

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ПЕРИОД СМР

ЭРА v3.0

Дата:13.11.25 Время:13:51:15

РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Город N 011,Экибастуз
Объект N 0008,Вариант 2 АГЗС

Источник загрязнения N ,
Источник выделения N 002,Сварочный пост

Коэффициент трансформации оксидов азота в NO₂ , KNO₂=0.8
Коэффициент трансформации оксидов азота в NO , KNO=0.13

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от сварки металлов
Вид сварки: Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами
Электрод (сварочный материал): МР-3
Расход сварочных материалов, кг/год , В=1000
Фактический максимальный расход сварочных материалов,
с учетом дискретности работы оборудования, кг/час , ВМАХ=1

Удельное выделение сварочного аэрозоля,
г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3) , GIS=11.5
в том числе:

Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды /в пересчете на железо/ (274)

Удельное выделение загрязняющих веществ,
г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3) , GIS=9.77
Валовый выброс, т/год (5.1) , $M = GIS \cdot V / 10^6 = 9.77 \cdot 1000 / 10^6 = 0.00977$
Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2) , $G = GIS \cdot V_{MAX} / 3600 = 9.77 \cdot 1 / 3600 = 0.002714$

Примесь: 0143 Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид / (327)

Удельное выделение загрязняющих веществ,
г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3) , GIS=1.73
Валовый выброс, т/год (5.1) , $M = GIS \cdot V / 10^6 = 1.73 \cdot 1000 / 10^6 = 0.00173$
Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2) , $G = GIS \cdot V_{MAX} / 3600 = 1.73 \cdot 1 / 3600 = 0.000481$

Газы:

Примесь: 0342 Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)

Удельное выделение загрязняющих веществ,

г/кг расходуемого материала (табл. 1, 3) , GIS=0.4

Валовый выброс, т/год (5.1) , $M = GIS \cdot V / 10^6 = 0.4 \cdot 1000 / 10^6 = 0.0004$

Максимальный из разовых выброс, г/с (5.2) , $G = GIS \cdot V_{MAX} / 3600 = 0.4 \cdot 1 / 3600 = 0.000111$

ИТОГО:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0123	Железо (II, III) оксиды /в пересчете на железо/ (274)	0.002714	0.00977
0143	Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/ (327)	0.000481	0.00173
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)	0.000111	0.0004

ЭРА v3.0.

Дата:13.11.25 Время:12:43:03

РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Город N 011, Экибастуз

Объект N 0008, Вариант 2 АГЗС

Источник загрязнения N 6001,

Источник выделения N 001, Работа строительной техники

Список литературы:

1. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий (раздел 3) Приложение №3 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 №100-п

2. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли (раздел 4)

Приложение №12 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 №100-п

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ
ОТ СТОЯНОК АВТОМОБИЛЕЙ

Стоянка: Расчетная схема 1. Обособленная, имеющая непосредственный выезд на дорогу общего пользования

Условия хранения: Открытая или закрытая не отапливаемая стоянка без средств подогрева

Перечень транспортных средств

Марка автомобиля	Марка топлива	Всего	Макс
Грузовые автомобили дизельные свыше 8 до 16 т (СНГ)			
КамАЗ-53212	Дизельное топливо	1	1
ИТОГО :	1		

Расчетный период: Холодный период ($t < -5$)

Температура воздуха за расчетный период, град. С , $T = -10$

Тип машины:

Не указан тип топлива !!!

ИТОГО выбросы по периоду: Холодный период ($t < -5$)

Температура воздуха за расчетный период, град. С , $T = -10$

ИТОГО ВЫБРОСЫ ОТ СТОЯНКИ АВТОМОБИЛЕЙ

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.00557	0.000209
0304	Азот (II) оксид (6)	0.000905	0.0000339
0328	Углерод (583)	0.000546	0.0000201
0330	Сера диоксид (516)	0.000483	0.00001847
0337	Углерод оксид (584)	0.02817	0.001044
2732	Керосин (654*)	0.003794	0.0001412

Максимальные разовые выбросы достигнуты в холодный период

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

Неорганизованный источник загрязнения № 600101.

Резервуар СУГ. Слив автоцистерн.

Сливная колонка предназначена для слива сжиженного нефтяного газа из автоцистерны в резервуар. В течение года на площадку автотранспортом поставляется 1800 тонн СУГ. Емкость резервуара 10 м³.

$N = 1800/5,1 = 353$ сливов в год

N – общее количество сливаемых автоцистерн в течение года, 353 шт;

Количество сливаемого сжиженного газа – 1800 тн/год

Вес сжиженного газа в одной цистерне 5,1 тн.

Слив СУГ из автоцистерны производится через сливной шланг длиной 6 м, $D_y = 38$ мм. При использовании шланга СУГ один конец рукава высокого давления соединяется с наполняемым резервуаром СУГ с помощью накидной гайки с внутренней левой резьбой М60х4, а другой конец рукава соединяется со штуцером слива или налива резервуара автоцистерны. После открытия запорной арматуры на транспортной цистерне и на стационарных резервуарах СУГ, осуществляется операция слива-налива сжиженного углеводородного газа.

Для обнаружения утечек газа применяют одоризацию, т.е. газ приобретает запах с помощью специальных добавок – одорантов, обладающих сильным специфическим запахом. При сливе цистерн в резервуары возможен выброс газа в атмосферу от продувки шлангов.

Массовое содержание компонентов газа в долях единицы n_i :

Смесь углеводородов предельных C1-C5 (метан, пропан, этан)	Бутан	Сероводород	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/
0,39987	0,6	0,00003	0,0001

Максимальные разовые выбросы рассчитываются по формуле:

$$M = \mu * \rho * n * F * \sqrt{2gH} * 10^3, \text{ г/сек}$$

μ – коэффициент истечения газа, $\mu = 0,62$

ρ – плотность газа при температуре воздуха, кг/м³

n – количество одновременно заправляемых баллонов или сливаемых цистерн, 1шт.

g – ускорение свободного падения, $g = 9,8$ м/сек²;

F – площадь сечения выходного отверстия, м² – 0,000491, диаметр – 0,025 м;

H – напор, под которым газ выходит из отверстия, соответственно давление в баллоне или на выбросе из продувочной свечи, 173 мм.вод.ст.

Максимальный разовый выброс, с учетом 20-ти минутного осреднения (г/с):

$$M' = M * T * NN / n / 1200 \text{ сек}$$

NN – количество баллонов заправляемых за 20 мин, 1 шт

Валовый выброс рассчитывается по формуле:

$$G = \frac{M * t}{n} * N0 * 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$N0$ – общее количество слитых автоцистерн, 353 шт/год

Плотность паровой фазы СУГ при $P_0 = 101$ кПа и $T_0 = 273$ К

Критические параметры компонентов СУГ представлены в таблице:

Показатель	Сероводород (H_2S)	Смесь углеводородов предельных C1-C5	бутан	Смесь природных меркаптанов пересчете этилмеркаптан/ /в на
Плотность газа при $T = 0$ °C, кг/м ³	1,52	2,0	2,43	0,8617

Расчет выбросов загрязняющих веществ от источника сведен в таблицу:

Код ЗВ	Загряз- няющее вещес-тво	ρ_r , кг/м ³	d, м	μ , м	n, шт	H, мм вод. ст	NN, шт	NO, шт	T, сек	M, г/сек	G, т/год	Si, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0402	Бутан	2,43	0,025	0,62	1	173	1	353	3,3	21,473945	0,025015	60,00
0415	Смесь углево- дородов преде-льных C1-C5	2,0	0,025	0,62	1	173	1	353	3,3	14,312384	0,016673	39,99
0333	Серо-водород	1,52	0,025	0,62	1	173	1	353	3,3	0,001074	0,0000012	0,003
1716	Смесь природ-ных меркап-танов (в перес- чете на этил-меркап- тан)	0,861 7	0,025	0,62	1	173	1	353	3,3	0,003579	0,0000041	0,01
	Итого :										0,041693	

Неорганизованный источник № 600102. Резервуар СУГ.

Запорно-регулирующее оборудование. Неплотности оборудования.

К неподвижным уплотнениям относятся фланцы, уплотнения люков, заглушек, создаваемые путем сжатия уплотнительной прокладки или уплотнительного кольца между двумя кольцами (фланцы), либо кольцом и крышкой (люки, лазы, заглушки).

Расчет суммарных утечек через неподвижные уплотнения одного аппарата проводятся путем подсчета общего числа фланцев, люков и других неподвижных соединения фланцевого типа и умножением величины утечки через одно уплотнение на общее число соединений и долю их, потерявших герметичность количества.

Оборудование: Запорно-регулирующая арматура (среда газовая)

Расчетная величина утечки $Q = 0,020988$ кг/час

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.: $X_{\text{нyi}} = 0,293$

Общее количество данного оборудования, $N = 5$ шт;

Среднее время работы данного оборудования час/год, 8760;

Суммарная утечка всех компонентов (кг/час): $G'' = X_{\text{нyi}} * Q * N$, кг/час

Суммарная утечка всех компонентов (г/сек): $G = G'' / 3,6$

Валовый выброс от одной единицы оборудования рассчитываются по формуле:

$$M_{\text{год}} = G * T * 3600 / 10^6, \text{ тн/год}$$

где T - фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, час/год.

Оборудование: предохранительные клапаны

Расчетная величина утечки $Q = 0,136008$ кг/час

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.: $X_{\text{нyi}} = 0,460$

Общее количество предохранительных клапанов - 2 (1-рабочий, 1-резервный).

Оборудование: фланцевые соединения

Расчетная величина утечки $Q = 0,000720$ кг/час

Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.: $X_{\text{нyi}} = 0,030$

Расчет выбросов загрязняющих веществ от источника сведен в таблицу:

Код ЗВ	Загрязняющее вещество	Q, кг/час	T, час/год	N, шт	X _{н_уi} , доли ед.	M, г/с	G, т/год	Сi, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
запорная арматура		0,020988	8760	5	0,293	0,008541	0,269347	100,0
0402	Бутан	0,020988	8760	5	0,293	0,005125	0,161608	60,00
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,020988	8760	5	0,293	0,003415	0,107704	39,987
0333	Сероводород	0,020988	8760	5	0,293	0,0000003	0,000008	0,003
1716	Смесь природных меркаптанов (в пересчете на этилмеркаптан)	0,020988	8760	5	0,293	0,0000009	0,000027	0,01
Итого:							0,269347	
предохранительные клапаны		0,136008	8760	1	0,460	0,017379	0,548058	100,0
0402	Бутан	0,136008	8760	1	0,460	0,010427	0,328835	60,00
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,136008	8760	1	0,460	0,006949	0,219152	39,987
0333	Сероводород	0,136008	8760	1	0,460	0,0000005	0,000016	0,003
1716	Смесь природных меркаптанов (в пересчете на этил-меркаптан)	0,136008	8760	1	0,460	0,0000017	0,000055	0,01
Итого:							0,548058	
фланцевые соединения		0,000720	8760	15	0,030	0,000090	0,002838	100,0
0402	Бутан	0,000720	8760	15	0,030	0,000054	0,001703	60,00

Код ЗВ	Загрязняющее вещество	Q, кг/час	T, час/год	N, шт	X _{н_уi} , доли ед.	M, г/с	G, т/год	Сi, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0415	Смесь углеводородов предельных С1-С5	0,000720	8760	15	0,030	0,000036	0,001135	39,987
0333	Сероводород	0,000720	8760	15	0,030	0,000000003	0,0000001	0,003
1716	Смесь природных меркаптанов (в пересчете на этилмеркаптан)	0,000720	8760	15	0,030	0,000000001	0,0000003	0,01
Итого:							0,002838	
0402	Бутан					0,010427	0,492146	60,00
0415	Смесь углеводородов предельных С1-С5					0,006949	0,327991	39,987
0333	Сероводород					0,000001	0,000025	0,003
1716	Смесь природных меркаптанов (в пересчете на этилмеркаптан)					0,000002	0,000082	0,01
Итого:							0,820244	

Итого по источнику № 6001:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0402	Бутан	21,484372	0,513405
0415	Смесь углеводородов предельных С1-С5	14,319333	0,342160
0333	Сероводород	0,001075	0,000026
1716	Смесь природных меркаптанов / в пересчете на этилмеркаптан/	0,003583	0,000086
Итого:			0,855677

Неорганизованный источник № 6002 – Топливозаправочная колонка

Исполнение топливозаправочной колонки газозаправочной установки принято «ТОПАЗ-610-Г» с одним заправочным пистолетом. Установка топливораздаточная предназначена для измерения объема сжиженного углеводородного газа при выдаче в баки транспортных средств. Номинальный объемный (массовый) расход для установки топливораздаточной при измерении объема (массы) СУГ – до 45 л/мин.

Масса топлива в тоннах определяется по формуле:

$$M = (V \times K_n) / 1000,$$

Где, М – масса соответствующего топлива в тоннах,

V – объем использованного горючего в литрах (метрах кубических);

K_n – коэффициент перевода топлива из объемных единиц (л, м³) в единицы массы (кг) для сжиженного нефтяного газа для автомобилей. K_n = 0,55 кг/л.

Таким образом, годовой объем реализации сжиженного углеводородного газа для заправки автотранспорта в литрах составит:

$$V = M \times 1000 / K_n = 1800 \text{ тн} \times 1000 / 0,55 = 3\,272\,727,27 \text{ л.}$$

В расчете принят средний объем автомобильных баллонов, заправляемых сжиженным углеводородным газом, равный 120 л.

Максимальное количество заправляемых автомобилей в течение года составит: 3272723,3 л / 120 л = 27 272 единиц.

Максимальное количество автотранспорта заправляемого в сутки составит: 27 272 ед. / 365 сут. = 75 единиц.

Годовой фонд времени работы участка – 8760 часов.

Во время заправки баллонов автомобилей может иметь место выброс из крана баллона, контролирующего перелив.

Массовое содержание компонентов газа в долях единицы n_i:

Смесь углеводородов предельных C1-C5 (метан, пропан, этан)	Бутан	Сероводород	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/
0,39987	0,6	0,00003	0,0001

Критические параметры компонентов СУГ представлены в таблице:

Показатель	Сероводород (H ₂ S)	Смесь углеводородов предельных C1-C5	бутан	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/
Плотность газа при T = 0 °C, кг/м ³	1,52	2,0	2,43	0,8617

Максимальные разовые выбросы рассчитываются по формуле:

$$M = \mu \times \rho \times n \times F \times \sqrt{2gH} \times 10^3, \text{ г/сек}$$

μ – коэффициент истечения газа, μ=0,62

ρ - плотность газа при температуре воздуха, кг/м³

n- количество одновременно заправляемых баллонов, шт.

g - ускорение свободного падения, g= 9,8 м/сек²;

F - площадь сечения выходного отверстия, 0,0002 м² (диаметр - 0,016 м);

H - напор, под которым газ выходит из отверстия, соответственно давление в баллоне или на выбросе из продувочной свечи, 140 мм.вод.ст.

Максимальный разовый выброс, с учетом 20-ти минутного осреднения (г/с):

$$M'' = M * T * NN / n / 1200 \text{ сек}$$

NN - количество баллонов заправляемых за 20 мин, 1 шт

Валовый выброс рассчитывается по формуле:

$$G = \frac{M * t}{n} * N_0 * 10^{-6} , \text{ т/год}$$

N₀-общее количество заправленных баллонов автомобилей, шт/год

Расчет выбросов загрязняющих веществ от источника сведен в таблицу:

Код ЗВ	Загрязняющее вещество	ρ , кг/м ³	F, м ²	μ , м	n, шт	H, мм вод. ст	NN, шт	N ₀ , шт	T, сек	M, г/сек	G, т/год	C _i , %
0402	Бутан	2,43	0,0002	0,62	1	140	1	27272	3,3	7,868670	0,708161	60,00
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	2,0	0,0002	0,62	1	140	1	27272	3,3	5,244468	0,471990	39,987
0333	Серо-водород	1,52	0,0002	0,62	1	140	1	27272	3,3	0,000393	0,000035	0,003

Код ЗВ	Загрязняющее вещество	$\rho_{г,}$ кг/м ³	$F,$ м ²	$\mu,$ м	$n,$ шт	$H,$ мм вод. ст	$NN,$ шт	$N_0,$ шт	$T,$ сек	$M,$ г/сек	$G,$ т/год	$C_i,$ %
1716	Смесь природных меркаптанов (в пересчете на этил-меркаптан)	0,8617	0,0002	0,62	1	140	1	27272	3,3	0,001311	0,000118	0,01
	Итого:										1,180304	

Итого по источнику № 6002:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0402	Бутан	7,868670	0,708161
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	5,244468	0,471990
0333	Сероводород	0,000393	0,000035
1716	Смесь природных меркаптанов / в пересчете на этилмеркаптан/	0,001311	0,000118
	Итого:		1,180304

Неорганизованный источник № 6003. Перекачивающее оборудование.

Количество выбросов паров нефтепродуктов в атмосферу из средств перекачки определяется в зависимости от типа оборудования, вида продукта, количества оборудования и времени его работы.

Характеристика насосного агрегата: модель вихревого насоса Coro-Flo (CORKEN) – FD-150 с одним торцевым уплотнением вала. Производительностью 120 л/мин. Мощность двигателя – 7,5 кВт.

Максимальный (разовый) выброс от одной единицы оборудования рассчитываются по формуле:

$$M_{сек} = Q / 3.6, \text{ г/сек}$$

Максимальный разовый выброс, с учетом 20-ти минутного осреднения (г/с): $M'' = M * t * NN / n / 1200 \text{ сек}$

NN – количество автомобилей, заправляемых за 20 мин, 1 шт

t - среднее время заправки 1 автомобиля, сек

Годовые (валовые) выбросы от одной единицы оборудования рассчитываются по формуле:

$$M_{\text{год}} = Q * T / 10^3, \text{ тн/год}$$

где T - фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, час/год.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от источника сведен в таблицу:

Код ЗВ	Загрязняющее вещество	Q, кг/час	T, час/год	N, шт	t, сек	M, г/с	G, т/год	Ci, %
	Насос FD-150	0,0800	3750	1	330	0,006111	0,24000	100
0402	Бутан	0,0800	3750	1	330	0,003667	0,14400	60,00
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0800	3750	1	330	0,002444	0,095969	39,987
0333	Сероводород	0,0800	3750	1	330	0,0000002	0,000007	0,003
1716	Смесь природных меркаптанов (в пересчете на этилмеркаптан)	0,0800	3750	1	330	0,0000006	0,000024	0,01
	Итого:						0,24000	

Итого по источнику № 6003:

Код	Примесь	Выброс, г/с	Выброс, т/год
0402	Бутан	0,003667	0,14400
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,002444	0,095969
0333	Сероводород	0,0000002	0,000007
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/	0,0000006	0,000024

	Итого:	0,24000
--	---------------	----------------

Общее количество выбросов тонн в год	
На период СМР	Т/год
Итого Сварочный пост	0.0119
Итого Грузовой автотранспорт	0.00146667
ИТОГО:	0,01336667
На период Эксплуатации	Т/год
Резервуар СУГ. Слив автоцистерн	0,041693
Неплотности оборудования	0,855677
Топливаправочная колонка	1,180304
Перекачивающее оборудование	0,24000
ИТОГО:	2,317674