

Расчеты выбросов загрязняющих веществ при рекультивации полигона ПБО

Земляные работы

Расчет выбросов пыли от погрузочно-разгрузочных, бульдозерных, планировочных работ производится согласно "Методики расчета выбросов от неорганизованных источников" (Приложение №8 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-ө).

$$M_{\text{сек}} = k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5 \times k_7 \times B' \times G_{\text{час}} \times 10^6 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5 \times k_7 \times B' \times G_{\text{год}}, \text{ т/год}$$

- k_1 - весовая доля пылевой фракции в материале
- k_2 - доля пыли с размерами частиц 0-50 мкм (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль
- k_3 - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия;
- k_4 - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования;
- k_5 - коэффициент, учитывающий влажность материала;
- k_7 - коэффициент, учитывающий крупность материала;
- B' - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки;
- $G_{\text{час}}$ - производительность узла пересыпки или количество перерабатываемого материала, т/ч;
- $G_{\text{год}}$ - суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год;

№.ист.	Наименование	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_7	B'	$G_{\text{час}}$	$G_{\text{год}}$	Код ЗВ	Наименование ЗВ	$M_{\text{тв}}$	
													г/сек	т/год
$M_{\text{сек}} = k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5 \times k_7 \times B' \times G_{\text{час}} \times 10^6 / 3600, \text{ г/сек}$ $M_{\text{год}} = k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5 \times k_7 \times B' \times G_{\text{год}}, \text{ т/год}$														
6001	Разработка продольных водоотводных и нагорных канав в грунтах 1 группы (Устройство водоотводных канав и ограждающих дамб)	0.06	0.04	1.2	1	0.01	0.8	0.7	10	3830	2908	Пыль неорганическая (70-20% SiO ₂)	0.0448	0.0618
6002	Планировка площадей (горизонтальной поверхности полигона) бульдозарями мощностью до 132 (до 180) кВт (л.с.)	0.06	0.04	1.2	1	0.1	0.8	0.7	83	369418	2908	Пыль неорганическая (70-20% SiO ₂)	3,7184	59,5797
6003	Разработка грунта 1 группы с погрузкой на автосамосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 2,5 м ³	0.06	0.04	1.2	1	0.01	0.8	0.7	63	140178	2908	Пыль неорганическая (70-20% SiO ₂)	0,2822	2,2608
6004	Планировка площадей из грунтов 1 группы механизированным способом.	0.06	0.04	1.2	1	0.1	0.8	0.4	114	505473	2908	Пыль неорганическая (70-20% SiO ₂)	2,9184	46,5844
6005	Уплотнение грунта прицепными катками, на первый проход по одному следу при толщине слоя 30 см	0.06	0.04	1.2	1	0.01	0.8	0.4	115	110825	2908	Пыль неорганическая (70-20% SiO ₂)	0,2944	1,0214
6006	Уплотнение откосов каналов экскаваторами 1 м ³ , оборудованными прицепным катком	0.06	0.04	1.2	1	0.01	0.8	0.4	141	136055	2908	Пыль неорганическая (70-20% SiO ₂)	0,3610	1,2539

Наименование показателей	ист.загр.		6007		Сварочные работы		
	Усл. обозн.	Ед. изм.	Наименование			ВСЕГО:	
			Сварочная проволока	УОНИ-13/45	Газовая сварка		
Исходные данные							
Режим использования	T	ч/год	30.0	80.0	12.00	122.00	
Расход применяемого сырья и материалов	V_{год}	кг/год	75.000	200.0	6.000	281.000	
Фактический максимальный расход применяемых материалов	V_{час}	кг/час	2.50	2.50	0.50	5.50	
Удельный показатель выброса загрязняющего вещества на единицу массы расходуемых сырья и материалов:	K_m	г/кг					
- Железа оксид			38.00	10.69			
- Марганец и его соединения			1.48	0.92			
- Фтористые соединения газообразные				0.75			
- Фториды неорган. плохорастворимые				3.30			
- Пыль неорганическая (70-20% SiO ₂)			0.16	1.40			
- Диоксид азота				1.50		1.00	
- Оксид углерода				13.30			
Степень очистки воздуха			η	дол.ед.	0.0	0.0	0.0
Формулы для расчета							
$M_{сек} = V_{час} \times K_m \times (1-n) / 3600. \text{ г/сек}$							
$M_{год} = V_{год} \times K_m \times (1-n) \times 0.000001. \text{ т/год};$							
Результаты расчета							
- максимально-разовые выбросы	M_{сек}	г/сек				г/сек	
0123 Железа оксид			0.0264	0.0074		0.0338	
0143 Марганец и его соединения			0.0010	0.0006		0.0016	
0342 Фтористые соединения газообразные				0.0005		0.0005	
0344 Фториды неорган. плохорастворимые				0.0023		0.0023	
2908 Пыль неорганическая (70-20% SiO ₂)			0.0001	0.0010		0.0011	
0301 Диоксид азота				0.0010		0.0007	0.0017
0337 Оксид углерода				0.0092			0.0092
- валовые выбросы	M_{год}	т/год				т/год	
0123 Железа оксид			0.0029	0.0021		0.0050	
0143 Марганец и его соединения			0.0001	0.0002		0.0003	
0342 Фтористые соединения газообразные				0.0002		0.0002	
0344 Фториды неорган. плохорастворимые				0.0007		0.0007	
2908 Пыль неорганическая (70-20% SiO ₂)			0.0000	0.0003		0.0003	
0301 Диоксид азота				0.0003		0.0002	0.0005
0337 Оксид углерода				0.0027			0.0027

Настоящий расчет выполнен на основании "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов)". РНД 211.2.02.03-2004. Астана 2004

ист.загр.		6008		Покрасочные работы								
Расчет выбросов загрязняющих веществ при производстве покрасочных работ производится согласно "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении ЛКМ (по величинам удельных выбросов)". РНД 211.2.02.05-2004. Астана 2004.												
Наименование показателей	Усл. обозн.	Ед. изм.	Показатели по видам используемых электродов							ВСЕГО:		
			Эмаль ПФ-115	Уайт-Спирит	Грунтовка ГФ-021	Ксилол нефтяной	МБ-50 (по БТ-577)					
Исходные данные												
фактический годовой расход ЛКМ.	mf	т/год	0.00136326	0.00021206	0.00136326	0.04372721	0.4350	0.4817				
фактический максимальный часовой расход ЛКМ. с учетом дискретности работы оборудования.	mm	кг/ч	0.09	0.01	0.09	2.92	3.0	6.1				
доля краски. потерянной в виде аэрозоля (таблица 3).	da	%	30		30	30	30					
доля летучей части (растворителя) в ЛКМ. (таблица 2).	fp	%	45	100	45	45	63					
доля растворителя в ЛКМ. выделившегося при нанесении покрытия. (таблица 3).	dp'	%	25	25	25	25	28					
доля растворителя в ЛКМ. выделившегося при сушке покрытия. (таблица 3).	dp''	%	75	75	75	75	72					
Содержание компонента "х" в летучей части ЛКМ. (таблица 2). % мас.:	dx	%										
- ксилол			50	-	100	100	57.4					
- уайт-спирит			50	100	-	-	42.6					
Степень очистки воздуха	η	дол.ед.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
Формулы для расчета												
Выброс нелетучей (сухой) части аэрозоля краски. образующегося при нанесении ЛКМ на поверхность изделия определяется по формуле: $M_{н.окр}^a = m \times \delta \times (100 - f) \times (1-n) \times 10^{-4} / 3.6 \text{ г/сек}$ $M_{н.окр}^p = m_f \times \delta_a \times (100 - f_p) \times (1-n) \times 10^{-4} \text{ т/год};$												
Выброс индивидуальных летучих компонентов ЛКМ. образующейся при нанесении ЛКМ на поверхность изделия. определяется по формуле: $M_{окр}^x = m \times f \times \delta' \times \delta \times (1-n) \times 10^{-6} / 3.6 \text{ г/сек}$ $M_{окр}^{p,x} = m_f \times f_p \times \delta_p' \times \delta_x \times (1-n) \times 10^{-6} \text{ т/год};$												
Выброс индивидуальных летучих компонентов ЛКМ. образующейся при сушке ЛКМ. определяется по формуле: $M_{суш}^x = m \times f \times \delta'' \times \delta \times (1-n) \times 10^{-6} / 3.6 \text{ г/сек}$ $M_{суш}^{p,x} = m_f \times f_p \times \delta_p'' \times \delta_x \times (1-n) \times 10^{-6} \text{ т/год};$												
Результаты расчета												
- максимально-разовые выбросы	M_{сек}	г/сек								г/сек		
Взвешенные частицы			0.00413			0.00413		0.13383	0.09250	0.2346		
Ксилол			0.00141	0.00422		0.00281	0.00844	0.09125	0.27375	0.08438	0.21697	0.6832
Уайт-спирит			0.00141	0.00422	0.00069	0.00208				0.06262	0.16103	0.2321
- валовые выбросы	M_{год}	т/год								т/год		
Взвешенные частицы			0.00022			0.00022		0.00721	0.04829	0.0559		
Ксилол			0.00008	0.00023		0.00015	0.00046	0.00492	0.01476	0.04405	0.11326	0.1779
Уайт-спирит			0.00008	0.00023	0.00005	0.00016				0.03269	0.08406	0.1173

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от газовой резки металла производится согласно РНД 211.2.02.03-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах. Астана. 2004 г." по

$$M_{\text{год}} = N \times K_m \times T \times (1-\eta) \times 0.000001. \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = N \times K_m \times (1-\eta) / 3600. \text{ г/сек}$$

где K_m - удельный показатель выброса загрязняющих веществ при резке металла. г/час:

	Железа оксид	197
	Марганец и его соед	3
	Оксид углерода	65
	Диоксид азота	53
T	- общее время работы оборудования. ч/год	250
η	- степень очистки воздуха в соответствующем аппарате. которым снабжается группа технологических агрегатов	0
N	- общее количество единиц оборудования	1

Расчет выбросов оксида железа:

$$M_{\text{год}} = 1 \times 197 \times 250 \times (1 - 0) \times 0.000001 = 0.0493 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 197 \times (1 - 0) / 3600 = 0.0547 \text{ г/сек}$$

Расчет выбросов марганца и его соединений:

$$M_{\text{год}} = 1 \times 3 \times 250 \times (1 - 0) \times 0.000001 = 0.0008 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 3 \times (1 - 0) / 3600 = 0.0008 \text{ г/сек}$$

Расчет выбросов оксида углерода:

$$M_{\text{год}} = 1 \times 65 \times 250 \times (1 - 0) \times 0.000001 = 0.0163 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 65 \times (1 - 0) / 3600 = 0.0181 \text{ г/сек}$$

Расчет выбросов диоксида азота:

$$M_{\text{год}} = 1 \times 53 \times 250 \times (1 - 0) \times 0.000001 = 0.0133 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 53 \times (1 - 0) / 3600 = 0.0147 \text{ г/сек}$$

Итого от плазменной резки металла:

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год
Железа оксид	0.0547	0.0493
Марганец и его соединения	0.0008	0.0008
Оксид углерода	0.0181	0.0163
Диоксид азота	0.0147	0.0133

ист.	0001	Дизельная электростанция (ДЭС)
------	------	--------------------------------

Количество выбросов загрязняющих веществ от дизельной установки определяется по формуле:

$$M_{\text{сек}} = e_i \times P_3 / 3600. \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = q_i \times V_{\text{год}} / 1000. \text{ т/год}$$

e_i - выброс вредного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки в режиме номинальной мощности. г/кВт*ч:

оксид углерода	7.2
сажа	0.7
углеводороды	3.6
диоксид азота	10.3
формальдегид	0.15
сернистый ангидрид	1.1
бенз(а)пирен	0.000013

P_3 - эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки. кВт

40

q_i - выброс вредного вещества. г/кг топлива, приходящегося на один кг дизельного топлива:

оксид углерода	30
сажа	3
углеводороды	15
диоксид азота	43
формальдегид	0.6
сернистый ангидрид	4.5
бенз(а)пирен	0.000055

$V_{\text{год}}$ - расход топлива стационарной дизельной установкой. т/год

30

Выбросы оксида углерода составят:

$$M_{\text{сек}} = 7.2 \times 40 / 3600 = 0.0800 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 30 \times 30 / 1000 = 0.9000 \text{ т/год}$$

Выбросы сажи составят:

$$M_{\text{сек}} = 0.7 \times 40 / 3600 = 0.0078 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 3 \times 30 / 1000 = 0.0900 \text{ т/год}$$

Выбросы углеводородов составят:

$$M_{\text{сек}} = 3.6 \times 40 / 3600 = 0.0400 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 15 \times 30 / 1000 = 0.4500 \text{ т/год}$$

Выбросы диоксида азота составят:

$$M_{\text{сек}} = 10.3 \times 40 / 3600 \times 0.8 = 0.0916 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 43 \times 30 / 1000 \times 0.8 = 1.032 \text{ т/год}$$

Выбросы оксида азота составят:

$$M_{\text{сек}} = 10.3 \times 40 / 3600 \times 0.13 = 0.0149 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 43 \times 30 / 1000 \times 0.13 = 0.1677 \text{ т/год}$$

Выбросы формальдегида составят:

$$M_{\text{сек}} = 0.15 \times 40 / 3600 = 0.0017 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 0.6 \times 30 / 1000 = 0.0180 \text{ т/год}$$

Выбросы сернистого ангидрида составят:

$$M_{\text{сек}} = 1.1 \times 40 / 3600 = 0.0122 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 4.5 \times 30 / 1000 = 0.1350 \text{ т/год}$$

Выбросы бенз(а)пирена составят:

$$M_{\text{сек}} = 0.000013 \times 40 / 3600 = 0.0000001 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 0.000055 \times 30 / 1000 = 0.000002 \text{ т/год}$$

Итого от дизельгенератора:

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год
Оксид углерода	0.0800	0.9000
Сажа	0.0078	0.0900
Углеводороды непредельные C12-C-19	0.0400	0.4500
Диоксид азота	0.0916	1.0320
Формальдегид	0.0017	0.0180
Сернистый ангидрид	0.0122	0.1350
Бенз(а)пирен	0.0000001	0.000002
Оксид азота	0.0149	0.1677

ист. загр.:	6010	Топливозаправщик (дизельное топливо)
-------------	------	--------------------------------------

Расчет выбросов загрязняющих веществ при отпуске ГСМ производится согласно п. 9.2 "Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров". Астана. 2004 г.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от при заправке баков ГСМ производится по формулам:

$$M_{б.а/м} = n \times (V_{сл} \times C_{б.а/м}^{max}) / 3600. \text{ г/сек}$$

$$G_{б.а.} = (C_{б}^{оз} \times Q_{оз} + C_{б}^{вл} \times Q_{вл}) \times 10^{-6}. \text{ т/год}$$

$$G_{пр.а.} = 0.5 \times J \times (Q_{оз} + Q_{вл}) \times 10^{-6}. \text{ т/год}$$

$Q_{оз}$	- количество нефтепродуктов, закачиваемое в резервуары в осенне-зимний период. м ³	<u>6010</u>
$Q_{вл}$	- количество нефтепродуктов, закачиваемое в резервуары в весенне-летний период. м ³	<u>18050</u>
J	- удельные выбросы при проливах. г/м ³	<u>50</u>
$V_{сл}$	- фактический максимальный расход топлива через ТРК (с учетом пропускной способности ТРК). м ³ /час	<u>3.6</u>
$C_{б.а/м}^{ma}$	- максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков автомашин. (Приложение 12). г/м ³	<u>3.92</u>
n	- максимальное количество одновременно заправляемых автомобилей. штук	<u>1</u>
$C_{б}^{оз}$	- концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков автомобилей в осенне-зимний период (Приложение 15). г/м ³	<u>1.98</u>
$C_{б}^{вл}$	- концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков автомобилей в весенне-летний период (Приложение 15). г/м ³	<u>2.66</u>

$$M_{б.а/м} = 1 \times (3.6 \times 3.92) / 3600 = 0.0039 \text{ г/сек}$$

$$G_{б.а.} = (1.98 \times 6010 + 2.66 \times 18050) \times 0.000001 = 0.0599 \text{ т/год}$$

$$G_{пр.а.} = 0.5 \times 50 \times (6010 + 18050) \times 0.000001 = 0.6015 \text{ т/год}$$

$$G_{трк} = 0.0599 + 0.6015 = 0.6614 \text{ т/год}$$

Выбросы нефтепродуктов идентифицируются по группам углеводородов (предельных и непредельных), сероводорода и др. по формулам:

$$M_i = M \times C_i / 100. \text{ т/год}$$

$$M'_i = M' \times C_i / 100. \text{ г/сек}$$

C_i - концентрация i -го загрязняющего вещества. % мас.. Приложение 14:

- сероводород 0.28
- предельные углеводороды C12-C19 99.7

Расчёт выбросов предельных углеводородов C12-C19 составит:

$$M'_i = 0.0039 \times 99.72 / 100 = 0.00389 \text{ г/сек}$$

$$M_i = 0.6614 \times 99.72 / 100 = 0.65955 \text{ т/год}$$

Расчёт выбросов сероводорода составит:

$$M'_i = 0.0039 \times 0.28 / 100 = 0.00001 \text{ г/сек}$$

$$M_i = 0.6614 \times 0.28 / 100 = 0.00185 \text{ т/год}$$

Итого от топливозаправщика:

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год
Углеводороды предельные (C ₁₂ -C ₁₉)	0.00389	0.65955
Сероводород	0.00001	0.00185

ист.загр.	6011	Транспортные работы
------------------	-------------	----------------------------

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных работ производится согласно "Методики расчета выбросов от неорганизованных источников" (Приложение №8 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-ө). по формуле:

Расчет выбросов от транспортных работ производится по следующим формулам:

$$M = C_1 \times C_2 \times C_3 \times C_6 \times C_7 \times N \times L \times q_1 / 3600 + C_4 \times C_5 \times C_6 \times q_2 \times F \times n, \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 0.0864 \times M_{\text{сек}} \times [T_{\text{раб}} - T_{\text{сп}}], \text{ т/год}$$

где C₁ - коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность транспорта.

C₂ - коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта (при 20 км/ч)

C₃ - коэффициент, учитывающий состояние дорог.

C₄ - коэф., учитывающий профиль поверхности материала на платформе

C₅ - коэффициент, учитывающий скорость обдува материала.

C₆ - коэффициент, учитывающий влажность верхнего слоя материала.

C₇ - коэффициент учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу.

N - число ходок (туда и обратно) всего транспорта в час.

L - средняя протяженность одной ходки.

q₁ - пылевыведение на 1 км пробега .

q₂ - пылевыведение с факт. поверхности материала на платформе.

F - средняя площадь платформы.

n - число работающих автомашин .

T - режим работы автотранспорта.

Расчет:															
ист. выд.	Транспортные работы														
	C1	C2	C3	C4	C5	C7	k5	N	L	n	q`	q1	S	T _{раб}	T _{сп}
		10-15т	30км/ч	грунт	-	4-6 м/с	-	5-7%	204	2041	-	по глине	-	-	-
1	1.3	2.75	1.0	1.45	1.26	0.01	0.01	45.0	20.0	30	0.004	1450	16	365	114

Итого:		
Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	2041 год	
	г/с	т/год
Пыль неорганическая (70-20% SiO ₂)	0.1647	3.5718