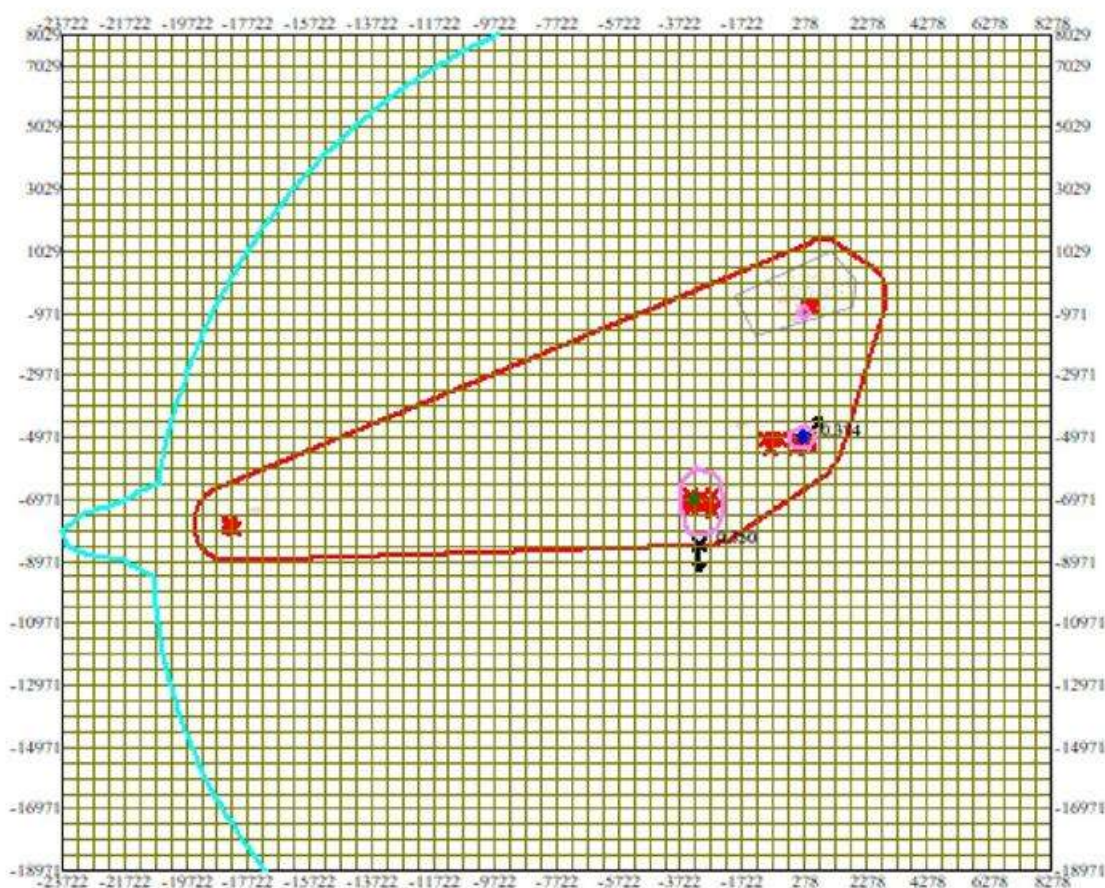
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.0970215 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -7471$
 При опасном направлении 40° и опасной скорости ветра 0.74 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65*55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)



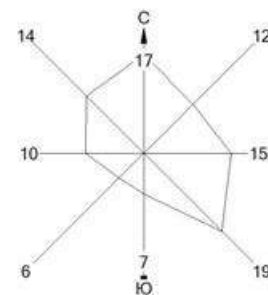
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.340 ПДК
 — 0.353 ПДК
 — 0.366 ПДК
 — 0.374 ПДК

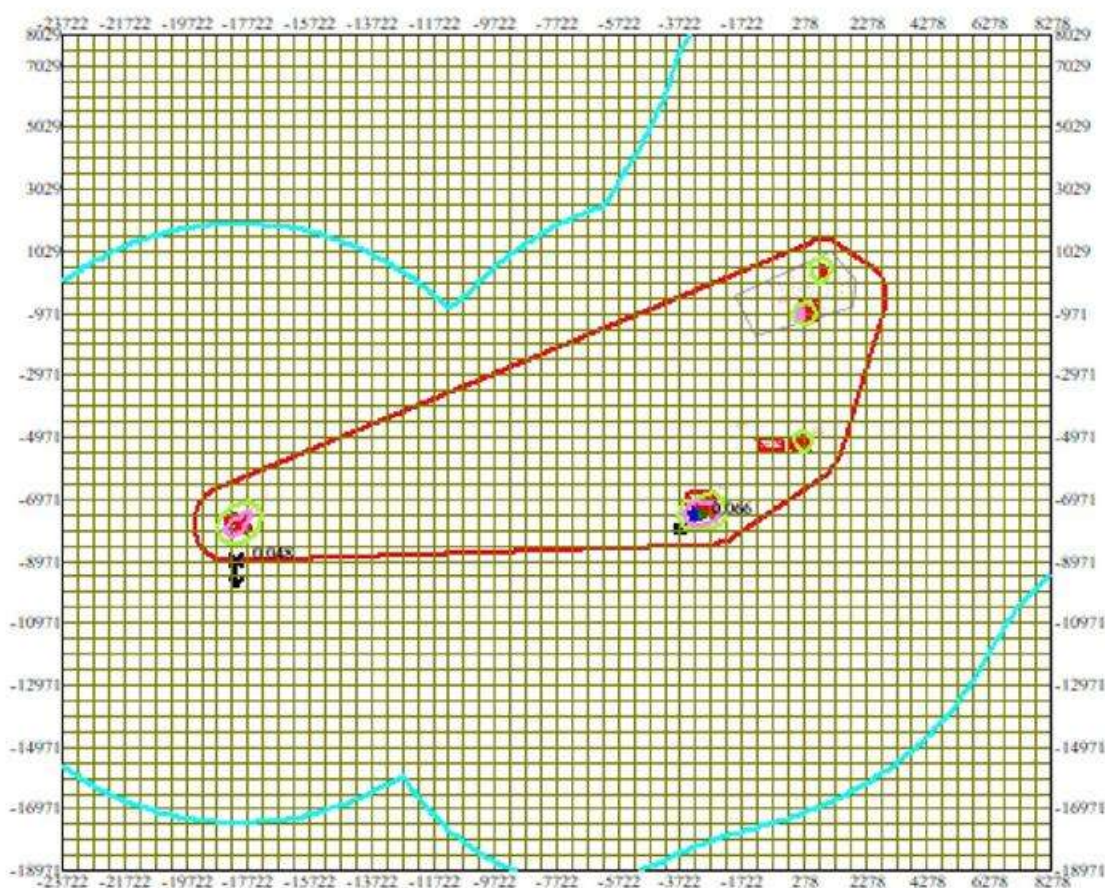
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.3743058 ПДК достигается в точке $x = 278$ $y = -4971$
 При опасном направлении 237° и опасной скорости ветра 1.27 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
0415 Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)



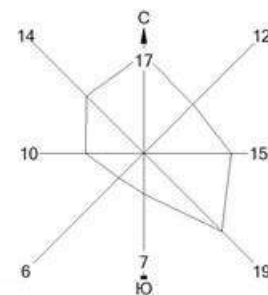
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.046 ПДК
 — 0.050 ПДК
 — 0.054 ПДК
 — 0.061 ПДК
 — 0.066 ПДК

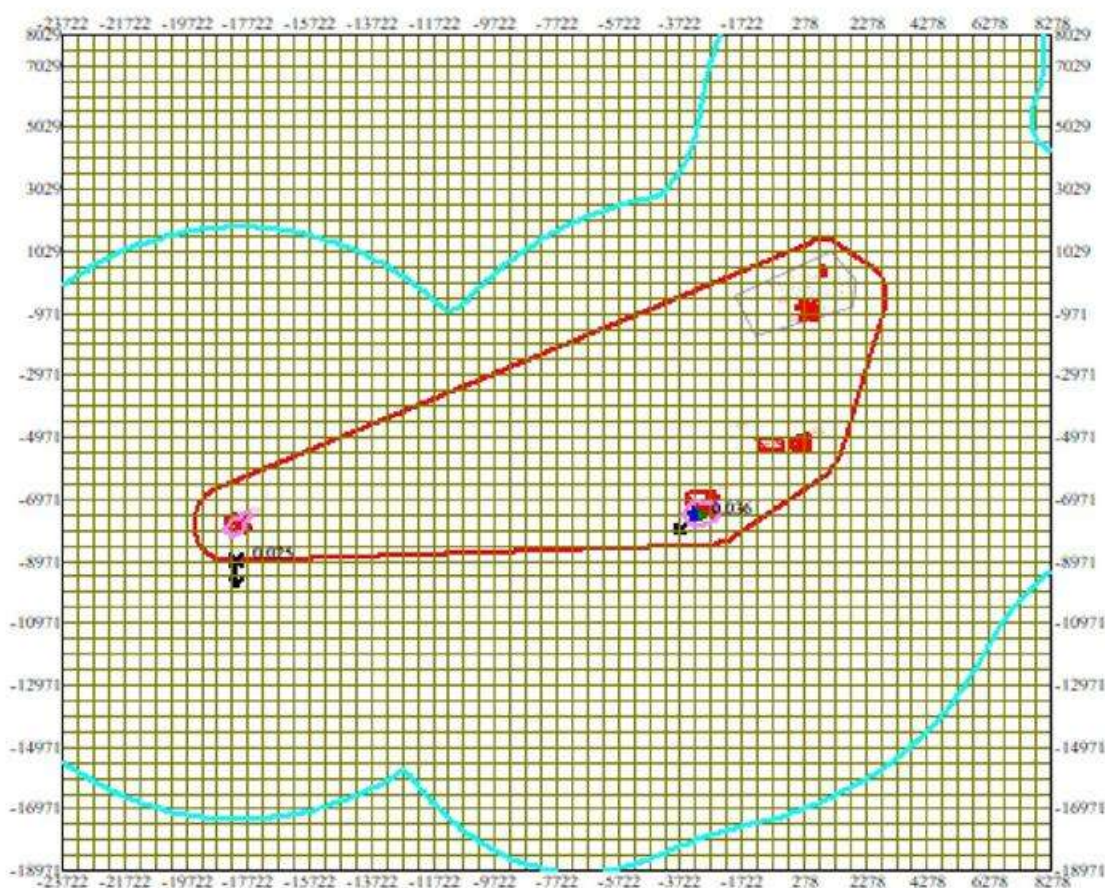
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.0658159 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -7471$
 При опасном направлении 41° и опасной скорости ветра 0.71 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
0416 Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)



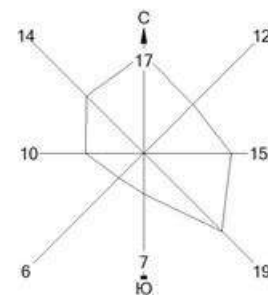
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.024 ПДК
 — 0.029 ПДК
 — 0.033 ПДК
 — 0.036 ПДК

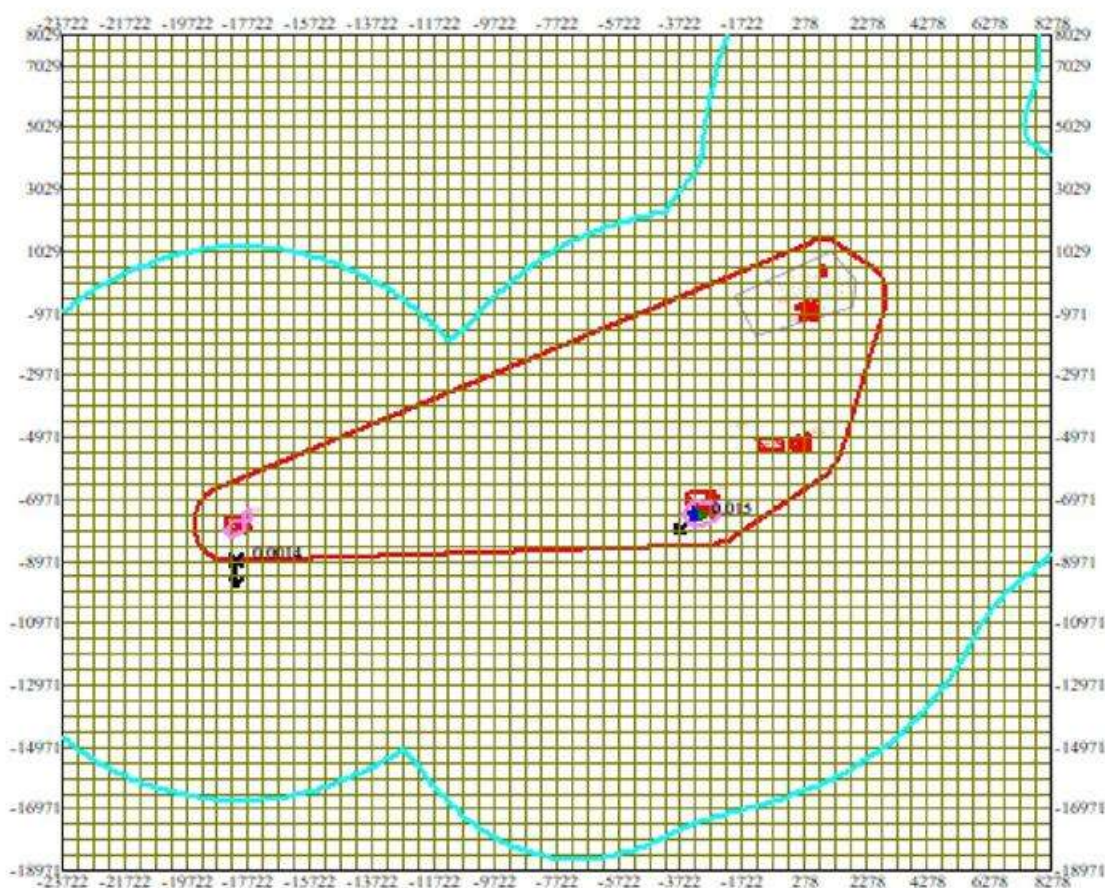
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.0361671 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -7471$
 При опасном направлении 41° и опасной скорости ветра 0.72 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
0602 Бензол (64)

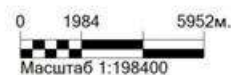


Условные обозначения:

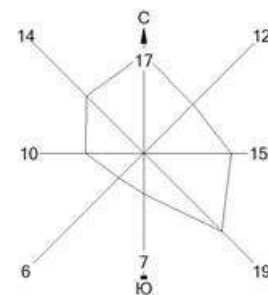
- Санитарно-защитные зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК

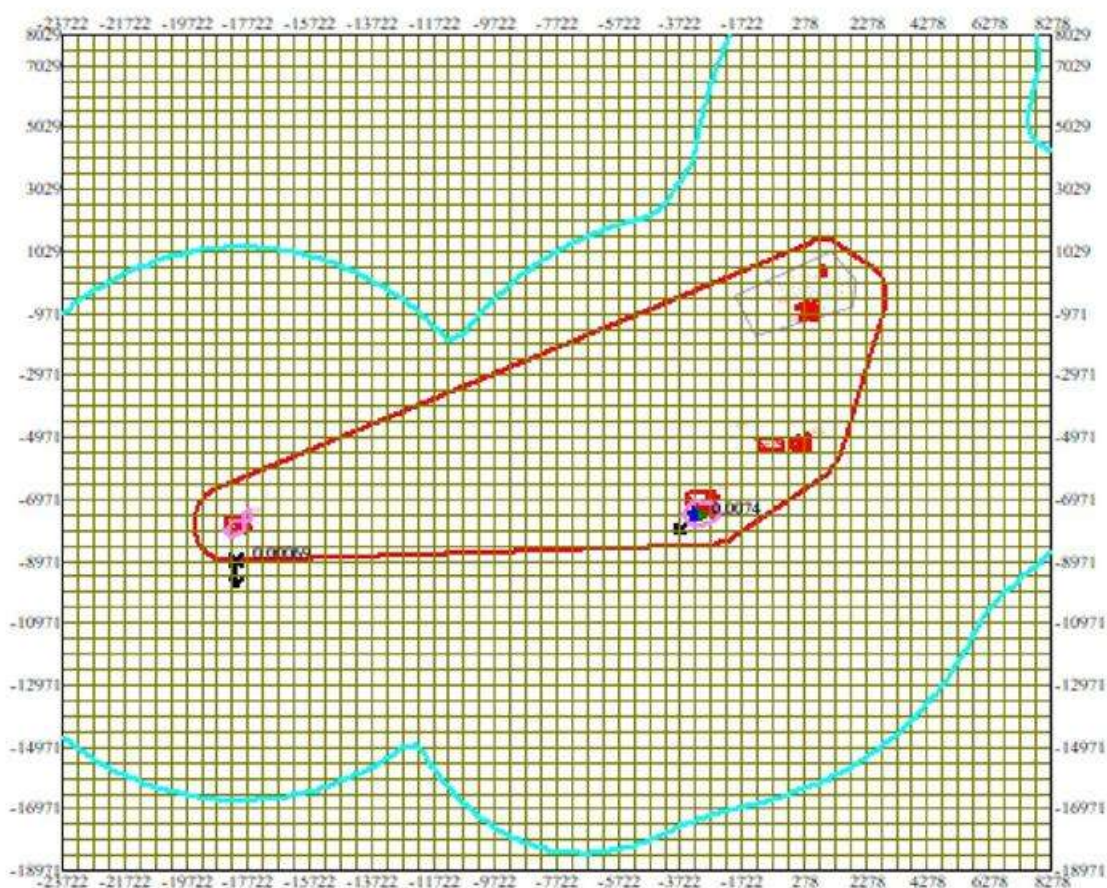
- 0.000069 ПДК
- 0.0060 ПДК
- 0.012 ПДК
- 0.015 ПДК



Макс концентрация 0.0154851 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -7471$
При опасном направлении 40° и опасной скорости ветра 0.73 м/с
Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)



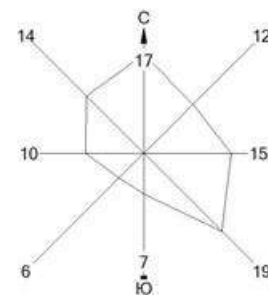
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.000033 ПДК
 — 0.0029 ПДК
 — 0.0057 ПДК
 — 0.0074 ПДК

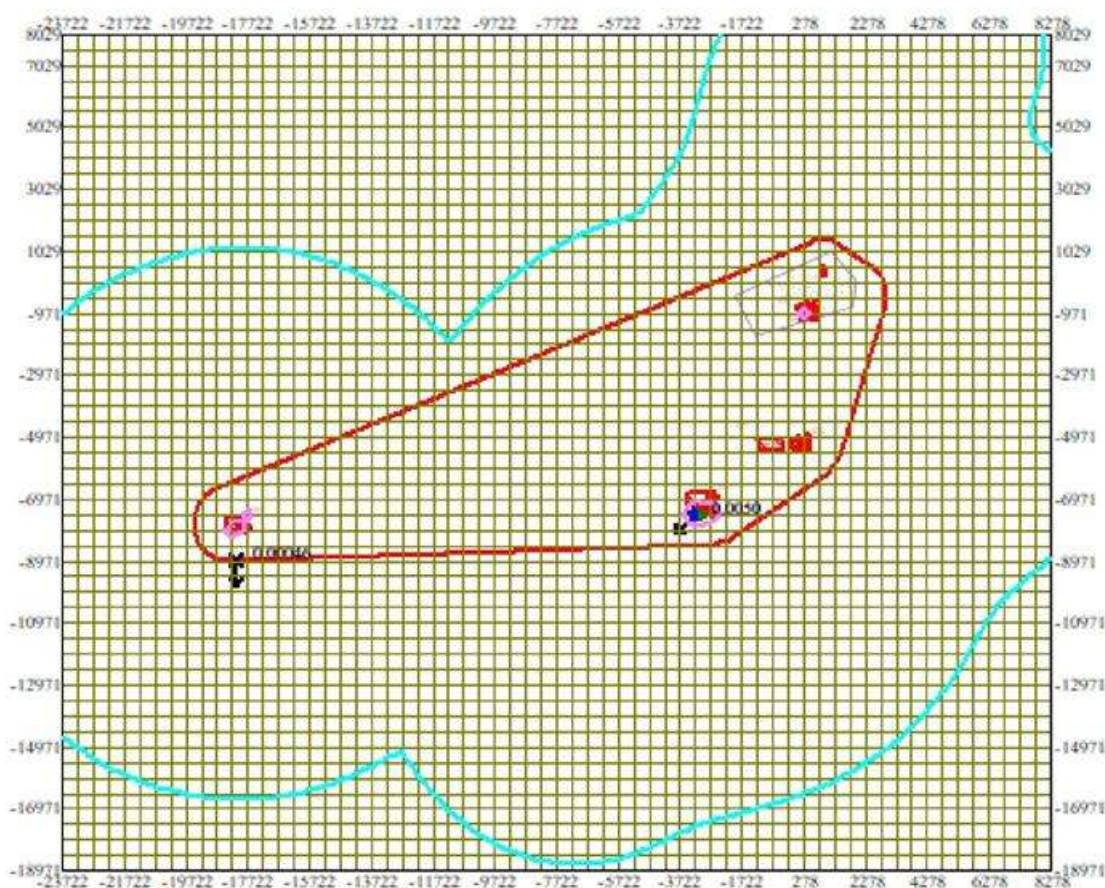
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.0074451 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -7471$
 При опасном направлении 40° и опасной скорости ветра 0.73 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
0621 Метилбензол (349)



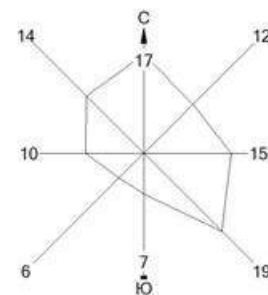
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.000022 ПДК
 — 0.0019 ПДК
 — 0.0038 ПДК
 — 0.0050 ПДК

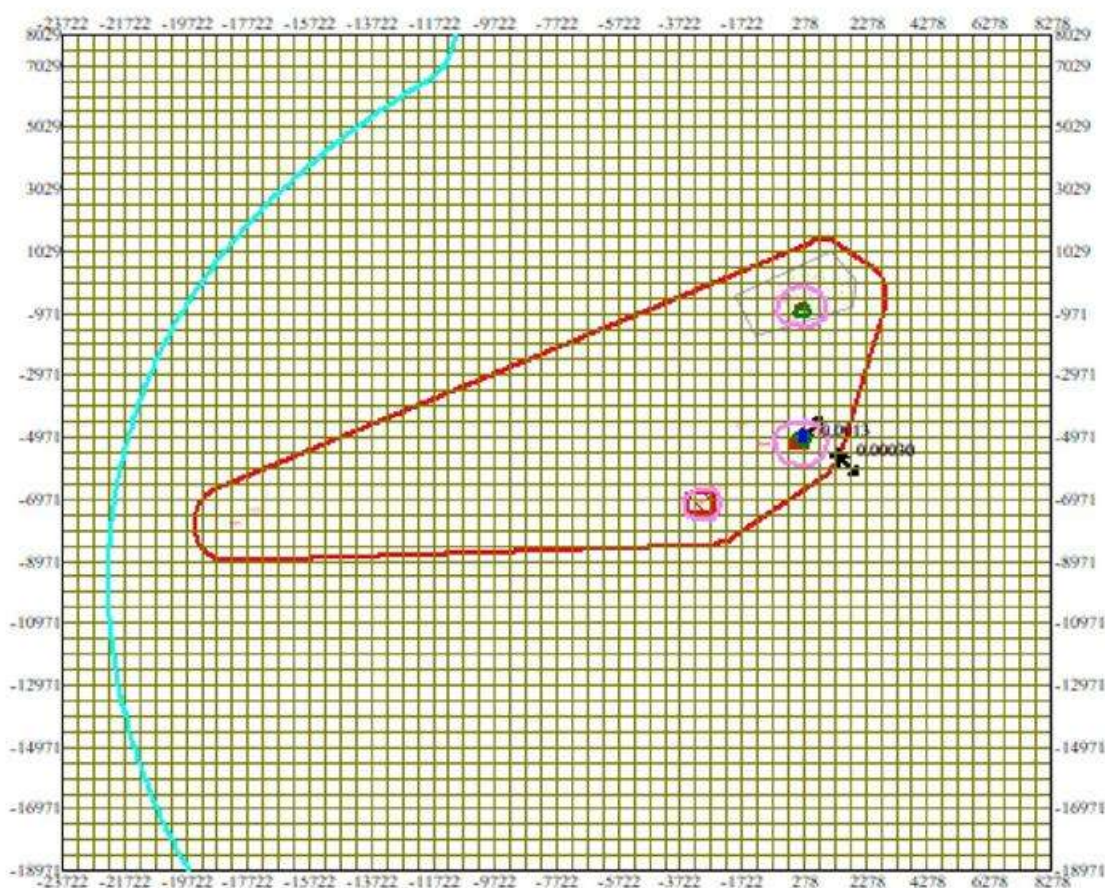
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.0049722 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -7471$
 При опасном направлении 40° и опасной скорости ветра 0.73 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
1052 Метанол (Метиловый спирт) (338)



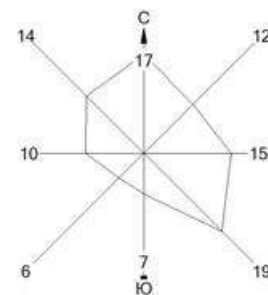
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.000068 ПДК
 — 0.00051 ПДК
 — 0.0010 ПДК
 — 0.0013 ПДК

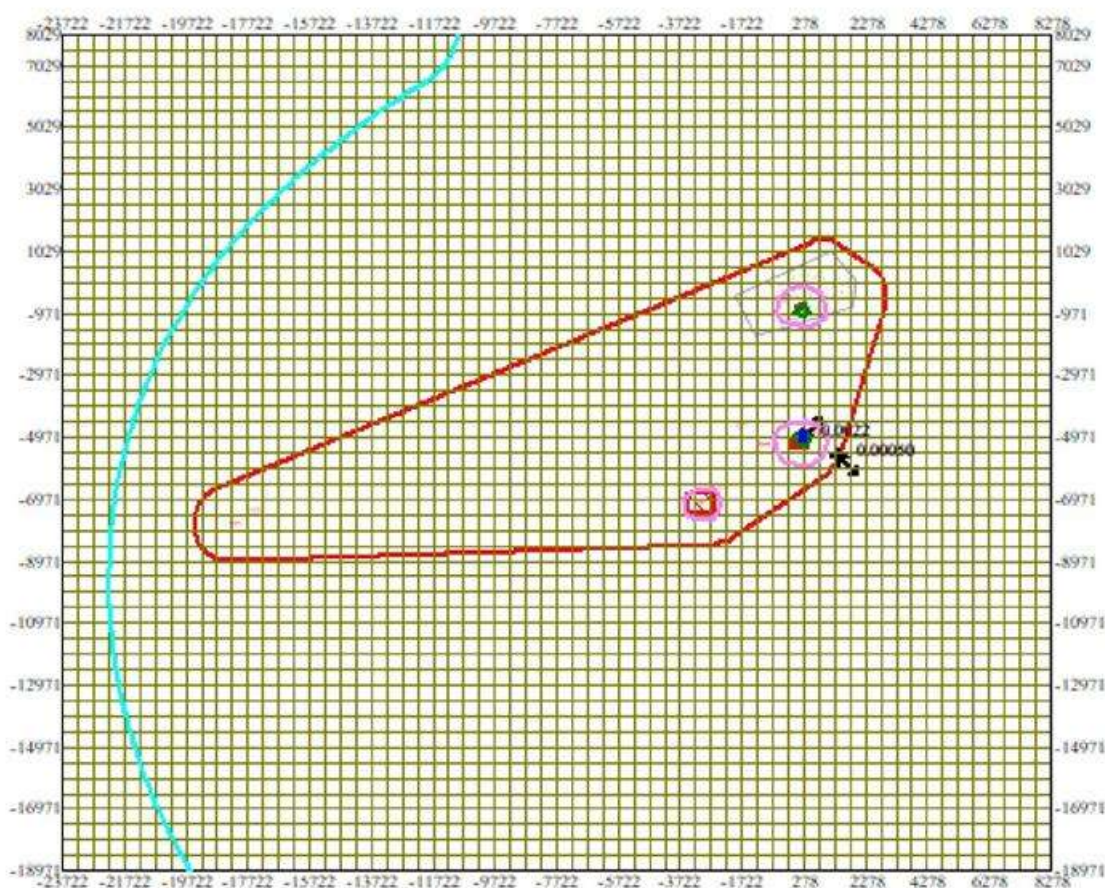
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.0013226 ПДК достигается в точке $x = 278$ $y = -4971$
 При опасном направлении 208° и опасной скорости ветра 0.53 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
2750 Сольвент нафта (1149*)

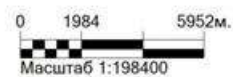


Условные обозначения:

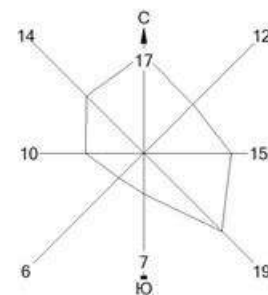
- Санитарно-защитные зоны, группа N 01
- ★ Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК

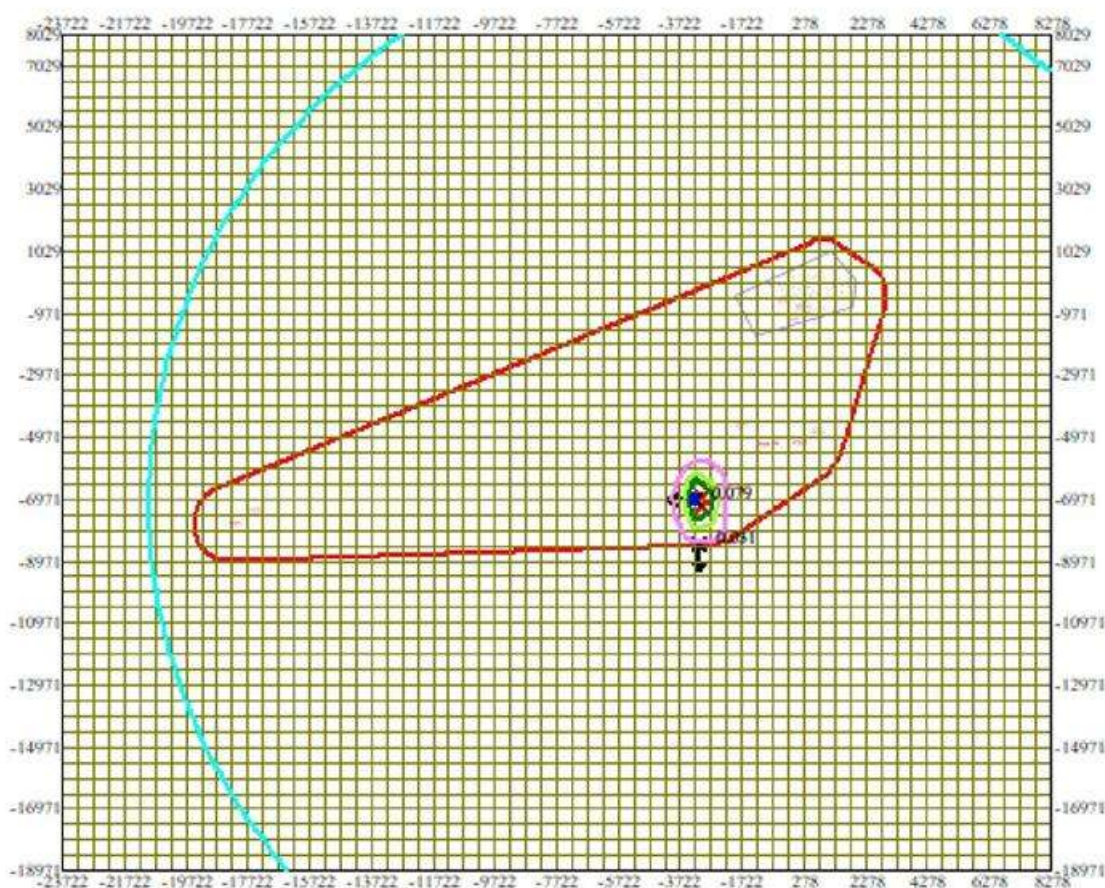
- 0.000011 ПДК
- 0.00086 ПДК
- 0.0017 ПДК
- 0.0022 ПДК



Макс концентрация 0.0022115 ПДК достигается в точке $x = 278$ $y = -4971$
При опасном направлении 208° и опасной скорости ветра 0.53 м/с
Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
2754 Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)



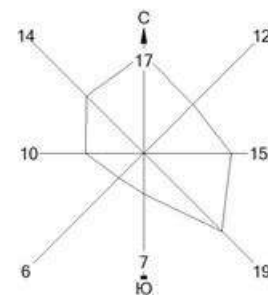
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.0047 ПДК
 — 0.033 ПДК
 — 0.050 ПДК
 — 0.061 ПДК
 — 0.078 ПДК

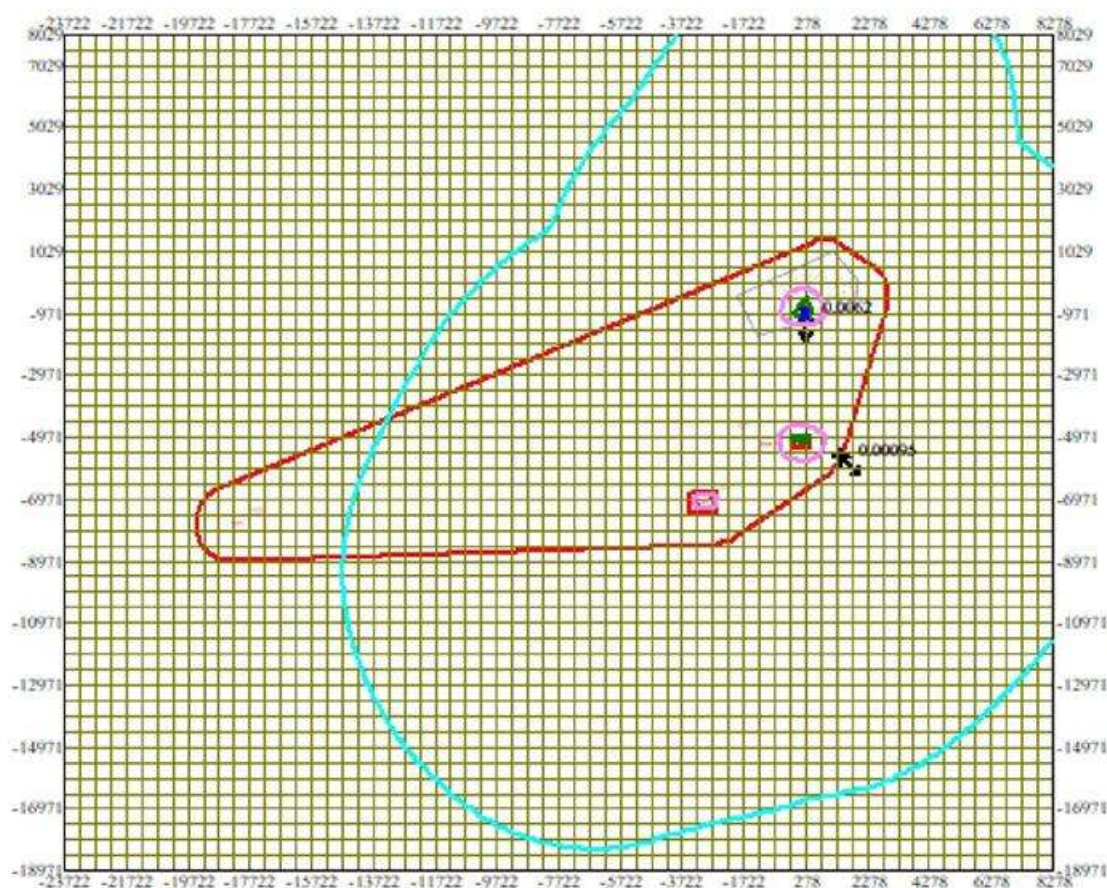
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.078647 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -6971$
 При опасном направлении 73° и опасной скорости ветра 3.61 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
2974 Пыль связующего СФП-О11Л (фенолформальдегидная смола новолачного типа
- 90-94%, уротропин - 6-10%) (1077*)



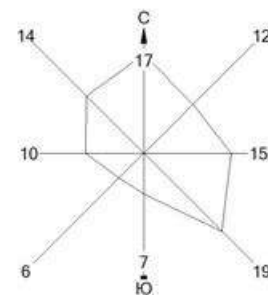
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.000019 ПДК
 — 0.0024 ПДК
 — 0.0047 ПДК
 — 0.0062 ПДК

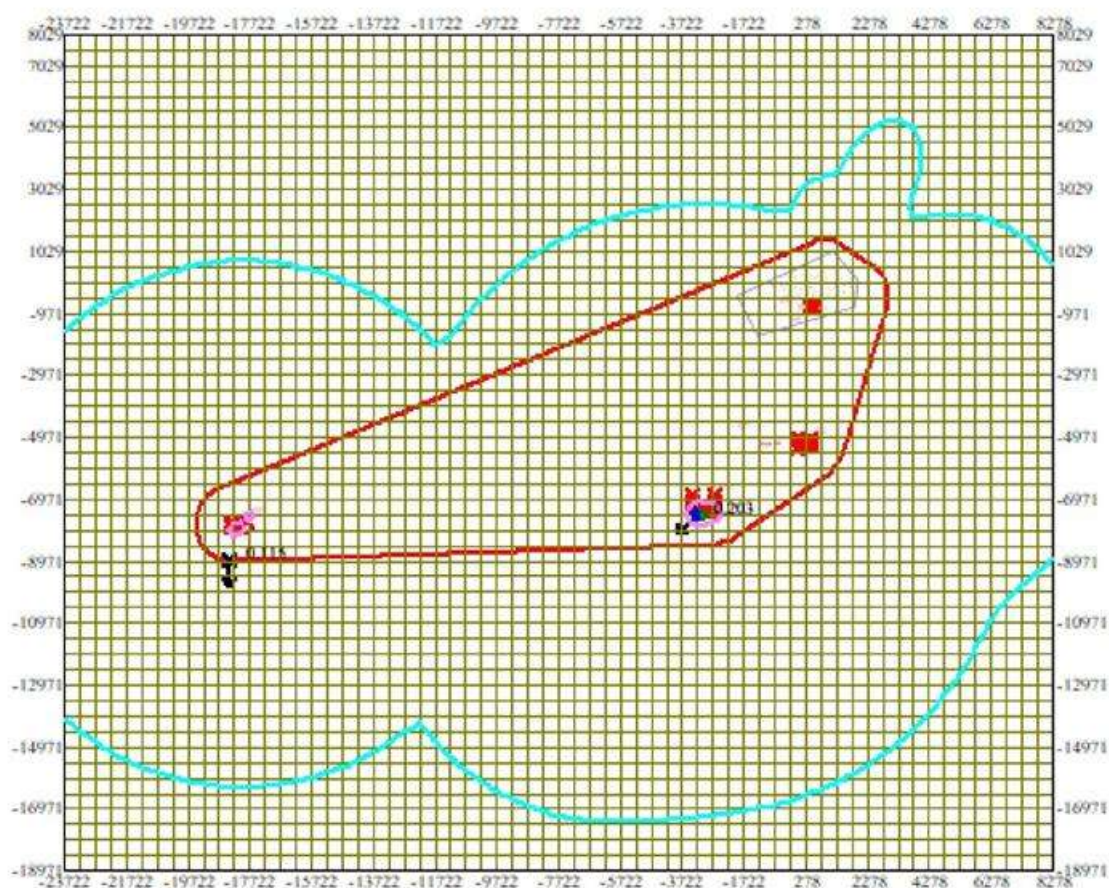
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.0061836 ПДК достигается в точке $x = 278$ $y = -971$
 При опасном направлении 332° и опасной скорости ветра 12 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
_30 0330+0333



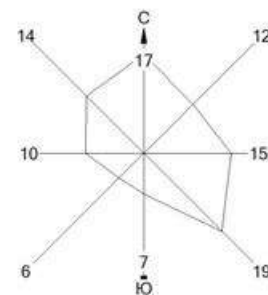
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.106 ПДК
 — 0.144 ПДК
 — 0.181 ПДК
 — 0.203 ПДК

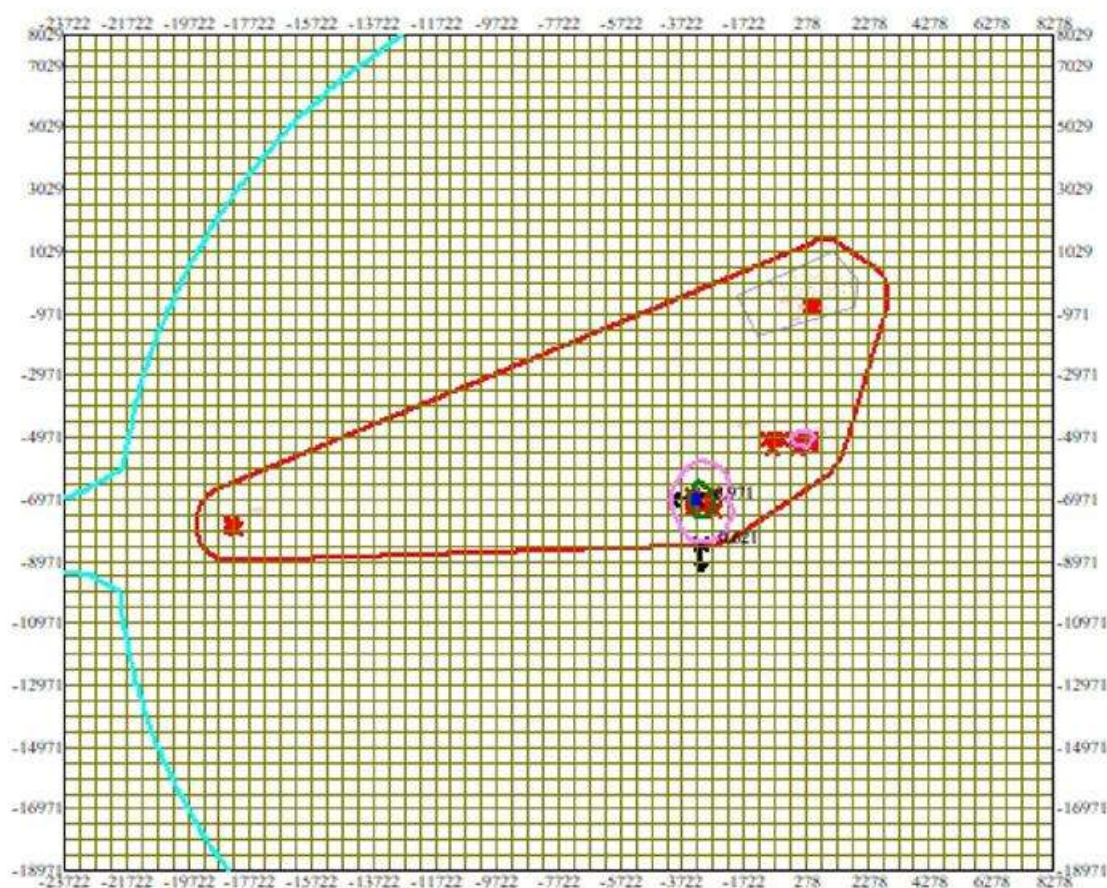
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.2033963 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -7471$
 При опасном направлении 40° и опасной скорости ветра 0.73 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
_31 0301+0330



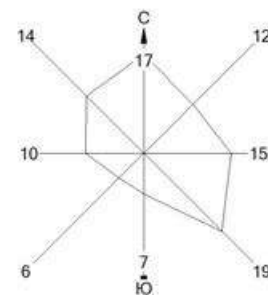
Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.435 ПДК
 — 0.640 ПДК
 — 0.846 ПДК
 — 0.969 ПДК

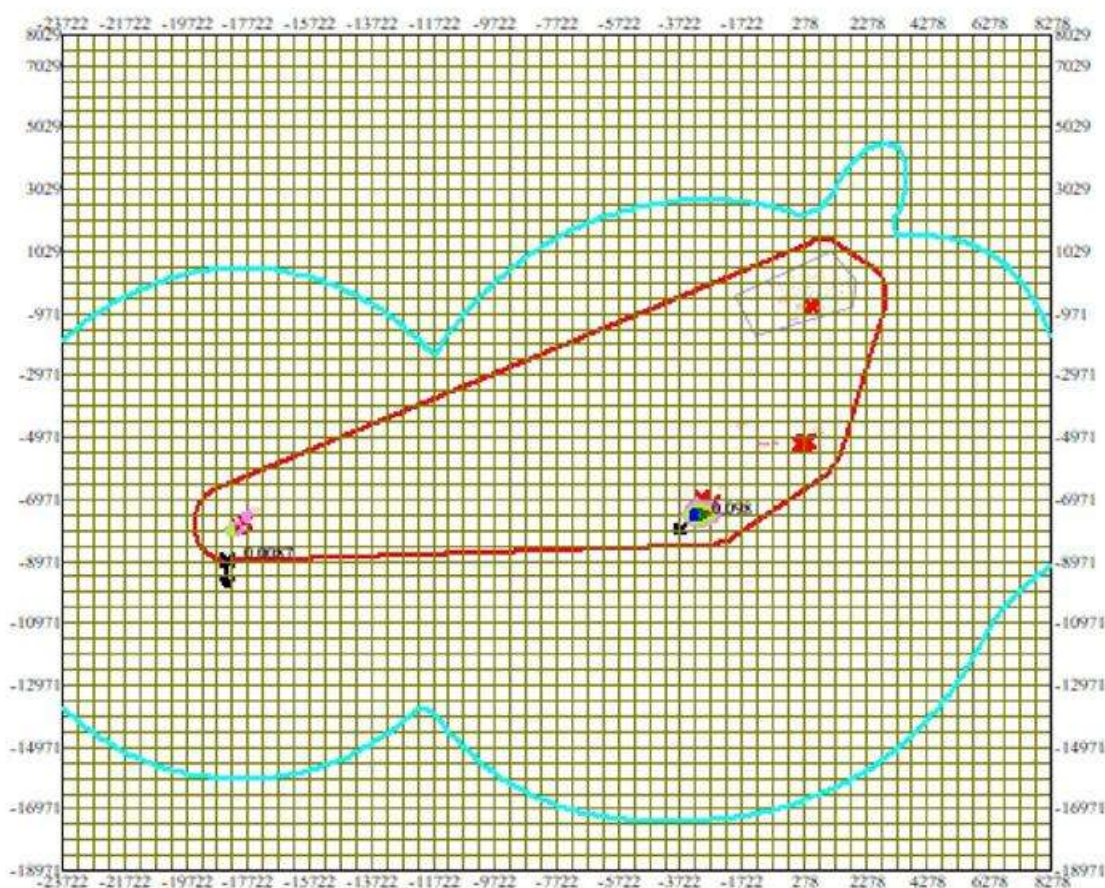
0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.9706255 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -6971$
 При опасном направлении 73° и опасной скорости ветра 3.56 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55



Каратурун Морской. ПР.
Рекомендуемый Вариант №3.
ПК ЭРА v2.5 Модель: МРК-2014
_39 0333+1325



Условные обозначения:
 Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 Максим. значение концентрации
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК
 — 0.00042 ПДК
 — 0.038 ПДК
 — 0.050 ПДК
 — 0.075 ПДК
 — 0.098 ПДК

0 1984 5952м.

 Масштаб 1:198400

Макс концентрация 0.098001 ПДК достигается в точке $x = -3222$ $y = -7471$
 При опасном направлении 40° и опасной скорости ветра 0.75 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 32000 м, высота 27000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 65×55

ПРИЛОЖЕНИЕ 5





25036706



ЛИЦЕНЗИЯ

07.11.2025 года

02978P

Выдана

Акционерное Общество "Научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа имени О.С. Герштанского"

130000, РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, МАНГИСТАУСКАЯ ОБЛАСТЬ,
АКТАУ Г.А., Г.АКТАУ, Микрорайон 8, здание № 38А
БИН: 970940000588

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие

Выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание

Неотчуждаемая, класс I

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар

Республиканское государственное учреждение "Комитет экологического регулирования и контроля Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан". Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

(полное наименование лицензиара)

**Руководитель
(уполномоченное лицо)**

Бекмухаметов Алибек Муратович

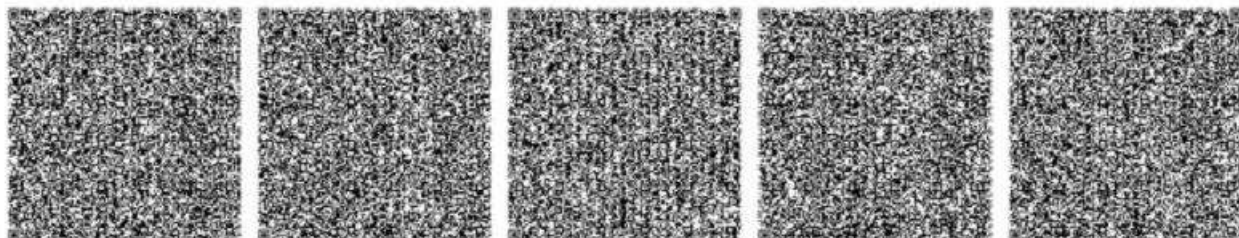
(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Дата первичной выдачи 07.08.2007

**Срок действия
лицензии**

Место выдачи

Г.АСТАНА



25036706



Страница 1 из 2

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 02978Р

Дата выдачи лицензии 07.11.2025 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

-Природоохранное проектирование, нормирование для объектов I категории

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиат

Акционерное Общество "Научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа имени О.С. Герштанского"

130000, РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, МАНГИСТАУСКАЯ ОБЛАСТЬ, АКТАУ Г.А., Г.АКТАУ, Микрорайон 8, здание № 38А, БИН: 970940000588

(полное наименование, место нахождения, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

Производственная база

Республика Казахстан, Мангистауская область, город Актау, 8 микрорайон, здание 38А

(местонахождение)

Особые условия
действия лицензии

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиар

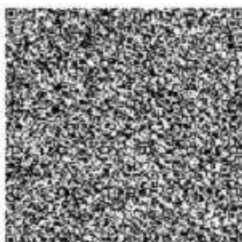
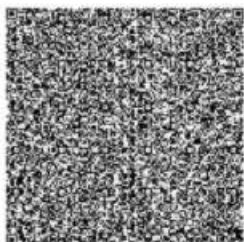
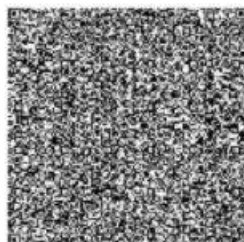
Республиканское государственное учреждение "Комитет экологического регулирования и контроля Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан". Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Руководитель
(уполномоченное лицо)

Бекмухаметов Алибек Муратович

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))



Номер приложения	001
Срок действия	
Дата выдачи приложения	07.11.2025
Место выдачи	Г. АСТАНА

