

#### 4.8.1 Расчет эмиссий загрязняющих веществ в атмосферу

##### Буровые работы (ист. 6001)

Горные работы ведутся с предварительной буровзрывной подготовкой. Для бурения скважин используют 6 станков шарошечного бурения типа СБШ-250 МНА со скоростью бурения 9 м/час, диаметром долота – 250 мм. Годовой фонд работы станка – 5345 ч/год. Пылеподавление производится воздушно-водяной смесью. В процессе бурения выбрасывается пыль неорганическая SiO<sub>2</sub> 20-70%. Настоящий расчет выполнен на основании "Сборника методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами", Алматы 1996 г., п. 2.3 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов"

Количество пыли неорганической, выделяющейся при работе буровых станков, определяется по формуле:

$$M_r = (0,785 \times d^2 \times V \times p \times B \times K_7 \times (1-n) \times 10^3 / 3,6) \times n, \text{ г/сек}$$

$$M_r = (0,785 \times d^2 \times V \times p \times T \times B \times K_7 \times (1-\eta)) \times n, \text{ т/год}$$

**СБШ-250 МНА**

где d - диаметр буровых скважин 0,25 м  
V - скорость бурения 9 м/ч  
p - плотность горной массы 3,068 т/м<sup>3</sup>  
T - количество часов работы в год: 6000 ч/год  
B - содержание пылевой фракции в буровой мелочи, дол.ед. 0,1  
K<sub>7</sub> - доля пыли (от всей массы пылевой фракции),  
переходящая в аэрозоль 0,02  
η - эффективность средств пылеулавливания 0,85  
n - количество одновременно работающих установок СБШ-250 МНА

6 шт.

$$M_r = (0,785 \times 0,25^2 \times 9,0 \times 3,07 \times 0,1 \times 0,02 \times (1 - 0,85) \times 10^3 / 3,6) \times 6 = 0,67780$$

$$M_r = 0,67780 \times 0,4 = 0,27112 \text{ г/сек (с учетом коэффициента гравитационного осаждения)}$$

$$M_r = (0,785 \times 0,25^2 \times 9 \times 3,07 \times 6000 \times 0,1 \times 0,02 \times (1 - 0,85)) \times 6 = 14,64045$$

$$M_r = 14,64045 \times 0,4 = 5,85618 \text{ т/год (с учетом коэффициента гравитационного осаждения)}$$

<b>Итого от буровых работ (ист. 6001)</b>	
<i>Валовый выброс, П=ΣPi, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	5,856180
<i>Максимально разовый выброс, M=ΣMi, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,271120

## Взрывные работы (ист. 6002)

Для производства взрывных работ применяется гранулит-Э (11400 тонн), гранулит-ЭМ (860 тонн), аммонит 6ЖВ (100 тонн), грунотол (180 тонн). Гидрозабойка скважин осуществляется за счет естественной обводненности скважин в трети всех взрывов. Годовое количество взрывов – 64. Максимальный объем взорванной горной массы за 1 взрыв – 300 тыс м<sup>3</sup>. Объем взорванной горной массы составит 19183 тыс.м<sup>3</sup>/год. Загрязнение атмосферного воздуха при взрывных работах происходит за счет выделения вредных веществ из пылегазового облака и выделения газов из взорванной горной массы. Настоящий расчет выполнен на основании "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов", приказ МОС № 100-п от 18.04.2008 г.

Количество оксида углерода и оксида азота, выбрасываемых в атмосферу при взрывных работах, рассчитываются по формуле:

$$M_{\text{зод}} = M' + M'', \text{ т/год}$$

где:  $M'$  - количество i-го загрязняющего вещества, выбрасываемого с пылегазовым облаком при производстве взрыва, т/год;

$M''$  -

Количество газообразных загрязняющих веществ, выбрасываемых с пылегазовым облаком при производстве взрыва, рассчитывается по формуле:

$$M' = \sum_{j=1}^m q_{ij} \times A_j \times (1-\eta), \text{ т/год}$$

где: m - количество марок взрывчатых веществ, используемых в течении года - 3;

$q_{ij}$  - удельное выделение i-го загрязняющего вещества при взрыве 1 тонны j-того взрывчатого вещества, т/т:

гранулотол	оксид углерода	- 0,059
	оксиды азота	- 0,0029
гранулит	оксид углерода	- 0,009
	оксиды азота	- 0,007
аммонит 6ЖВ	оксид углерода	- 0,0012
	оксиды азота	- 0,0034

$A_j$  - количество взорванного j-го взрывчатого вещества, т/год;

годы				2026 -2035г
гранулотол				180,0
гранулит ЭМ				860,0
гранулит Э				11000
аммонит 6ЖВ				100

$\eta$  - эффективность применяемых при взрыве средств газоподавления. При применении гидрозабойки (в трети всех взрывов) эффективность подавления оксидов азота составляет - 0,5 доли ед.

Для необводненных скважин  $M'_{\text{NO}} = 0$ , для обводненных скважин = 0,5 в трети всех взрывов.

Количество газообразных загрязняющих веществ, постепенно выделяющихся в атмосферу из взорванной горной породы, рассчитывается по формуле:

$$M'' = \sum_{j=1}^m q_{ij} \times A_j, \text{ т/год}$$

где:  $q_{ij}$  - удельное выделение  $i$ -го загрязняющего вещества из взорванной горной породы, т/т взрывчатого вещества.

гранулотол	оксид углерода	- 0,023
	оксиды азота	- 0,0011
гранулит	оксид углерода	- 0,003
	оксиды азота	- 0,0031
аммонит 6ЖВ	оксид углерода	- 0,004
	оксиды азота	- 0,0015

*гранулотол*

$$M'_{CO} = \Sigma 0,059 \times 180,0 \times (1 - 0) = 10,6200 \text{ т/год}$$

$$M''_{CO} = \Sigma 0,023 \times 180,0 = 4,14000 \text{ т/год}$$

$$M_{CO} = 10,6200 + 4,1400 = \mathbf{14,76000 \text{ т/год}}$$

$$M'_{NO} = \Sigma 0,0029 \times 60,0 \times (1 - 0,5) = 0,087 \text{ т/год}$$

$$M''_{NO} = \Sigma 0,0011 \times 60,0 = 0,06600 \text{ т/год}$$

$$M_{NO} = 0,0870 + 0,0660 = 0,15300 \text{ т/год}$$

$$M'_{NO} = \Sigma 0,0029 \times 120,0 \times (1 - 0,0) = 0,348 \text{ т/год}$$

$$M''_{NO} = \Sigma 0,0011 \times 120,0 = 0,13200 \text{ т/год}$$

$$M_{NO} = 0,3480 + 0,1320 = 0,48000 \text{ т/год}$$

$$M_{NO} = \mathbf{0,15300 + 0,480 = 0,63300 \text{ т/год}}$$

*гранулит*

*с 2026 г*

$$M'_{CO} = \Sigma 0,009 \times 11860 \times (1 - 0) = 106,7400 \text{ т/год}$$

$$M''_{CO} = \Sigma 0,003 \times 11860 = 35,5800 \text{ т/год}$$

$$M_{CO} = 106,74 + 35,580 = \mathbf{142,32000 \text{ т/год}}$$

$$M'_{NO} = \Sigma 0,0070 \times 3953 \times (1 - 0,5) = 13,836 \text{ т/год}$$

$$M''_{NO} = \Sigma 0,0031 \times 3953 = 12,25430 \text{ т/год}$$

$$M_{NO} = 13,836 + 12,2543 = 26,09030 \text{ т/год}$$

$$M'_{NO} = \Sigma 0,0070 \times 7907 \times (1 - 0,0) = 55,349 \text{ т/год}$$

$$M''_{NO} = \Sigma 0,0031 \times 7907,0 = 24,5117 \text{ т/год}$$

$$M_{NO} = 55,3490 + 24,5117 = 79,861 \text{ т/год}$$

$$M_{NO} = \mathbf{26,0903 + 79,8610 = 105,9513 \text{ т/год}}$$

*аммонит 6ЖВ*

$$M'_{CO} = \Sigma 0,001 \times 100,0 \times (1 - 0) = 0,10000 \text{ т/год}$$

$$M''_{CO} = \Sigma 0,004 \times 100,00 = 0,40000 \text{ т/год}$$

$$M_{CO} = 0,10000 + 0,40 = \mathbf{0,50000 \text{ т/год}}$$

$$M'_{NO} = \Sigma 0,0034 \times 33,33 \times (1 - 0,5) = 0,05666 \text{ т/год}$$

$$M''_{NO} = \Sigma 0,0015 \times 33,33 = 0,05000 \text{ т/год}$$

$$M_{NO} = 0,05666 + 0,05000 = 0,10666 \text{ т/год}$$

$$M'_{NO} = \Sigma 0,0034 \times 66,67 \times (1 - 0,0) = 0,227 \text{ т/год}$$

$$M''_{NO} = \Sigma 0,0015 \times 66,67 = 0,1000 \text{ т/год}$$

$$M_{NO} = 0,2270 + 0,1000 = 0,327 \text{ т/год}$$

$$M_{NO} = 0,1067 + 0,3270 = 0,4337 \text{ т/год}$$

Количество пыли, выбрасываемой в атмосферу при взрывах за год, рассчитывается по формуле:

$$M_{пыли} = \frac{0,16 \times q_n \times V_{зм} \times (1-\eta)}{1000}, \text{ т/год}$$

где:  $V_{зм}$  - объем взорванной горной породы: - 19183000 м<sup>3</sup>/год

$q_n$  - удельное пылевыведение на 1 м<sup>3</sup> взорванной горной породы - 0,1 кг/м<sup>3</sup>;

0,16 - безразмерный коэффициент, учитывающий гравитационное оседание твердых частиц в пределах месторождения;

$\eta$  - эффективность применяемых при взрыве средств пылеподавления. - 0,6 доли

$$M_{пыли} = (0,16 \times 0,1 \times 19183000 \times (1 - 0,6)) / 1000 = 122,77120 \text{ т/год}$$

Итого от взрывных работ (ист. 6002)					
Валовый выброс, $P=\sum Pi$ , т/год					
годы	2020-2022	2023	2024	2025	2026-2035
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%					122,7712
Оксид углерода					157,58000
Оксид азота*					13,91234
Диоксид азота*					85,6144
Максимально разовый выброс, $M=\sum Mi$ , г/сек					
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> <20%	-				
Оксид углерода	-				
Оксид азота	-				
Диоксид азота	-				

\* - с учетом трансформации оксидом азота

## **Вскрышные и добычные работы (ист. 6003)**

### **Вскрышные работы**

Выемочно-погрузочные работы выполняются по вскрыше с помощью экскаваторов. Горная масса сразу погружается в железнодорожный и автомобильный транспорт.

Выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от погрузочно-разгрузочных работ и производится согласно п. 3.1 (Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов) "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов" по формулам 3.1.1 и 3.1.2, а также п.2.3 (учет поправочного коэффициента гравитационного осаждения).

$$M_{\text{сек}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times V' \times G_{\text{час}} \times (1 - \eta) \times 10^6 / 3600, \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times V' \times G_{\text{год}} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где  $K_1$  - весовая доля пылевой фракции в материале (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_1 = 0,04$  берется по щебень из осадочных пород от 20 мм и более

$K_2$  - доля пыли с размерами частиц 0-50 мкм (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_2 = 0,02$

$K_3$  - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.2).  $K_3 = 1,20$  для расчета валовых выбросов, принят для среднегодовой скорости ветра - 3,20 м/с.

$K_3 = 1,70$  для расчета максимально-разовых выбросов, принят для скорости ветра по средним многолетним данным, повторяемость превышения которой составляет 5% - 9,00 м/с.

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от с данными табл. 3.1.3).  $K_4 = 0,005$  как для узла закрытого с 4-х сторон

$K_5$  - коэффициент, учитывающий влажность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.4).  $K_5 = 0,01$  с учетом того что влажность пылевой фракции материала составляет более 10%

$K_7$  - коэффициент, учитывающий крупность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.5)  $K_7 = 0,20$  принят, как для материала крупностью 100-500 мм

$K_8$  - поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.6)  $K_8 = 1,00$ , т.к. грейфер не применяется

$K_9$  - поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке  $K_9 = 0,10$  с учетом того, что вместимость ковша экскаватора более 10 тонн

$V'$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.7).  $V' = 0,70$

$G_{\text{час}}$  - производительность узла пересыпки или количество перерабатываемого материала, т/ч. Согласно плана-графика ведения работ, с учетом количества используемой техники, часовая производительность составит:

$$- G_{\text{час}} = 5486,30 \text{ т/ч}$$

$G_{\text{год}}$  - суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год.  
Согласно плана-графика ведения работ, годовая производительность составит:

$$44055000,00 \text{ т/год}$$

$\eta$  - эффективность средств пылеподавления, в долях единицы (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.8).  $\eta = 0,00$

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от погрузочно-разгрузочных работ составят:

$$M_{\text{сек}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,70 \times 0,005 \times 0,01 \times 0,20 \times 1,00 \times 0,10 \times 0,70 \times \\ \times 5486,30 \times (1 - 0,00) \times 10^6 / 3600 = \mathbf{0,001451 \text{ г/сек}}$$

$$M_{\text{год}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,20 \times 0,005 \times 0,01 \times 0,20 \times 1,00 \times 0,10 \times 0,70 \times \\ \times 44055000 \times (1 - 0,00) = \mathbf{0,02960 \text{ т/год}}$$

При работе оборудования на открытом воздухе при расчете выбросов твердых компонентов в атмосферу следует вводить поправочный коэффициент к значениям расчетных показателей выделений вредных веществ (п.2.3. методики). Данные итоговой таблицы приведены с учетом данного коэффициента

**0,4** - поправочный коэффициент гравитационного осаждения

Итого от вскрышных работ		
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%		
годы	т/год	г/сек
2026-2035	0,01184	0,00058

## Добычные работы

Выемочно-погрузочные работы выполняются экскаваторами в автомобильный транспорт.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от погрузочно-разгрузочных работ производятся согласно п. 3.1 (Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов) "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов" по формулам 3.1.1 и 3.1.2:

$$M_{\text{сек}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times V' \times G_{\text{час}} \times (1 - \eta) \times 10^6 / 3600, \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times V' \times G_{\text{год}} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где  $K_1$  - весовая доля пылевой фракции в материале (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_1 = 0,04$  берется по щебень из осадочных пород от 20 мм и более

$K_2$  - доля пыли с размерами частиц 0-50 мкм (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_2 = 0,02$

$K_3$  - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.2).  $K_3 = 1,20$  для расчета валовых выбросов, принят для среднегодовой скорости ветра - 2,30 м/с.

$K_3 = 1,70$  для расчета максимально-разовых выбросов, принят для скорости ветра по средним многолетним данным, повторяемость превышения которой составляет 5% - 9,00 м/с.

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от с данными табл. 3.1.3).  $K_4 = 0,005$  как для узла закрытого с 4-х сторон

$K_5$  - коэффициент, учитывающий влажность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.4).  $K_5 = 0,80$  с учетом того что влажность пылевой фракции материала составляет 3%

$K_7$  - коэффициент, учитывающий крупность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.5)  $K_7 = 0,20$  принят, как для материала крупностью 100-500 мм

$K_8$  - поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.6)  $K_8 = 1,00$ , т.к. грейфер не применяется

$K_9$  - поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке  $K_9 = 0,10$  с учетом того, что вместимость ковша экскаватора более 10 тонн

$V'$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.7).  $V' = 0,70$

$G_{\text{час}}$  - производительность узла пересыпки или количество перерабатываемого материала, т/ч. Согласно плана-графика ведения работ, с учетом количества используемой техники, часовая производительность составит:

$$- G_{\text{час}} = 523,04 \text{ т/ч}$$

$$- G_{\text{час}} = 448,32 \text{ т/ч}$$

$G_{\text{год}}$  - суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год. Согласно плана-графика ведения работ, годовая производительность составит:

$$- 4200000,00 \text{ т/год}$$



- 3600000,00 т/год

$\eta$  - эффективность средств пылеподавления, в долях единицы (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.8).  $\eta = 0,00$

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от погрузочно-разгрузочных работ составят:

$$M_{\text{сек}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,70 \times 0,005 \times 0,80 \times 0,20 \times 1,00 \times 0,10 \times 0,70 \times \\ \times 523,04 \times (1 - 0,00) \times 10^6 / 3600 = \mathbf{0,011065 \text{ г/сек}}$$

$$M_{\text{год}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,20 \times 0,005 \times 0,80 \times 0,20 \times 1,00 \times 0,10 \times 0,70 \times \\ \times 4200000 \times (1 - 0,00) = \mathbf{0,22579 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,70 \times 0,005 \times 0,80 \times 0,20 \times 1,00 \times 0,10 \times 0,70 \times \\ \times 448,32 \times (1 - 0,00) \times 10^6 / 3600 = \mathbf{0,009484 \text{ г/сек}}$$

$$M_{\text{год}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,20 \times 0,005 \times 0,80 \times 0,20 \times 1,00 \times 0,10 \times 0,70 \times \\ \times 3600000 \times (1 - 0,00) = \mathbf{0,19354 \text{ т/год}}$$

При работе оборудования на открытом воздухе при расчете выбросов твердых компонентов в атмосферу следует вводить поправочный коэффициент к значениям расчетных показателей выделений вредных веществ (п.2.3. методики). Данные итоговой таблицы приведены с учетом данного коэффициента

**0,4** - поправочный коэффициент гравитационного осаждения

Итого от добычных работ		
Максимально разовый выброс, $M=\Sigma Mi$ , г/сек		
Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,00443	
Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,00379	
Валовый выброс, $M=\Sigma Mi$ , т/год		
Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,09032	
Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,07742	
Итого от добычных и вскрышных работ (ист 6003)		
Пыль неорганическая SiO2 менее 20%		
годы	т/год	г/сек
2026-2032	0,10216	0,00501
2033-2035	0,07742	0,00379

где: $C_1$ - коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность транспорта,	3,0
$C_2$ - коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта в карьере и на поверхности,	2,00
$C_3$ - коэффициент, учитывающий состояние дорог (с щебеночным покрытием) -	0,5
в сухое время года при гидрообеспыливанием дорог -	0,1
$C_4$ - коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе	1,45
$C_5$ - коэффициент, учитывающий скорость обдува материала,	1,5
$C_6$ - коэффициент, учитывающий влажность верхнего слоя материала,	0,8 для руды
	для породы 0,01
$C_7$ - коэффициент учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу,	0,01
$N$ - число ходок (туда и обратно) всего транспорта в час,	4,0
	2,0 до КМР с рудой
	2,0 с хвостами
	1,0 с хвостами и щебнем
$L$ - средняя протяженность одной ходки,	5,0 км для руды
	2,0 км для руды до КМР
	5,0 км для хвостов
	8,0 км для породы
$q_1$ - пылевыведение на 1 км пробега ,	1450 г/км
$q_2$ - пылевыведение с факт. поверхности материала на платформе,	0,002 г/м <sup>2</sup>
$F$ - средняя площадь платформы,	52 м <sup>2</sup>
$p$ - число автомашин работающих в карьере,	8 шт. для руды
	8 шт. для руды до КМР
	20 шт. для породы
	3 шт. для хвостов
	1 шт. для хвостов и щебня
$T$ - режим работы автотранспорта,	8030 ч/год 2920 ч/год для хвостов

и транспортировке руды:

$$\text{зима} \quad \mathbf{M^*} = 3,0 \times 2,00 \times 0,5 \times 0,80 \times 0,01 \times 4,0 \times 5,0 \times 1450 / 3600 + \\ + 1,45 \times 1,50 \times 0,80 \times 0,002 \times 52 \times 8 = \mathbf{1,64101 \text{ г/сек}}$$

$$\mathbf{M} = 1,64101 \times 4015 \times 3600 \times 10^{-6} = \mathbf{23,71916 \text{ т/год}}$$

$$\text{лето} \quad \mathbf{M^*} = 3,0 \times 2,00 \times 0,1 \times 0,80 \times 0,01 \times 4,0 \times 5,0 \times 1450 / 3600 + \\ + 1,45 \times 1,50 \times 0,80 \times 0,002 \times 52 \times 8 = \mathbf{1,48635 \text{ г/сек}}$$

$$\mathbf{M} = 1,48635 \times 4015 \times 3600 \times 10^{-6} = \mathbf{21,48370 \text{ т/год}}$$

*при транспортировке руды до КМР:*

$$\text{зима} \quad \mathbf{M^*} = 3,0 \times 2,00 \times 0,5 \times 0,80 \times 0,01 \times 2,0 \times 2,0 \times 1450 / 3600 + \\ + 1,45 \times 1,50 \times 0,80 \times 0,002 \times 52 \times 8 = \mathbf{1,48635 \text{ г/сек}}$$

$$\mathbf{M} = 1,48635 \times 4015 \times 3600 \times 10^{-6} = \mathbf{21,48370 \text{ т/год}}$$

$$\text{лето} \quad \mathbf{M^*} = 3,0 \times 2,00 \times 0,1 \times 0,80 \times 0,01 \times 2,0 \times 2,0 \times 1450 / 3600 + \\ + 1,45 \times 1,50 \times 0,80 \times 0,002 \times 52 \times 8 = \mathbf{1,45541 \text{ г/сек}}$$

$$\mathbf{M} = 1,45541 \times 4015 \times 3600 \times 10^{-6} = \mathbf{21,03650 \text{ т/год}}$$

*при транспортировке хвостов:*

$$\text{зима} \quad \mathbf{M^*} = 3,0 \times 2,00 \times 0,5 \times 0,80 \times 0,01 \times 2,0 \times 5,0 \times 1450 / 3600 + \\ + 1,45 \times 1,50 \times 0,80 \times 0,002 \times 52 \times 3 = \mathbf{0,63955 \text{ г/сек}}$$

$$\mathbf{M} = 0,63955 \times 1460 \times 3600 \times 10^{-6} = \mathbf{3,36147 \text{ т/год}}$$

$$\text{лето} \quad \mathbf{M^*} = 3,0 \times 2,00 \times 0,1 \times 0,80 \times 0,01 \times 2,0 \times 5,0 \times 1450 / 3600 + \\ + 1,45 \times 1,50 \times 0,80 \times 0,002 \times 52 \times 3 = \mathbf{0,56221 \text{ г/сек}}$$

$$\mathbf{M} = 0,56221 \times 1460 \times 3600 \times 10^{-6} = \mathbf{2,95498 \text{ т/год}}$$

*при транспортировке хвостов и щебня для подсыпки дорог:*

$$\text{зима} \quad \mathbf{M^*} = 3,0 \times 2,00 \times 0,5 \times 0,80 \times 0,01 \times 1,0 \times 5,0 \times 1450 / 3600 + \\ + 1,45 \times 1,50 \times 0,80 \times 0,002 \times 52 \times 1 = \mathbf{0,22929 \text{ г/сек}}$$

$$\mathbf{M} = 0,22929 \times 2920 \times 3600 \times 10^{-6} = \mathbf{2,41030 \text{ т/год}}$$

$$\text{лето} \quad \mathbf{M^*} = 3,0 \times 2,00 \times 0,1 \times 0,80 \times 0,01 \times 1,0 \times 5,0 \times 1450 / 3600 + \\ + 1,45 \times 1,50 \times 0,80 \times 0,002 \times 52 \times 1 = \mathbf{0,19063 \text{ г/сек}}$$

$$\mathbf{M} = 0,19063 \times 0,1906 \times 3600 \times 10^{-6} = \mathbf{0,00013 \text{ т/год}}$$

*при транспортировке вскрыши:*

$$\text{зима} \quad \mathbf{M^*} = 3,0 \times 2,00 \times 0,5 \times 0,01 \times 0,01 \times 4,0 \times 8,0 \times 1450 / 3600 + \\ + 1,45 \times 1,50 \times 0,01 \times 0,002 \times 52 \times 20 = \mathbf{0,04911 \text{ г/сек}}$$

$$\mathbf{M} = 0,0491 \times 4015 \times 3600 \times 10^{-6} = \mathbf{0,70969 \text{ т/год}}$$

$$\text{лето} \quad \mathbf{M^*} = 3,0 \times 2,00 \times 0,1 \times 0,01 \times 0,01 \times 4,0 \times 8,0 \times 1450 / 3600 + \\ + 1,45 \times 1,50 \times 0,01 \times 0,002 \times 52 \times 20 = \mathbf{0,04601 \text{ г/сек}}$$

$$\mathbf{M} = 0,0460 \times 4015 \times 3600 \times 10^{-6} = \mathbf{0,66488 \text{ т/год}}$$

При работе оборудования на открытом воздухе при расчете выбросов твердых компонентов в атмосферу следует вводить поправочный коэффициент к значениям расчетных показателей выделений вредных веществ (п.2.3. методики). Данные итоговой таблицы приведены с учетом данного коэффициента

**0,4** - поправочный коэффициент гравитационного осаждения

<b>Итого при транспортировке руды до КМР (ист. 6019)</b>	
<i>Валовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	17,00808
<i>Максимально разовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,59454
<b>Итого при транспортировке всех хвостов (ист.6033)</b>	
<i>Валовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	2,52658
<i>Максимально разовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,25582
<b>Итого при транспортировке хвостов и щебня для подсыпки дорог (ист.6038)</b>	
<i>Валовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,96417
<i>Максимально разовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,09172
<b>Итого при транспортировке руды и вскрыши (ист. 6004)</b>	
<i>Валовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	18,63097
<i>Максимально разовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,67605

**Транспортировка руды ж/д транспортом в г. Рудный (ист. 6054)**

Транспортировка руды на Рудненскую площадку осуществляется ж/д транспортом. Площадь поверхности транспортируемого материала – 48,5 м<sup>2</sup>. Количество думпкаров в составе – 40 ед.

Выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от транспортных работ производится согласно п. 3.3 (Расчет выбросов пыли при транспортных работах) "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов" по формулам 3.3.1 и 3.3.2:

Движение ж/д транспорта обуславливает выделение пыли неорганической в результате взаимодействия колес с рельсами и сдува ее с поверхности материала, груженного в думпкары и определяется по формуле:

$$M_{\text{сек}} = \frac{C_1 \times C_2 \times C_3 \times k_5 \times C_7 \times N \times L \times q_1}{3600} + C_4 \times C_5 \times k_5 \times q' \times S \times n, \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 0,0864 \times M_{\text{сек}} \times [365 - (T_{\text{сп}} + T_{\text{д}})], \text{ тонн/год}$$

- где:  $C_1$  - коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность транспорта, 3,0  
 $C_2$  - коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта в карьере и на поверхности, (при 35 км/ч) 3,50  
 $C_3$  - коэффициент, учитывающий состояние дорог (обработанное покрытие - рельсы) - 0,1  
 $C_4$  - коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе 1,45

$C_5$  - коэффициент, учитывающий скорость обдува материала, 1,38  
 $k_5$  - коэффициент, учитывающий влажность верхнего слоя материала, 0,8  
 $C_7$  - коэффициент учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу, 0,01  
 $N$  - число ходок (туда и обратно) всего транспорта в час, 1,0  
 $L$  - средняя протяженность одной ходки, 15,0 км  
 $q_1$  - пылевыведение на 1 км пробега, 1450 г/км  
 $q$  - пылевыведение с факт. поверхности материала на платформе, 0,002 г/м<sup>2</sup>  
 $S$  - средняя площадь платформы, 48,5 м<sup>2</sup>  
 $p$  - число транспорта 40 шт.  
 $T_{сп}$  - количество дней с устойчивым снежным покровом = 141  
 $T_{д}$  - количество дней с осадками в виде дождя = 90

$$M' = 3,0 \times 3,50 \times 0,1 \times 0,8 \times 0,01 \times 1,0 \times 15,0 \times 1450 / 3600 + 1,45 \times 1,38 \times 0,8 \times 0,002 \times 48,5 \times 64 = 9,98852 \text{ г/сек}$$

$$M_{год} = 0,0864 \times 9,98852 \times [365 - (141 + 90)] = 115,64309, \text{ т/год}$$

При работе оборудования на открытом воздухе при расчете выбросов твердых компонентов в атмосферу следует вводить поправочный коэффициент к значениям расчетных показателей выделений вредных веществ (п.2.3. методики). Данные итоговой таблицы приведены с учетом данного коэффициента

**0,4** - поправочный коэффициент гравитационного осаждения

<b>Итого от транспортировки руды ж/д транспортом в г. Рудный (ист. 6054)</b>	
<i>Валовый выброс, <math>M = \sum Mi</math>, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	46,257236
<i>Максимально разовый выброс, <math>M = \sum Mi</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	3,995408

## **Внешние склады**

### **Склад руды (ист. 6018)**

Склад руды формируется бульдозером. Площадь склада руды – 9000 м<sup>2</sup>. Годовое количество перемещаемой руды - 986000 м<sup>3</sup>/год. Отгрузка руды осуществляется экскаватором.

#### **Формирование склада**

При формировании складов выброс загрязняющих веществ в атмосферу определяется по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_r \times (1-n) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_q \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$q_{уд}$  - удельное выделение твердых частиц с 1 м<sup>3</sup> руды, 10 г/м<sup>3</sup> разгрузка с самосвала

$M_r$  - кол-во руды, подаваемой на склад: - 1246290 м<sup>3</sup>/год

$M_q$  - макс. количество руды, подаваемой на склад: - 155 м<sup>3</sup>/час

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, 0 дол. ед.

*При разгрузке с автосамосвала*

$$M = 1,3 \times 1,2 \times 10 \times 1246290 \times 0,000001 = 19,44212 \text{ т/год}$$

$$M' = 1,3 \times 1,2 \times 10 \times 155,0 / 3600 = 0,67167 \text{ г/сек}$$

#### **Сдувание с поверхности складов**

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1-n), \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1-n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц  
и равный 1,0 для действующих отвалов

0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации

0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - площадь пылящей поверхности складов, 9000 м<sup>2</sup>

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 9000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 2,71725 \text{ т/год}$$

$$M' = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 9000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,14040 \text{ г/сек}$$

#### **Погрузочные работы в автотранспорт**

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_r \times (1 - n) \times 0,000001, \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_q \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности  
склада от внешних воздействий 1,0

$K_5$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала 0,6  
 $g_{уд}$  - удельное выделение твердых частиц с 1 м<sup>3</sup> материала - 3,00 г/м<sup>3</sup>  
 $M_r$  - кол-во руды, отгружаемой со склада: - 1246290 м<sup>3</sup>/год  
 $M_{ч}$  - макс. количество руды отгружаемой со склада: - 155 м<sup>3</sup>/час  
 $n$  - эффективность средств пылеулавливания, 0 дол. ед.

$$M_{\Gamma} = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 155 / 3600 = 0,12090 \text{ г/сек}$$

$$M = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 1246290 \times 0,000001 = 3,49958 \text{ т/год}$$

Итого от склада руды (ист. 6018)	
Валовый выброс, $M = \sum Mi$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	25,65895
Максимально разовый выброс, $M = \sum Mi$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,93297

### Буферный склад руды (ист. 6055)

Площадь буферного склада руды - 41000 м<sup>2</sup>. Объем поступающей на склад руды - 2000000 тонн/год. Склад формируется бульдозером, затем руда перегружается в автотранспорт экскаватором/погрузчиком.

#### Формирование склада

При формировании склада выброс загрязняющих веществ в атмосферу определяется по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_r \times (1-n) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$M_{\Gamma} = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_{ч} \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$g_{уд}$  - удельное выделение твердых частиц с 1 м<sup>3</sup> руды, 10,0 г/м<sup>3</sup> автосамосвал  
 5,6 г/м<sup>3</sup> бульдозер

$M_r$  - кол-во руды, подаваемой на склад: - 563429 м<sup>3</sup>/год

$M_{ч}$  - макс. количество руды, подаваемой на склад: - 70 м<sup>3</sup>/час

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, 0,0 дол. ед.

При разгрузке с автосамосвала

$$M = 1,3 \times 1,2 \times 10 \times 563429 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = 8,78949 \text{ т/год}$$

$$M_{\Gamma} = 1,3 \times 1,2 \times 10 \times 70,0 \times (1 - 0,0) / 3600 = 0,30333 \text{ г/сек}$$

При формировании бульдозером

$$M = 1,3 \times 1,2 \times 5,6 \times 563429 \times 0,000001 = 4,92212 \text{ т/год}$$

$$M_{\Gamma} = 1,3 \times 1,2 \times 5,6 \times 70,0 / 3600 = 0,16987 \text{ г/сек}$$

#### Сдувание с поверхности склада

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1-n), \text{ т/год}$$

$$M_{\Gamma} = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1-n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц

и равный 1,0 для действующих отвалов

0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации

0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - площадь пылящей поверхности складов, 41000 м<sup>2</sup>

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 159

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 41000 \times 0,1 \times (365 - 159) = 11,38386 \text{ т/год}$$

$$M' = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 41000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,63960 \text{ г/сек}$$

*Погрузочные работы в автотранспорт*

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_r \times (1 - n) \times 0,000001, \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_q \times (1 - n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности склада от внешних воздействий 1,0

$K_5$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала 0,6

$g_{уд}$  - удельное выделение твердых частиц с 1 м<sup>3</sup> материала - 3,00 г/м<sup>3</sup>

$M_r$  - кол-во руды, отгружаемой со склада: - 563429 м<sup>3</sup>/год

$M_q$  - макс. количество руды отгружаемой со склада: - 70 м<sup>3</sup>/час

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, 0 дол. ед.

$$M' = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 70 / 3600 = 0,05460 \text{ г/сек}$$

$$M = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 563429 \times 0,000001 = 1,58211 \text{ т/год}$$

Итого от буферного склада руды (ист. 6055)	
Валовый выброс, $M = \sum Mi$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	26,67758
Максимально разовый выброс, $M = \sum Mi$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	1,16740

*Дозировочные пункты на весовой ст. Темир (УГЖДТ) (ист. 6056-6057)*

На станции Темир расположено 2 дозировочных пункта. Каждый дозировочный пункт оборудован грейфером. Площадь склада на каждом пункте 500 м<sup>2</sup>. Объем поступающей на автотранспортом руды на каждый пункт 10000 тонн/год, объем перемещаемой грейфером руды - 20000 тонн/год.

*Формирование склада*

При формировании склада выброс загрязняющих веществ в атмосферу определяется по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_r \times (1 - n) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_q \times (1 - n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$q_{уд}$  - удельное выделение твердых частиц с 1 м<sup>3</sup> руды, 10,0 г/м<sup>3</sup> автосамосвал

$M_r$  - кол-во руды, подаваемой на склад: - 2817 м<sup>3</sup>/год

$M_q$  - макс. количество руды, подаваемой на склад: - 0,351 м<sup>3</sup>/час

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, 0,0 дол. ед.

*При разгрузке с автосамосвала*



$$M = 1,3 \times 1,2 \times 10 \times 2817 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = 0,04395 \text{ т/год}$$

$$M' = 1,3 \times 1,2 \times 10 \times 0,4 \times (1 - 0,0) / 3600 = 0,00173 \text{ г/сек}$$

Сдувание с поверхности склада

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1 - n), \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1 - n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц

и равный 1,0 для действующих отвалов

0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации

0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - площадь пылящей поверхности складов, 500 м<sup>2</sup>

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 159

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 500 \times 0,1 \times (365 - 159) = 0,13883 \text{ т/год}$$

$$M' = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 500 \times 0,1 \times 10^3 = 0,00780 \text{ г/сек}$$

Итого от дозирочного пункта №1 на весовой ст. Темир (ист. 6056)	
Валовый выброс, $M = \sum Mi$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,24899
Максимально разовый выброс, $M = \sum Mi$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,01277
Итого от дозирочного пункта №2 на весовой ст. Темир (ист. 6057)	
Валовый выброс, $M = \sum Mi$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,24899
Максимально разовый выброс, $M = \sum Mi$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,01277

### **Работа грейфера на дозирочном пункте на ст. Темир (ист. 6056)(продолжение)**

Формирование склада руды на дозирочном пункте ст. Темир производится с помощью грейфера.

Выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от погрузочно-разгрузочных работ и производится согласно п. 3.1 (Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов) "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов" по формулам 3.1.1 и 3.1.2, а также п.2.3 (учет поправочного коэффициента гравитационного осаждения).

$$M_{\text{сек}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times V' \times G_{\text{час}} \times (1 - \eta) \times 10^6 / 3600, \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times V' \times G_{\text{год}} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где  $K_1$  - весовая доля пылевой фракции в материале (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_1 = 0,04$  берется по щебень из осадочных пород от 20 мм и более

$K_2$  - доля пыли с размерами частиц 0-50 мкм (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_2 = 0,02$

$K_3$  - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.2).  $K_3 = 1,20$  для расчета валовых выбросов, принят для среднегодовой скорости ветра - 3,20 м/с.

$K_3 = 1,70$  для расчета максимально-разовых выбросов, принят для скорости ветра по средним многолетним данным, повторяемость превышения которой составляет 5% - 9,00 м/с.

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от с данными табл. 3.1.3).  $K_4 = 1,000$  как для узла открытого с 4-х сторон

$K_5$  - коэффициент, учитывающий влажность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.4).  $K_5 = 0,80$  с учетом того что влажность пылевой фракции материала составляет 2-3%

$K_7$  - коэффициент, учитывающий крупность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.5)  $K_7 = 0,20$  принят, как для материала крупностью 100-500 мм для руды

$K_8$  - поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.6)  $K_8 = 0,898$

$K_9$  - поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке  $K_9 = 0,10$  с учетом того, что вместимость ковша более 10 тонн

$V'$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.7).  $V' = 0,60$

$G_{\text{час}}$  - производительность узла пересыпки или количество перерабатываемого материала, т/ч. Согласно плана-графика ведения работ, с учетом количества используемой техники, часовая производительность составит:

$$- G_{\text{час}} = 2,49 \text{ т/ч}$$

$G_{\text{год}}$  - суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год. Согласно плана-графика ведения работ, годовая производительность составит:

$$- 20000,00 \text{ т/год}$$

$\eta$  - эффективность средств пылеподавления, в долях единицы (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.8).  $\eta = 0,00$

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от работы грейфера составят:

$$M_{\text{сек}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,70 \times 1 \times 0,80 \times 0,20 \times 0,898 \times 0,10 \times 0,60 \times 2,49 \times (1 - 0,00) \times 10^6 / 3600 = 0,008109 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,20 \times 1 \times 0,80 \times 0,20 \times 0,898 \times 0,10 \times 0,60 \times$$

$$\times 20000 \times (1 - 0,00) = \mathbf{0,165519 \text{ т/год}}$$

При работе оборудования на открытом воздухе при расчете выбросов твердых компонентов в атмосферу следует вводить поправочный коэффициент к значениям расчетных показателей выделений вредных веществ (п.2.3. методики). Данные итоговой таблицы приведены с учетом данного коэффициента

**0,4** - поправочный коэффициент гравитационного осаждения

<b>Итого от работы грейфера (ист. 6056)</b>	
<i>Валовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,06621
<i>Максимально разовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,00324

### Склад промпродукта (ист. 6017)

Склад промпродукта открыт со всех сторон, площадь склада – 800 м<sup>2</sup>. Промпродукт загружается в ж/д транспорт экскаватором. Промпродукт поступает конвейером. Формирование склада производится бульдозером. Объем поступающего промпродукта на склад – 825000 м<sup>3</sup>/год (3000 тыс тонн).

#### Формирование склада

При формировании склада выброс загрязняющих веществ в атмосферу определяется по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_r \times (1-n) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_q \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$g_{уд}$  - удельное выделение тв. частиц с 1 м<sup>3</sup> материала, 2,7 г/м<sup>3</sup> разгрузка с конвейера  
5,6 г/м<sup>3</sup> бульдозер

$M_r$  - кол-во материала, подаваемого на склад: - 825000 м<sup>3</sup>/год

$M_q$  - макс. количество материала, подаваемого на склад: - 103 м<sup>3</sup>/час

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, 0 дол. ед.

#### При разгрузке с конвейера

$$M = 1,3 \times 1,2 \times 2,7 \times 825000 \times 0,000001 = 3,47490 \text{ т/год}$$

$$M' = 1,3 \times 1,2 \times 2,7 \times 103,0 / 3600 = 0,12051 \text{ г/сек}$$

#### При формировании бульдозером

$$M = 1,3 \times 1,2 \times 5,6 \times 825000 \times 0,000001 = 7,20720 \text{ т/год}$$

$$M' = 1,3 \times 1,2 \times 5,6 \times 103,0 / 3600 = 0,24995 \text{ г/сек}$$

#### Сдувание с поверхности склада

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1-n), \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1-n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц

и равный 1,0 для действующих отвалов

0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации

0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - площадь пылящей поверхности склада, 800 м<sup>2</sup>

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800 \times 0,1 \times (365 - 141) = 0,24153 \text{ т/год}$$

$$M' = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800 \times 0,1 \times 10^3 = 0,01248 \text{ г/сек}$$

#### Погрузочные работы в думкары

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_r \times (1 - n) \times 0,000001, \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_q \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3 руда 0,1 порода

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2  
 $K_4$  - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности склада от внешних воздействий 0,1  
 $K_5$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала 0,6  
 $g_{уд}$  - удельное выделение твердых частиц с 1 м<sup>3</sup> материала - 3,00 г/м<sup>3</sup>  
 $M_r$  - кол-во материала, отгружаемого со склада: - 825000 м<sup>3</sup>/год  
 $M_q$  - макс. количество мат-ла отгружаемого со склада: 103 м<sup>3</sup>/час  
 $n$  - эффективность средств пылеулавливания, 0 дол. ед.  
 $M^* = 1,3 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,6 \times 3,00 \times 103 / 3600 = 0,00803$  г/сек  
 $M = 1,3 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,6 \times 3,00 \times 825000 \times 0,000001 = 0,23166$  т/год

Итого от склада промпродукта (ист. 6017)	
Валовый выброс, $M = \sum Mi$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	11,15529
Максимально разовый выброс, $M = \sum Mi$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,39097

#### Склад хвостов, щебня и песка (ист. 6037)

Годовой объем поступающего щебня – 900000 т/год, хвостов – 900000 т/год, песка – 900000 т/год. Площадь склада – 5000 м<sup>2</sup>. Склад формируется погрузчиком и экскаватором. При формировании и пылении склада щебня в атмосферный воздух происходят выбросы пыли неорганической с содержанием двуоксида кремния 70-20 %.

#### Формирование склада

При формировании склада выброс загрязняющих веществ в атмосферу определяется по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_r \times (1-n) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$M^* = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_q \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$g_{уд}$  - удельное выделение твердых частиц с 1 м<sup>3</sup> руды, 10,0 г/м<sup>3</sup> автосамосвал

$M_r$  - кол-во материала, подаваемой на склад: - 333333 м<sup>3</sup>/год щебень

- 529412 м<sup>3</sup>/год хвосты

$M_q$  - макс. количество материала, подаваемого на склад: - 42 м<sup>3</sup>/час щебень

66 м<sup>3</sup>/час хвосты

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, 0,0 дол. ед.

#### При разгрузке с автосамосвала

щебень  $M = 1,3 \times 1,2 \times 10 \times 333333 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = 5,19999$  т/год

$M^* = 1,3 \times 1,2 \times 10 \times 42,0 \times (1 - 0,0) / 3600 = 0,18200$  г/сек

#### При разгрузке с автосамосвала

хвосты  $M = 1,3 \times 1,2 \times 10 \times 529412 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = 8,25883$  т/год

$M^* = 1,3 \times 1,2 \times 10 \times 66,0 \times (1 - 0,0) / 3600 = 0,28600$  г/сек

#### Сдувание с поверхности склада

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1-n), \text{ т/год}$$

$$M^* = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1-n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2  
 $K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц  
 и равный 1,0 для действующих отвалов  
 0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации  
 0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - площадь пылящей поверхности складов, 5000 м<sup>2</sup>

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 5000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 1,50958 \text{ т/год}$$

$$M' = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 5000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,07800 \text{ г/сек}$$

*Погрузочные работы в автотранспорт*

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_r \times (1 - n) \times 0,000001, \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_q \times (1 - n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности  
 склада от внешних воздействий 1,0

$K_5$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала 0,6

$g_{уд}$  - удельное выделение твердых частиц с 1 м<sup>3</sup> материала - 3,00 г/м<sup>3</sup>

$M_r$  - кол-во руды, отгружаемой со склада: - 333333 м<sup>3</sup>/год щебень

- 529412 м<sup>3</sup>/год хвосты

$M_q$  - макс. количество руды отгружаемой со склада: - 42 м<sup>3</sup>/час щебень

- 66 м<sup>3</sup>/час хвосты

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, 0 дол. ед.

$$\text{щебень } M' = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 42 / 3600 = 0,03276 \text{ г/сек}$$

$$M = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 333333 \times 0,000001 = 0,93600 \text{ т/год}$$

$$\text{хвосты } M' = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 66 / 3600 = 0,05148 \text{ г/сек}$$

$$M = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 529412 \times 0,000001 = 1,48659 \text{ т/год}$$

При работе оборудования на открытом воздухе при расчете выбросов твердых компонентов в атмосферу следует вводить поправочный коэффициент к значениям расчетных показателей выделений вредных веществ (п.2.3. методики). Данные итоговой таблицы приведены с учетом данного коэффициента

**0,4** - поправочный коэффициент гравитационного осаждения

Итого от склада хвостов, щебня и песка (ист. 6037)	
Валовый выброс, $M = \sum Mi$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	39,53936
Максимально разовый выброс, $M = \sum Mi$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	1,85741

### Склады хвостов КМР (ист. 6028, 6030, 6032)

Склад хвостов фр.0-20 мм имеет площадь 300 м<sup>2</sup>. Высота склада – 4 м. Хвосты загружаются в автотранспорт экскаватором в объеме 400000 т/год. Склад хвостов фр. 20-40 имеет площадь 300 м<sup>2</sup>. Годовой объем перемещаемого материала – 400000 т/год. Склад хвостов фр. 40-300 имеет площадь 300 м<sup>2</sup>. Годовой объем перемещаемого материала – 1600000 т/год. На склады хвосты транспортируются конвейерами.

#### Формирование склада

При формировании склада выброс загрязняющих веществ в атмосферу определяется по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_r \times (1-n) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_q \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$q_{уд}$  - удельное выделение твердых частиц с 1 м<sup>3</sup> руды, 2,7 г/м<sup>3</sup>

$M_r$  - кол-во руды, подаваемой на склад:

-	250000	м <sup>3</sup> /год	фр. 0-20 мм
	222222	м <sup>3</sup> /год	фр. 20-40 мм
	533333	м <sup>3</sup> /год	фр.40-300 мм

$M_q$  - макс. количество руды, подаваемой на склад:

-	31,133	м <sup>3</sup> /час
	27,674	м <sup>3</sup> /час
	66,418	м <sup>3</sup> /час

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, 0,0 дол. ед.

#### При разгрузке с конвейера

фр. 0-20 мм	$M = 1,3 \times 1,2 \times 2,7 \times 250000 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 =$	<b>1,05300</b>	т/год
	$M' = 1,3 \times 1,2 \times 2,7 \times 31,1 \times (1 - 0,0) / 3600 =$	<b>0,03639</b>	г/сек
фр. 20-40 мм	$M = 1,3 \times 1,2 \times 2,7 \times 222222 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 =$	<b>0,93600</b>	т/год
	$M' = 1,3 \times 1,2 \times 2,7 \times 27,7 \times (1 - 0,0) / 3600 =$	<b>0,03241</b>	г/сек
фр.40-300 мм	$M = 1,3 \times 1,2 \times 2,7 \times 533333 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 =$	<b>2,24640</b>	т/год
	$M' = 1,3 \times 1,2 \times 2,7 \times 66,4 \times (1 - 0,0) / 3600 =$	<b>0,07769</b>	г/сек

#### Сдувание с поверхности склада

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1-n), \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1-n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц

и равный 1,0 для действующих отвалов

0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации

0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - площадь пылящей поверхности складов, 300 м<sup>2</sup>

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 300 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{0,09057 \text{ т/год}}$$

$$\begin{aligned} \text{фр. 0-20 мм } M' &= 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 300 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,00468 \text{ г/сек}} \\ M &= 86,4 \times 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 300 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{0,09057 \text{ т/год}} \\ \text{фр. 20-40 мм } M' &= 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 300 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,00468 \text{ г/сек}} \\ M &= 86,4 \times 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 300 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{0,09057 \text{ т/год}} \\ \text{фр. 40-300 мм } M' &= 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 300 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,00468 \text{ г/сек}} \end{aligned}$$

*Погрузочные работы в автотранспорт*

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_r \times (1 - n) \times 0,000001, \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_q \times (1 - n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,3

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности склада от внешних воздействий 1,0

$K_5$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала 0,6

$g_{уд}$  - удельное выделение твердых частиц с 1 м<sup>3</sup> материала - 3,00 г/м<sup>3</sup>

$M_r$ - кол-во руды, отгружаемой со склада:	-	250000	м <sup>3</sup> /год	фр. 0-20 мм
	-	222222	м <sup>3</sup> /год	фр. 20-40 мм
	-	533333	м <sup>3</sup> /год	фр. 40-300 мм
$M_q$ - макс. количество руды отгружаемой со склада:	-	31	м <sup>3</sup> /час	фр. 0-20 мм
	-	28	м <sup>3</sup> /час	фр. 20-40 мм
	-	66	м <sup>3</sup> /час	фр. 40-300 мм

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, 0 дол. ед.

$$\begin{aligned} \text{фр. 0-20 мм } M' &= 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 31 / 3600 = \mathbf{0,02418 \text{ г/сек}} \\ M &= 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 250000 \times 0,000001 = \mathbf{0,70200 \text{ т/год}} \\ \text{фр. 20-40 мм } M' &= 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 28 / 3600 = \mathbf{0,02184 \text{ г/сек}} \\ M &= 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 222222 \times 0,000001 = \mathbf{0,62400 \text{ т/год}} \\ \text{фр. 40-300 мм } M' &= 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 66 / 3600 = \mathbf{0,05148 \text{ г/сек}} \\ M &= 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3,00 \times 533333 \times 0,000001 = \mathbf{1,49760 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

Итого от склада хвостов фр. 0-20 мм (ист. 6028)	
Валовый выброс, $M = \sum M_i$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	1,84557
Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,06525
Итого от склада хвостов фр. 20-40 мм (ист. 6030)	
Валовый выброс, $M = \sum M_i$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	1,65057
Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,05893
Итого от склада хвостов фр. 40-300 мм (ист. 6032)	
Валовый выброс, $M = \sum M_i$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	3,83457
Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,13385



## Формирование склада щебня и хвостов экскаватором (ист. 6037)(продолжение)

Формирование склада щебня и хвостов производится экскаватором

Выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от погрузочно-разгрузочных работ и производится согласно п. 3.1 (Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов) "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов" по формулам 3.1.1 и 3.1.2, а также п.2.3 (учет поправочного коэффициента гравитационного осаждения).

$$M_{\text{сек}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times B' \times G_{\text{час}} \times (1 - \eta) \times 10^6 / 3600, \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times B' \times G_{\text{год}} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где  $K_1$  - весовая доля пылевой фракции в материале (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_1 = 0,04$  берется по щебень из осадочных пород от 20 мм и более

$K_2$  - доля пыли с размерами частиц 0-50 мкм (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_2 = 0,02$

$K_3$  - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.2).  $K_3 = 1,20$  для расчета валовых выбросов, принят для среднегодовой скорости ветра - 3,20 м/с.

$K_3 = 1,70$  для расчета максимально-разовых выбросов, принят для скорости ветра по средним многолетним данным, повторяемость превышения которой составляет 5% - 9,00 м/с.

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от с данными табл. 3.1.3).  $K_4 = 1,000$  как для узла открытого с 4-х сторон

$K_5$  - коэффициент, учитывающий влажность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.4).  $K_5 = 0,80$  с учетом того что влажность пылевой фракции материала составляет 2-3%

$K_7$  - коэффициент, учитывающий крупность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.5)  $K_7 = 0,50$  для фр. 10-50 мм щебень  
 $K_7 = 0,70$  для фр. 0-5 мм хвосты

$K_8$  - поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.6)  $K_8 = 1,00$

$K_9$  - поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке  $K_9 = 0,20$  с учетом того, что вместимость ковша до 10 тонн

$B'$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.7).  $B' = 0,60$

$G_{\text{час}}$  - производительность узла пересыпки или количество перерабатываемого материала, т/ч. Согласно плана-графика ведения работ, с учетом количества используемой техники, часовая производительность составит:

щебень -  $G_{\text{час}} = 112,08$  т/ч

хвосты -  $G_{\text{час}} = 112,08$  т/ч

$G_{\text{год}}$  - суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год. Согласно плана-графика ведения работ, годовая производительность составит:

щебень - 900000,00 т/год

хвосты - 900000,00 т/год

$\eta$  - эффективность средств пылеподавления, в долях единицы (принимается в

соответствии с данными табл. 3.1.8).  $\eta = 0,00$

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от работы экскаватора составят:

$$M_{\text{сек}} = \begin{matrix} \text{щебень} \\ 0,04 \times 0,02 \times 1,70 \times 1 \times 0,80 \times 0,50 \times 1,00 \times 0,20 \times 0,60 \times \\ \times 112,08 \times (1 - 0,00) \times 10^6 / 3600 = \end{matrix} \quad \mathbf{2,032384 \text{ г/сек}}$$

$$M_{\text{год}} = \begin{matrix} 0,04 \times 0,02 \times 1,20 \times 1 \times 0,80 \times 0,50 \times 1,00 \times 0,20 \times 0,60 \times \\ \times 900000 \times (1 - 0,00) = \end{matrix} \quad \mathbf{41,47200 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = \begin{matrix} \text{хвосты} \\ 0,04 \times 0,02 \times 1,70 \times 1 \times 0,80 \times 0,50 \times 1,00 \times 0,20 \times 0,60 \times \\ \times 112,08 \times (1 - 0,00) \times 10^6 / 3600 = \end{matrix} \quad \mathbf{2,032384 \text{ г/сек}}$$

$$M_{\text{год}} = \begin{matrix} 0,04 \times 0,02 \times 1,20 \times 1 \times 0,80 \times 0,50 \times 1,00 \times 0,20 \times 0,60 \times \\ \times 900000 \times (1 - 0,00) = \end{matrix} \quad \mathbf{41,47200 \text{ т/год}}$$

При работе оборудования на открытом воздухе при расчете выбросов твердых компонентов в атмосферу следует вводить поправочный коэффициент к значениям расчетных показателей выделений вредных веществ (п.2.3. методики). Данные итоговой таблицы приведены с учетом данного коэффициента

**0,4** - поправочный коэффициент гравитационного осаждения

<b>Итого от работы экскаватора</b>	
<i>Валовый выброс, <math>M = \sum Mi</math>, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	33,17760
<i>Максимально разовый выброс, <math>M = \sum Mi</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	1,62591

### Отсыпка дорог (ист. 6039)

Хвосты фракции 0-20 мм и 20-40 мм используются на отсыпку карьерных дорог. Годовой объем пересыпаемого щебня и хвостов – 800000 т/год.

Выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от погрузочно-разгрузочных работ и производится согласно п. 3.1 (Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов) "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов" по формулам 3.1.1 и 3.1.2, а также п.2.3 (учет поправочного коэффициента гравитационного осаждения).

$$M_{\text{сек}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times B' \times G_{\text{час}} \times (1 - \eta) \times 10^6 / 3600, \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times B' \times G_{\text{год}} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где  $K_1$  - весовая доля пылевой фракции в материале (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_1 = 0,04$  берется по щебень из осадочных пород от 20 мм и более

$K_2$  - доля пыли с размерами частиц 0-50 мкм (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_2 = 0,02$

$K_3$  - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.2).  $K_3 = 1,20$  для расчета валовых выбросов, принят для среднегодовой скорости ветра - 3,20 м/с.

$K_3 = 1,70$  для расчета максимально-разовых выбросов, принят для скорости ветра по средним многолетним данным, повторяемость превышения которой составляет 5% - 9,00 м/с.

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от с данными табл. 3.1.3).  $K_4 = 0,005$  как для узла закрытого с 4-х сторон

$K_5$  - коэффициент, учитывающий влажность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.4).  $K_5 = 0,80$  с учетом того что влажность пылевой фракции материала составляет 2-3%

$K_7$  - коэффициент, учитывающий крупность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.5)  $K_7 = 0,50$  для фр. 10-50 мм

$K_8$  - поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.6)  $K_8 = 1,00$

$K_9$  - поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке  $K_9 = 1,00$

$B'$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.7).  $B' = 0,50$

$G_{\text{час}}$  - производительность узла пересыпки или количество перерабатываемого материала, т/ч. Согласно плана-графика ведения работ, с учетом количества используемой техники, часовая производительность составит:

$$- G_{\text{час}} = 99,63 \text{ т/ч}$$

$G_{\text{год}}$  - суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год. Согласно плана-графика ведения работ, годовая производительность составит:

$$- 800000,00 \text{ т/год}$$

$\eta$  - эффективность средств пылеподавления, в долях единицы (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.8).  $\eta = 0,00$

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от пересыпки составят:

$$M_{\text{сек}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,70 \times 0,005 \times 0,80 \times 0,50 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,50 \times 99,63 \times (1 - 0,00) \times 10^6 / 3600 = \mathbf{0,037638 \text{ г/сек}}$$

$$M_{\text{год}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,20 \times 0,005 \times 0,80 \times 0,50 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,50 \times 800000 \times (1 - 0,00) = \mathbf{0,76800 \text{ т/год}}$$

При работе оборудования на открытом воздухе при расчете выбросов твердых компонентов в атмосферу следует вводить поправочный коэффициент к значениям расчетных показателей выделений вредных веществ (п.2.3. методики). Данные итоговой таблицы приведены с учетом данного коэффициента

**0,4** - поправочный коэффициент гравитационного осаждения

<b>Итого от подсыпки дорог у карьере (ист. 6039)</b>	
<i>Валовый выброс, <math>M = \sum Mi</math>, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,30720
<i>Максимально разовый выброс, <math>M = \sum Mi</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,01506

## Отвальное хозяйство

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от формирования отвалов и сдувания с их поверхности производится согласно п. 9.3.1 (Расчет выбросов твердых частиц с породных отвалов) "Сборника методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами, Алматы, 1996 г.", "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов" по таблице 3.1.9

Отвальное хозяйство рудника представлено 3-мя породными отвалами: автомобильными отвалами №3 и №4, действующими, расположенными на борту карьера. А также железнодорожным отвалом №3, эксплуатация которого прекращается. Отвалообразование экскаваторное и бульдозерное. Кроме того, имеется 2 земляных навала и 4 склада ПСП.

### Формирование всех отвалов (ист.6068)

При формировании отвалов выброс загрязняющих веществ в атмосферу определяется по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_r \times (1-n) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$M^* = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_{ч} \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 0,1

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$q_{уд}$  - удельное выделение твердых частиц с 1 м<sup>3</sup> руды, 10 г/м<sup>3</sup> разгрузка с самосвала

5,6 г/м<sup>3</sup> бульдозер

$M_r$  - кол-во породы, подаваемой на отвалы: - 18000000 м<sup>3</sup>/год

$M_{ч}$  - макс. количество породы, подаваемой на отвалы: - 2242 м<sup>3</sup>/час 0

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, 0 дол. ед.

*При разгрузке с думпкара (автосамосвала)*

$$M = 0,1 \times 1,2 \times 10 \times 18000000 \times 0,000001 = 21,60000 \text{ т/год}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 10 \times 2242,0 / 3600 = 0,74733 \text{ г/сек}$$

*При формировании бульдозером*

$$M = 0,1 \times 1,2 \times 5,6 \times 18000000 \times 0,000001 = 12,09600 \text{ т/год}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 5,6 \times 2242,0 / 3600 = 0,41851 \text{ г/сек}$$

Итого от формирования всех отвалов (ист.6068)		
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%		
годы	т/год	г/сек
2020-2025	53,99600	0,99485

### Отвал Железнодорожный №3 (ист.6008)

Сдувание с поверхности отвала

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1-n), \text{ т/год}$$

$$M^* = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1-n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 0,1

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц

и равный 1,0 для действующих отвалов

0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации

0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_o$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_o$  - общая площадь поверхности отвала, 4507000 м<sup>2</sup>

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

*Сдувание с поверхности отвала*

$$M = 86,4 \times K_o \times K_1 \times K_2 \times W_o \times S_o \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1 - n), \text{ т/год}$$

$$M' = K_o \times K_1 \times K_2 \times W_o \times S_o \times \gamma \times (1 - n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_o$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 0,1

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц

и равный 1,0 для действующих отвалов

0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации

0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_o$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_o$  - общая площадь поверхности отвала,

3991000 м<sup>2</sup> 2020 год

3997000 м<sup>2</sup> 2021-2025

годы	площадь отвала в первые три года после прекращения эксплуатации, м <sup>2</sup>	площадь отвала (м <sup>2</sup> ), не эксплуатируемая более 3-х лет
2020	2000000	2691000
2021-2025	1300000	3997000

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

2020 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 2000000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 8,54323 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 2000000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,4800 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2691000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 5,74746 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2691000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,32292 \text{ г/сек}$$

2021-2025 гг.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 1300000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 5,55310 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 1300000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,3120 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 3997000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 8,53682 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 3997000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,479640 \text{ г/сек}$$

Итого от отвала железнодорожного (ист.6008)		
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	Валовый выброс, $M = \sum Mi$ , т/год	Максимально разовый выброс, $M = \sum Mi$ , г/сек
с 2026 гг	14,08992	0,79164

*Автомобильный отвал №3 (ист.6040)*

Сдувание с поверхности отвала

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1 - n), \text{ т/год}$$

$$M^* = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1 - n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 0,1

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц

и равный 1,0 для действующих отвалов

0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации

0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - общая площадь поверхности отвала,

1948000	м <sup>2</sup>	2020	год
1954000	м <sup>2</sup>	2021	год
1960000	м <sup>2</sup>	2022	год
1966000	м <sup>2</sup>	2023	год
1972000	м <sup>2</sup>	2024	год
1978000	м <sup>2</sup>	2025	год
1984000	м <sup>2</sup>	2026	год
1990000	м <sup>2</sup>	2027	год
1996000	м <sup>2</sup>	2028	год
2002000	м <sup>2</sup>	2029	год
2008000	м <sup>2</sup>	2030	год
2014000	м <sup>2</sup>	2031	год
2020000	м <sup>2</sup>	2032	год
2026000	м <sup>2</sup>	2033	год
2032000	м <sup>2</sup>	2034	год
2038000	м <sup>2</sup>	2035	год

ГОДЫ	площадь действующего отвала, м2	площадь отвала в первые три года после прекращения эксплуатации, м2	площадь отвала (м2), не эксплуатируемая более 3-х лет
2020			
2021			
2022			
2023			
2024			
2025			
2026	150000	65000	1769000
2027	150000	65000	1775000
2028	150000	65000	1781000
2029	150000	65000	1787000
2030	150000	65000	1793000
2031	150000	65000	1799000
2032	150000	65000	1805000
2033	150000	65000	1811000

2034	150000	65000	1817000
2035	150000	65000	1823000

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

2026 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{3,483648 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,1800 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{0,301916 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,01560 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1769000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{4,108382 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1769000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,2122800 \text{ г/сек}}$$

2027 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{3,483648 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,18000 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{0,301916 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,015600 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1775000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{4,122317 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1775000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,21300 \text{ г/сек}}$$

2028 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{3,483648 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,1800 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{0,301916 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,01560 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1781000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{4,136251 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1781000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,21372 \text{ г/сек}}$$

2029 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{3,483648 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,18000 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{0,301916 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,01560 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1787000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{4,150186 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1787000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,21444 \text{ г/сек}}$$

2030 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{3,483648 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,1800 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{0,301916 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,0156 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1793000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{4,164121 \text{ т/год}}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1793000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,2152 \text{ г/сек}}$$

2031 г.



$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 3,483648 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,18000 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 0,301916 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,01560 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1799000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 4,178055 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1799000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,21588 \text{ г/сек}$$

2032 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 3,483648 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,18000 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 0,301916 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,01560 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1805000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 4,191990 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1805000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,21660 \text{ г/сек}$$

2033 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 3,483648 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,18000 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 0,301916 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,01560 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1811000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 4,205924 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1811000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,21732 \text{ г/сек}$$

2034 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 3,483648 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,18000 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 0,301916 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,01560 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1817000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 4,219859 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1817000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,21804 \text{ г/сек}$$

2035 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 3,483648 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 150000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,18000 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 0,301916 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 65000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,01560 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1823000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 4,233794 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1823000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,21876 \text{ г/сек}$$

Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	Валовый выброс, $M=\sum Mi$ , т/год	Максимально разовый выброс, $M=\sum Mi$ , г/сек
2026 г	7,89395	0,4078800
2027 г	7,90788	0,4086000
2028 г	7,92182	0,4093200
2029 г	7,93575	0,4100400
2030 г	7,94969	0,4108000
2031 г	7,96362	0,4114800

2032 г	7,97755	0,4122000
2033 г	7,99149	0,4129200
2034 г	8,00542	0,4136400
2035 г	8,01936	0,4143600

**Автомобильный отвал №4 (Западный и Южный участки) (ист.6069)**

Сдувание с поверхности отвала

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_0) \times (1 - n), \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1 - n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 0,1

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц

и равный 1,0 для действующих отвалов

0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации

0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - общая площадь поверхности отвала,

1600000 м <sup>2</sup>	2020	год
2400000 м <sup>2</sup>	2021	год
2580000 м <sup>2</sup>	2022	год
2760000 м <sup>2</sup>	2023	год
2940000 м <sup>2</sup>	2024	год
3120000 м <sup>2</sup>	2025	год
3300000 м <sup>2</sup>	2026	год
3480000 м <sup>2</sup>	2027	год
3660000 м <sup>2</sup>	2028	год
3760000 м <sup>2</sup>	2029	год
3860000 м <sup>2</sup>	2030	год
3960000 м <sup>2</sup>	2031	год
4060000 м <sup>2</sup>	2032	год
4160000 м <sup>2</sup>	2033	год
4260000 м <sup>2</sup>	2034	год
4360000 м <sup>2</sup>	2035	год

ГОДЫ	площадь действующего отвала, м2	площадь отвала в первые три года после прекращения эксплуатации, м2	площадь отвала (м2), не эксплуатируемая более 3-х лет
2026	800000	800000	1700000
2027	800000	800000	1880000
2028	800000	800000	2060000
2029	800000	800000	2160000
2030	800000	800000	2260000
2031	800000	800000	2360000
2032	800000	800000	2460000

2033	800000	800000	2560000
2034	800000	800000	2660000
2035	800000	800000	2760000

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

2026 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 18,57946 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,96000 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 3,71589 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,19200 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1700000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 3,94813 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1700000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,20400 \text{ г/сек}$$

2027 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 18,57946 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,96000 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 3,71589 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,19200 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1880000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 4,36617 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 1880000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,22560 \text{ г/сек}$$

2028 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 18,57946 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,96000 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 3,71589 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,19200 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2060000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 4,78421 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2060000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,24720 \text{ г/сек}$$

2029 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 18,57946 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,96000 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 3,71589 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,19200 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2160000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 5,01645 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2160000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,25920 \text{ г/сек}$$

2030 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 18,57946 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,96000 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 3,71589 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,19200 \text{ г/сек}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2260000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 5,24870 \text{ т/год}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2260000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,27120 \text{ г/сек}}$$

2031 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{18,57946 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,96000 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{3,71589 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,19200 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2360000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{5,48094 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2360000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,28320 \text{ г/сек}}$$

2032 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{18,57946 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,96000 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{3,71589 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,19200 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2460000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{5,71318 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2460000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,29520 \text{ г/сек}}$$

2033 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{18,57946 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,96000 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{3,71589 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,19200 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2560000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{5,94543 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2560000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,30720 \text{ г/сек}}$$

2034 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{18,57946 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,96000 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{3,71589 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,19200 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2660000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{6,17767 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2660000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,31920 \text{ г/сек}}$$

2035 г.

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{18,57946 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,96000 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{3,71589 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 0,2 \times 10^{-7} \times 800000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,19200 \text{ г/сек}}$$

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2760000 \times 0,1 \times (365 - 141) = \mathbf{6,40991 \text{ т/год}}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 2760000 \times 0,1 \times 10^3 = \mathbf{0,33120 \text{ г/сек}}$$

**Итого от Автомобильного отвала №4 (Западный и Южный участки) (ист.6069)**

Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	Валовый выброс, $M = \sum Mi$ , т/год	Максимально разовый выброс, $M = \sum Mi$ , г/сек
2026 г	26,24348	1,3560000
2027 г	26,66152	1,3776000
2028 г	27,07956	1,3992000

2029 Г	27,31180	1,4112000
2030 Г	27,54405	1,4232000
2031 Г	27,77629	1,4352000
2032 Г	28,00853	1,4472000
2033 Г	28,24078	1,4592000
2034 Г	28,47302	1,4712000
2035 Г	28,70526	1,4832000

### **Формирование отвалов экскаватором (ист. 6035)(продолжение)**

Отвалообразование экскаваторное. Объем перемещаемой породы – 44055000 тонн/год.

Выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от погрузочно-разгрузочных работ и производится согласно п. 3.1 (Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов) "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов" по формулам 3.1.1 и 3.1.2, а также п.2.3 (учет поправочного коэффициента гравитационного осаждения).

$$M_{\text{сек}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times V' \times G_{\text{час}} \times (1 - \eta) \times 10^6 / 3600, \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times V' \times G_{\text{год}} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где  $K_1$  - весовая доля пылевой фракции в материале (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_1 = 0,04$  берется по щебень из осадочных пород от 20 мм и более

$K_2$  - доля пыли с размерами частиц 0-50 мкм (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_2 = 0,02$

$K_3$  - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.2).  $K_3 = 1,20$  для расчета валовых выбросов, принят для среднегодовой скорости ветра - 3,20 м/с.

$K_3 = 1,70$  для расчета максимально-разовых выбросов, принят для скорости ветра по средним многолетним данным, повторяемость превышения которой составляет 5% - 8,00 м/с.

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от с данными табл. 3.1.3).  $K_4 = 1,000$  как для узла открытого с 4-х сторон

$K_5$  - коэффициент, учитывающий влажность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.4).  $K_5 = 0,10$  с учетом того что влажность пылевой фракции материала составляет более 10%

$K_7$  - коэффициент, учитывающий крупность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.5)  $K_7 = 0,20$

$K_8$  - поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.6)  $K_8 = 1,00$

$K_9$  - поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке  $K_9 = 0,10$  с учетом единовременного сброса материала свыше 10 тонн

$V'$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.7).  $V' = 0,60$

$G_{\text{час}}$  - производительность узла пересыпки или количество перерабатываемого материала, т/ч. Согласно плана-графика ведения работ, с учетом количества используемой техники, часовая производительность составит:

$$- G_{\text{час}} = 5486,30 \text{ т/ч}$$

$G_{\text{год}}$  - суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год. Согласно плана-графика ведения работ, годовая производительность составит:

$$- 44055000,00 \text{ т/год}$$

$\eta$  - эффективность средств пылеподавления, в долях единицы (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.8).  $\eta = 0,00$

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от пересыпки составят:

$$M_{\text{сек}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,70 \times 1 \times 0,10 \times 0,20 \times 1,00 \times 0,10 \times 0,60 \times \\ \times 5486,30 \times (1 - 0,00) \times 10^6 / 3600 = \mathbf{2,487123 \text{ г/сек}}$$

$$M_{\text{год}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,20 \times 1 \times 0,10 \times 0,20 \times 1,00 \times 0,10 \times 0,60 \times \\ \times 44055000 \times (1 - 0,00) = \mathbf{50,75136 \text{ т/год}}$$

При работе оборудования на открытом воздухе при расчете выбросов твердых компонентов в атмосферу следует вводить поправочный коэффициент к значениям расчетных показателей выделений вредных веществ (п.2.3. методики). Данные итоговой таблицы приведены с учетом данного коэффициента

**0,4** - поправочный коэффициент гравитационного осаждения

Итого от формирования отвалов экскаватором		
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%		
годы	т/год	г/сек
2020-2025	20,30	0,99485

## Земляные навалы и склады ППС

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от формирования отвалов и сдувания с их поверхности производится согласно п. 9.3.1 (Расчет выбросов твердых частиц с породных отвалов) "Сборника методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами, Алматы, 1996 г."

Дополнительные насыпи рудника представлены 2-я земляными навалами №№1-2, а также 4-я отвалами ПСП. Параметры отвалов представлены в таблице 2.3 проекта. Выбросы загрязняющих веществ будут происходить лишь от пыления отвалов.

### Земляной навал №1 (ист.6058)

Сдувание с поверхности отвала

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1 - n), \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1 - n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 0,1

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц

и равный 1,0 для действующих отвалов

0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации

0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - общая площадь поверхности отвала, 53000 м<sup>2</sup>

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 53000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 0,12309 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 53000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,00636 \text{ г/сек}$$

Итого от земляного навала №1 (ист.6058)	
Валовый выброс, $M = \sum M_i$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,12309
Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,00636

### Земляной навал №2 (ист.6059)

Сдувание с поверхности отвала

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1 - n), \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1 - n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 0,1

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц

и равный 1,0 для действующих отвалов

0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации

0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - общая площадь поверхности отвала, 50000 м<sup>2</sup>



$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

2026-2035 гг

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 50000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 0,11612 \text{ т/год}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 50000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,00600 \text{ г/сек}$$

Итого от земляного навала №2 (ист.6059)		
Валовый выброс, $M=\sum Mi$ , т/год		
годы	2020 гг	2026-2035 гг
Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,232243	0,11612
Максимально разовый выброс, $M=\sum Mi$ , г/сек		
Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,01200	0,00600

#### Отвал ППС №1 (ист.6060)

Площадь отвала ППС №1 14000 м<sup>2</sup>, высота - 3 м. Отвал не используется более 3-х лет.

Сдувание с поверхности отвала

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1 - n), \text{ т/год}$$

$$M^* = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1 - n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 0,1

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц

и равный 1,0 для действующих отвалов

0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации

0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - общая площадь поверхности отвала, 14000 м<sup>2</sup>

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 14000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 0,03251 \text{ т/год}$$

$$M^* = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 14000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,00168 \text{ г/сек}$$

Итого от отвала ППС №1 (ист.6060)	
Валовый выброс, $M=\sum Mi$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,03251
Максимально разовый выброс, $M=\sum Mi$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,00168

#### Отвал ППС №2 (ист.6061)

Площадь отвала ППС №2 4000 м<sup>2</sup>, высота - 6 м. Отвал не используется более 3-х лет.

Сдувание с поверхности отвала

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1 - n), \text{ т/год}$$

$$M^* = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1 - n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 0,1

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2  
 $K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц  
 и равный 1,0 для действующих отвалов  
 0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации  
 0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - общая площадь поверхности отвала, 23000 м<sup>2</sup>

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 23000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 0,05342 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 23000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,00276 \text{ г/сек}$$

Итого от отвала ППС №2 (ист.6061)	
Валовый выброс, $M = \sum Mi$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,05342
Максимально разовый выброс, $M = \sum Mi$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,00276

#### Отвал ППС №3 (ист.6062)

Площадь отвала ППС №3 22000 м<sup>2</sup>, высота - 8 м. Отвал не используется более 3-х лет.  
 Сдувание с поверхности отвала

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1 - n), \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1 - n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 0,1

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц  
 и равный 1,0 для действующих отвалов  
 0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации  
 0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - общая площадь поверхности отвала, 22000 м<sup>2</sup>

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 22000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 0,05109 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 22000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,00264 \text{ г/сек}$$

Итого от отвала ППС №3 (ист.6062)	
Валовый выброс, $M = \sum Mi$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,05109
Максимально разовый выброс, $M = \sum Mi$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,00264

#### Отвал ППС №4 (ист.6063)

Площадь отвала ППС №4-22000 м<sup>2</sup>, высота - 9 м. Отвал не используется более 3-х лет.  
 Сдувание с поверхности отвала

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1 - n), \text{ т/год}$$

$$M' = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_0 \times S_0 \times \gamma \times (1 - n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала, 0,1

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

$K_2$  - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц

и равный 1,0 для действующих отвалов

0,2 в первые три года после прекращения эксплуатации

0,1 в последующие годы до полного озеленения отвала

$W_0$  - удельная сдуваемость частиц с поверхности отвала 0,0000001

$S_0$  - общая площадь поверхности отвала, 22000 м<sup>2</sup>

$\gamma$  - коэффициент измельчения горной массы 0,1

$T_c$  - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, 141

$n$  - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 22000 \times 0,1 \times (365 - 141) = 0,05109 \text{ т/год}$$

$$M' = 0,1 \times 1,2 \times 0,1 \times 10^{-7} \times 22000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,00264 \text{ г/сек}$$

Итого от отвала ППС№4 (ист.6063)	
<i>Валовый выброс, <math>M = \sum Mi</math>, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,05109
<i>Максимально разовый выброс, <math>M = \sum Mi</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,00264

## Сварочные и газорезательные работы

### Карьер (ист. 6042)

В карьере ведутся сварочные и газорезательные работы. Сварка ведется электро-дами МР-3 – 5000 кг/год, УОНИ 13/45 – 3000 кг/год, НИИ-48 – 1200 кг/год, Т-590 – 120 кг/год, Т-620 – 120 кг/год. Годовой фонд работы – 7300 ч/год.

Для газовой резки используется керосинорез (3 ед.). Годовой фонд работы 2000 ч/год. Общий расход керосина 1800 л/год.

### Сварочные работы

Расход электродов марки	МР-3	-	5000 кг/год	Режим работы	4964 ч/год
	УОНИ 13/45	-	3000 кг/год	Режим работы	2993 ч/год
	НИИ (по УОНИ 13/55)	-	1200 кг/год	Режим работы	1168 ч/год
	Т-590	-	120 кг/год	Режим работы	146 ч/год
	Т-620	-	120 кг/год	Режим работы	146 ч/год

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от сварочных работ производится согласно РНД 211.2.02.03-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах, Астана, 2004 г." по формулам:

$$M_{\text{год}} = B_{\text{год}} \times K_m \times (1-n) \times 0,000001, \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = B_{\text{час}} \times K_m \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $B_{\text{год}}$  - расход применяемого сырья и материалов

$B_{\text{час}}$ - фактический максимальный расход применяемых материалов	МР-3	1,01 кг/час
	УОНИ 13/45	1,00 кг/час
	УОНИ 13/55	1,03 кг/час
	Т-590	0,82 кг/час
	Т-620	0,82 кг/час

$K_m$  - удельный показатель выброса загрязняющего вещества на единицу массы  
расходуемых сырья и материалов, г/кг

$n$  - степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается  
группа технологических агрегатов 0 доли ед.

Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ на единицу массы расходуемых сварочных материалов при сварке электродами приведены в таблице,  $K_m$ , г/кг

Наименование загрязняющего вещества	МР-3	УОНИ 13/45	УОНИ 13/55	Т-590	Т-620
Железа (II) оксид	9,77	10,69	13,9	41,8	39,63
Марганец и его соединения	1,73	0,92	1,09		
Фтористые соединения газообразные	0,4	0,75	0,93		
Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%)		1,4	1,0		
Фториды		3,3	1,0		
Сернистый ангидрид		1,5	2,7		
Оксид углерода		13,3	13,3		
Хрома (VI) оксид				3,7	2,87

### Электроды МР-3

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 5000 \times 9,77 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,04885 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,01 \times 9,77 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00274 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 5000 \times 1,73 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00865 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,01 \times 1,73 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00049 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 5000 \times 0,40 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00200 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,01 \times 0,40 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00011 \text{ г/сек}}$$

*Электроды УОНИ 13/45*

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 3000 \times 10,69 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,03207 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,00 \times 10,69 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00297 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 3000 \times 0,92 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00276 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,00 \times 0,92 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00026 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 3000 \times 0,75 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00225 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,00 \times 0,75 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00021 \text{ г/сек}}$$

Выбросы пыли неорганической при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 3000 \times 1,40 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00420 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,00 \times 1,40 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00039 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фторидов при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 3000 \times 3,30 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00990 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,00 \times 3,30 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00092 \text{ г/сек}}$$

Выбросы сернистого ангидрида при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 3000 \times 1,50 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00450 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,00 \times 1,50 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00042 \text{ г/сек}}$$

Выбросы оксида углерода при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 3000 \times 13,30 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,03990 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,00 \times 13,30 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00369 \text{ г/сек}}$$

*Электроды УОНИ 13/55*

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 1200 \times 13,90 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,01668 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,03 \times 13,90 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00398 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 1200 \times 1,09 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00131 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,03 \times 1,09 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00031 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 1200 \times 0,93 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00112 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,03 \times 0,93 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00027 \text{ г/сек}}$$

Выбросы пыли неорганической при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 1200 \times 1,00 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00120 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,03 \times 1,00 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00029 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фторидов при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 1200 \times 1,00 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00120 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,03 \times 1,00 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00029 \text{ г/сек}}$$

Выбросы сернистого ангидрида при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 1200 \times 2,70 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00324 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,03 \times 2,70 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00077 \text{ г/сек}}$$

Выбросы оксида углерода при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 1200 \times 13,30 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,01596 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,03 \times 13,30 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00381 \text{ г/сек}}$$

#### *Электроды Т-590*

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 120 \times 41,80 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00502 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0,82 \times 41,80 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00952 \text{ г/сек}}$$

Выбросы оксида хрома (IV) при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 120 \times 3,70 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00044 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0,82 \times 3,70 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00084 \text{ г/сек}}$$

#### *Электроды Т-620*

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 120 \times 39,63 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00476 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0,82 \times 39,63 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00903 \text{ г/сек}}$$

Выбросы оксида хрома (IV) при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 120 \times 2,87 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00034 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0,82 \times 2,87 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00065 \text{ г/сек}}$$

### Пост газовой резки металла керосинорезом

#### Резка металла

Для газовой резки используется керосинорез. Годовой фонд работы 2000 ч/год. Общий расход керосина 1800 л/год. Расчет произведен по стали углеродистой толщиной 10 мм.

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 формулам:

$$M_{\text{год}} = K_m \times T \times (1-n) \times \mathbf{0,000001, \text{ т/год};}$$

$$M_{\text{сек}} = K_m \times (1-n) / \mathbf{3600, \text{ г/сек}}$$

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

$T$  - общее время работы оборудования 2000 ч/год

$n$  - степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов 0

Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ (г/ч) при резке металлов толщиной до 10 мм, приведены в таблице:

$K_m, \text{ г/час}$			
Железа оксид	Марганец и его	Оксид углерода	Диоксид азота

129,1	1,9	63,4	64,1
-------	-----	------	------

Выбросы оксида железа при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 129,1 \times 2000 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,25820} \quad \text{т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 129,1 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,03586} \quad \text{г/сек}$$

Выбросы марганца и его соединений при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 1,9 \times 2000 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00380} \quad \text{т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,9 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00053} \quad \text{г/сек}$$

Выбросы углерода оксида при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 63,4 \times 2000 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,12680} \quad \text{т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 63,4 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,01761} \quad \text{г/сек}$$

Выбросы оксидов азота при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 64,1 \times 2000 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,12820} \quad \text{т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 64,1 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,01781} \quad \text{г/сек}$$

#### Сжигание керосина

В качестве топлива для резки используются керосин обладающий следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) берется по моторному маслу:

зольность, ( $A^r$ ) -	0,05 %,	низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) -	9909,72 ккал/кг
содержание серы, ( $S^r$ ) -	0,40 %,		41,49 МДж/кг

Расход керосина при резке составляет 1,4220 т/год

1. Выброс *сажи (углерод черный)* (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{\text{тв}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{т/год, г/сек};$$

где: В-расход керосина 1,4220 т/год и с учетом режима работы 2000 ч/год

$$B' = 1,4220 \times 10^6 / (2000 \times 3600) = \mathbf{0,19750} \quad \text{г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,05 %,

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,0 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,01

$$M_{\text{тв}} = 1,4220 \times 0,05 \times 0,01 \times (1 - 0) = \mathbf{0,00071} \quad \text{т/год}$$

$$M'_{\text{тв}} = 0,19750 \times 0,05 \times 0,01 \times (1 - 0) = \mathbf{0,00010} \quad \text{г/сек}$$

2. Расчёт выбросов *сернистого ангидрида* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1 - n') \times (1 - n''), \text{т/год, г/сек}$$

где: В-расход керосина 1,4220 т/год и с учетом режима работы 2000 ч/год

$$B' = 1,4220 \times 10^6 / (2000 \times 3600) = \mathbf{0,19750} \quad \text{г/сек}$$

$S^r$  - содержание серы в топливе - 0,40 %,

$n'$  - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0,1 дол.ед.

принят как для жидкого топлива

$n''$  - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0,0 дол.ед.

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 1,4220 \times 0,40 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0) = \mathbf{0,01024} \quad \text{т/год}$$

$$M'_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 0,19750 \times 0,40 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0) = \mathbf{0,00142} \quad \text{г/сек}$$

3. Расчёт выбросов *оксида углерода* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO})} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1 - g_4/100), \text{т/год, г/сек};$$

где: В-расход керосина 1,4220 т/год и с учетом режима работы 2000 ч/год

$$B' = 1,4220 \times 10^6 / (2000 \times 3600) = 0,19750 \text{ г/сек}$$

$C_{co}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{co} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для керосина  $Q_i^r = 41,49 \text{ МДж/кг}$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания топлива, определяются как для котлов:

слоевые топки бытовых теплоагрегатов в которых используется жидкое топливо

$$g_3 = 0,5 \% \text{ и } g_4 = 0 \%$$

$R$  - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания топлива, обусловленной наличием в продуктах сгорания  $CO$

для жидкого топлива  $R = 0,65$

$$C_{co} = 0,5 \times 0,65 \times 41,49 = 13,48425 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)} = 0,001 \times 1,4220 \times 13,48425 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,01917 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)} = 0,001 \times 0,19750 \times 13,48425 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,00266 \text{ г/сек}$$

4. Расчёт выбросов **оксидов азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где:  $B$ -расход керосина  $1,4220 \text{ т/год}$  и с учетом режима работы  $2000 \text{ ч/год}$

$$B' = 1,4220 \times 10^6 / (2000 \times 3600) = 0,19750 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для керосина  $Q_i^r = 41,49 \text{ МДж/кг}$

$K_{no}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж вырабатываемого тепла, который определяется из графиков в зависимости от номинальной нагрузки керосинореза. Расчетная нагрузка

керосинореза  $Q_n$ , составляет  $6,0740 \text{ кВт}$

из графиков  $K_{no}$  тогда равен  $0,0434 \text{ кг/ГДж}$

Расчетная мощность керосинореза  $Q_{\phi}$  составляет:

$$Q_{\phi} = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где } Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 9909,72 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_{\phi} = 9909,72 \times 1,4220 \times 1000 / 2000 = 7045,811 \text{ ккал или}$$

$$Q_{\phi} = Q_{\phi} / (1,16 \times 1000) = 6,0740 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент  $k$  для  $K_{no}$ :  $k = (Q_{\phi}/Q_n)^{0,25} = 1,0000$

приведенный  $K_{no}$ , тогда равен  $K_{no} = k \times K_{no} = 0,0434 \text{ кг/ГДж}$

$b$  - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times 1,4220 \times 41,49 \times 0,0434 \times (1 - 0) = 0,00256 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0,001 \times 0,19750 \times 41,49 \times 0,0434 \times (1 - 0) = 0,00036 \text{ г/сек}$$

#### Итого сварочных и газорезательных работ в карьере (ист. 6042)

Валовый выброс,  $\Pi = \Sigma \Pi_i, \text{ т/год}$

Железа (II) оксид	0,36558
Марганец и его соединения	0,01652
Фтористые соединения газообразные	0,00537
Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%)	0,00540
Фториды	0,01110



Сернистый ангидрид	0,01798
Оксид углерода	0,20183
Хрома (VI) оксид	0,00078
Сажа (углерод черный)	0,00071
Азота диоксид*	0,10461
Азота оксид*	0,01700
<i>Максимально разовый выброс, <math>M=\sum M_i</math>, г/сек</i>	
Железа (II) оксид	0,06410
Марганец и его соединения	0,00159
Фтористые соединения газообразные	0,00059
Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%)	0,00068
Фториды	0,00121
Сернистый ангидрид	0,00261
Оксид углерода	0,02777
Хрома (VI) оксид	0,00149
Сажа (углерод черный)	0,00010
Азота диоксид*	0,01454
Азота оксид*	0,00236

\* - с учетом трансформации оксидов азота

### Разогрев ковшей экскаваторов в карьере (ист.6065)

Для разогрева обледенелых ковшей экскаваторов в зимнее время в карьере сжигают шпалу – 500 т/год. Время разогрева – 1500 ч/год. В качестве топлива используются деревянные шпалы обладающие следующими качественными характеристиками (на рабочую массу):

зольность, ( $A^r$ ) -	0,60 %,	низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) -	2445,78 ккал/кг
содержание серы, ( $S^r$ ) -	0,00 %,		10,24 МДж/кг
Расход дров составляет	500,0 т/год		

1. Выброс **пыли неорганической  $SiO_2$  (20-70%)** (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{TB} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{т/год, г/сек};$$

где: B - расход дров 500,00 т/год и с учетом режима работы 1500 ч/год

$$B' = 500,0 \times 10^6 / (1500 \times 3600) = 92,5926 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,60 %,

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,0 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,01

$$M_{TB} = 500,0 \times 0,60 \times 0,01 \times (1 - 0) = 3,0000 \text{ т/год}$$

$$M'_{TB} = 92,5926 \times 0,60 \times 0,01 \times (1 - 0) = 0,55556 \text{ г/сек}$$

2. Расчёт выбросов **оксида углерода** выполняется по формуле:

$$M_{(CO)} = 0,001 \times B \times C_{co} \times (1 - g_4 / 100), \text{т/год, г/сек};$$

где: B - расход дров 500,0 т/год и с учетом режима работы 1500 ч/год

$$B' = 500,0 \times 10^6 / (1500 \times 3600) = 92,5926 \text{ г/сек}$$

$C_{co}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{co} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для керосина  $Q_i^r = 10,24$  МДж/кг

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания топлива, определяются как для котлов:

слоевые топки бытовых теплоагрегатов в которых используются дрова

$$g_3 = 1 \% \text{ и } g_4 = 4 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания топлива, для твердого топлива  $R = 1$

$$C_{co} = 1 \times 1 \times 10,24 = 10,24 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)} = 0,001 \times 500,00 \times 10,24 \times (1 - 0,0 / 100) = 5,12000 \text{ т/год}$$

$$M_{(CO)} = 0,001 \times 92,5926 \times 10,24 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,94815 \text{ г/сек}$$

3. Расчёт выбросов **оксидов азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no} \times (1 - b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход дров 500,0 т/год и с учетом режима работы 1500 ч/год

$$B' = 500,0 \times 10^6 / (1500 \times 3600) = 92,5926 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для дров  $Q_i^r = 10,24$  МДж/кг

$K_{no}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж вырабатываемого тепла, который определяется из графиков в зависимости от номинальной нагрузки костра. Расчетная нагрузка

костра  $Q_n$ , составляет 702,8103 кВт

из графиков  $K_{no}$  тогда равен 0,0892 кг/ГДж

Расчетная мощность костра  $Q_{\phi}$  составляет:

$$Q_{\phi} = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где } Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 2445,78 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_{\phi} = 2445,78 \times 500,0 \times 1000 / 1500 = 815260,0 \text{ ккал или}$$

$$Q_{\phi} = Q_{\phi} / (1,16 \times 1000) = 702,8103 \text{ кВт}$$

$$\text{тогда поправочный коэффициент } k \text{ для } K_{no}: k = (Q_{\phi}/Q_H)^{0,25} = 1,0000$$

$$\text{приведенный } K_{no}, \text{ тогда равен } K_{no} = k \times K_{no} = 0,0892 \text{ кг/ГДж}$$

$b$  - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times 500,00 \times 10,24 \times 0,0892 \times (1 - 0) = 0,45670 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0,001 \times 92,59260 \times 10,24 \times 0,0892 \times (1 - 0) = 0,08457 \text{ г/сек}$$

<b>Итого от разогрева ковшей экскаваторов в карьере (ист. 6065)</b>	
<i>Валовый выброс, <math>P = \sum Pi</math>, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO2 20-70%	3,00000
Оксид углерода	5,12000
Азота диоксид*	0,36536
Азота оксид*	0,05937
<i>Максимально разовый выброс, <math>M = \sum Mi</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO2 20-70%	0,55556
Оксид углерода	0,94815
Азота диоксид*	0,06766
Азота оксид*	0,01099

\* - с учетом трансформации оксидом азота

## **Расчет выбросов загрязняющих веществ от комплекса КМР**

### **Приемный бункер КМР (ист. 6009)**

Дробильный комплекс служит для измельчения руды на крупность 0-300 мм, ее магнитной рудоразборки на крупнокусковой промпродукт и хвосты. Исходная руда крупностью 0-1000 мм технологическими автосамосвалами доставляется из карьера в приемный бункер дробильно-обогащительной установки. Ссыпка материала осуществляется открытой струей в подземный бункер, открытый с одной стороны. Высота падения материала при пересыпке до 8м.

Выбросов загрязняющих веществ в атмосферу производится согласно п. 3.1 (Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов) "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов" по формулам 3.1.1 и 3.1.2, а также п.2.3 (учет поправочного коэффициента гравитационного осаждения).

$$M_{\text{сек}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times V' \times G_{\text{час}} \times (1 - \eta) \times 10^6 / 3600, \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times V' \times G_{\text{год}} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где  $K_1$  - весовая доля пылевой фракции в материале (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_1 = 0,04$  берется по щебень из осадочных пород от 20 мм и более

$K_2$  -доля пыли с размерами частиц 0-50 мкм (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_2 = 0,02$

$K_3$  - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.2).  $K_3 = 1,20$  для расчета валовых выбросов, принят для среднегодовой скорости ветра - 3,20 м/с.

$K_3 = 1,70$  для расчета максимально-разовых выбросов, принят для скорости ветра по средним многолетним данным, повторяемость превышения которой составляет 5% - 9,00 м/с.

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от с данными табл. 3.1.3).  $K_4 = 0,1$  как для узла открытого с 1-й стороны

$K_5$  - коэффициент, учитывающий влажность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.4).  $K_5 = 0,80$  с учетом того что влажность пылевой фракции материала составляет 3%

$K_7$  - коэффициент, учитывающий крупность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.5)  $K_7 = 0,20$  принят, как для материала крупностью 100-500 мм

$K_8$  - поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.6)  $K_8 = 1,00$  , т.к. грейфер не применяется

$K_9$  - поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке  $K_9 = 1,00$

$V'$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.7).  $V' = 1,00$

$G_{\text{час}}$  - производительность узла пересыпки или количество перерабатываемого материала, т/ч. Согласно плана-графика ведения работ, с учетом количества используемой техники, часовая производительность составит:

$$- G_{\text{час}} = 523,04 \text{ т/ч}$$

$$- G_{\text{час}} = 448,32 \text{ т/ч}$$

$G_{\text{год}}$  - суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год.  
Согласно плана-графика ведения работ, годовая производительность составит:

$$- 4200000,00 \text{ т/год}$$

$$- 3600000,00 \text{ т/год}$$

$\eta$  - эффективность средств пылеподавления, в долях единицы (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.8).  $\eta = 0,00$

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу составят:

$$M_{\text{сек}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,70 \times 0,100 \times 0,80 \times 0,20 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times \\ \times 523,04 \times (1 - 0,00) \times 10^6 / 3600 = \mathbf{3,161486 \text{ г/сек}}$$

$$M_{\text{год}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,20 \times 0,100 \times 0,80 \times 0,20 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times \\ \times 4200000 \times (1 - 0,00) = \mathbf{64,51200 \text{ т/год}}$$

**с 2033 года**

$$M_{\text{сек}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,70 \times 0,100 \times 0,80 \times 0,20 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times \\ \times 448,32 \times (1 - 0,00) \times 10^6 / 3600 = \mathbf{2,709845 \text{ г/сек}}$$

$$M_{\text{год}} = 0,04 \times 0,02 \times 1,20 \times 0,100 \times 0,80 \times 0,20 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times \\ \times 3600000 \times (1 - 0,00) = \mathbf{55,29600 \text{ т/год}}$$

При работе оборудования на открытом воздухе при расчете выбросов твердых компонентов в атмосферу следует вводить поправочный коэффициент к значениям расчетных показателей выделений вредных веществ (п.2.3. методики). Данные итоговой таблицы приведены с учетом данного коэффициента

**0,4** - поправочный коэффициент гравитационного осаждения

<b>Итого от приемного бункера КМР (ист.6009)</b>	
<i>Валовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	25,80480
<i>Максимально разовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	1,264594
<b>с 2033 г.</b>	
<i>Валовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	22,11840
<i>Максимально разовый выброс, <math>M=\Sigma Mi</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	1,083938

**АТУ КМР (ист. 0001-0006)**

Расчеты максимально-разовых и валовых выбросов от АТУ (аспирационно-технических установок) выполнен по фактическим максимальным величинам концентраций вредных веществ в отходящих газах, взятых по данным предприятия.

Количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от источника загрязнения можно рассчитать по формуле:

$$M_{\text{сек}} = G_{\text{мах}}, \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = M_{\text{сек}} \times T \times 3600 \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где  $G_{\text{мах}}$  – максимальная концентрация загрязняющего вещества, г/с;

T-режим работы оборудования, ч/год

№ ист	№ АТУ	Наименование источника пылеобразования	Наименование загрязняющих веществ	G <sub>max</sub> (после очистки)	Т	η	Выбросы загрязняющих веществ			
							до очистки		после очистки	
							г/с	т/г	г/с	т/г
КМР										
0001	А-1	ДробилкаСМД-118Б, пересыпка с ЛК-4 на ЛК1	Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,265	8586	0,907	2,84946	88,07570	<b>0,265</b>	<b>8,19104</b>
0002	А-2	Разгрузка сепаратора на ЛК2, с К-ров 3, 8, 9, 10, грохота	Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,258	8586	0,916	3,07143	94,93667	<b>0,258</b>	<b>7,97468</b>
0003	АТУ-2	Перегрузка с к-ров №1а на 2, с 5-2 на 2а	Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,250	8586	0,806	1,28866	39,83196	<b>0,250</b>	<b>7,7274</b>
0004	АТУ-3	Перегрузка с к-ров №2а, 11	Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,224	8586	0,92	2,80000	86,54688	<b>0,224</b>	<b>6,9237504</b>
0005	АТУ-4	КМР	Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,234	8586	0,829	1,36842	42,29737	<b>0,234</b>	<b>7,23285</b>
0006	АТУ-5	ЛК-12, ЛК-3	Пыль неорганическая SiO2 менее 20%	0,18	8586	0,941	3,05085	94,30051	<b>0,18</b>	<b>5,56373</b>

### Ленточные конвейеры ЛК-1 - ЛК-12 (ист. 6010)

Транспортирование материала на комплексе КМР на классификацию на фракции, дробление и подачу на склады готовой продукции производится по системе ленточных конвейеров, размещенных на открытых эстакадах. Конвейеры открытые.

Режим работы ленточного конвейера 7000,0 ч/год

Длина конвейера, l	ЛК-1 -	35	м	Ширина конвейерной ленты, b	ЛК-1 -	1,2	м
	ЛК-2а -	55	м		ЛК-2а -	1,2	м
	ЛК-3 -	88	м		ЛК-3 -	1,2	м
	ЛК-4 -	40	м		ЛК-4 -	1,2	м
	ЛК-5-1 -	14	м		ЛК-5-1 -	1,2	м
	ЛК-5-2 -	28	м		ЛК-5-2 -	1,2	м
	ЛК-6 -	28	м		ЛК-6 -	1,2	м
	ЛК-7 -	30	м		ЛК-7 -	1,2	м
	ЛК-8 -	25	м		ЛК-8 -	0,6	м
	ЛК-9 -	25	м		ЛК-9 -	0,6	м
	ЛК-10 -	38	м		ЛК-10 -	1,2	м
	ЛК-11 -	72	м		ЛК-11 -	1,2	м
	ЛК-12 -	58	м		ЛК-12 -	1,2	м
	конвейер сепаратор -	8	м		конвейер сепаратор -	1,6	м

Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от конвейеров производится согласно п. 3.7 (Расчет выбросов пыли от ленточных конвейеров) "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов" по формулам 3.7.1 и 3.7.2:

$$M_{\text{сек}} = n \times q \times b \times l \times K5 \times C5 \times K4 \times (1 - \eta), \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = 3,6 \times q \times b \times l \times T \times K5 \times C5 \times K4 \times (1 - \eta) \times 10^{-3}, \text{ т/год}$$

где n- наибольшее количество одновременно работающих конвейеров  $n = 1$  шт

q - удельная сдуваемость твердых частиц с 1 м<sup>2</sup>,  $q = 0,003 \text{ г/м}^2 \times \text{с}$ ;

b - ширина ленты конвейера, м; l - длина ленты конвейера, м;

K5 - коэффициент, учитывающий влажность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.4).  $K5 = 0,8$  с учетом того что влажность пылевой фракции материала составляет 2% по данным предприятия

C5 - коэффициент, учитывающий скорость обдува (Vоб) материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.3.4).  $C5 = 1,13$  с учетом того, что скорость обдува материала составляет  $V_{\text{об}} = \text{Корень}(V1 \times V2 / 3,6) = 3,2749 \text{ м/с}$

где V1 = 5,5 м/с, наиболее характерная для данного района скорость ветра;

V2 = 7,02 км/ч, средняя скорость движения конвейера;

K4 - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от с данными табл. 3.1.3).  $K4 = 1$  как для узла открытого с 4-х сторон

T - количество рабочих часов конвейера в год, ч/год. Согласно плана-графика работ:

$$T = 7000,0 \text{ ч/год}$$

$\eta$  - эффективность средств пылеподавления, в долях единицы (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.8).

$\eta = 0$  с учетом того что конвейер не оборудован системой пылеочистки

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу составят:

*ЛК-1*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 1,20 \times 35 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,113904 \text{ г/сек}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 1,20 \times 35 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\times 10^{-3} = \mathbf{2,87038 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

*ЛК-2а*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 1,20 \times 55 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,178992 \text{ г/сек}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 1,20 \times 55 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\times 10^{-3} = \mathbf{4,51060 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

*ЛК-3*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 1,20 \times 88 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,286387 \text{ г/сек}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 1,20 \times 88 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\times 10^{-3} = \mathbf{7,21696 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

*ЛК-4*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 1,20 \times 40 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,130176 \text{ г/сек}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 1,20 \times 40 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\times 10^{-3} = \mathbf{3,28044 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

*ЛК-5-1*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 1,20 \times 14 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,045562 \text{ г/сек}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 1,20 \times 14 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\times 10^{-3} = \mathbf{1,14815 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

*ЛК-5-2*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 1,20 \times 28 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,091123 \text{ г/сек}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 1,20 \times 28 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\times 10^{-3} = \mathbf{2,29630 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

*ЛК-6*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 1,20 \times 28 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,091123 \text{ г/сек}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 1,20 \times 28 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\times 10^{-3} = \mathbf{2,29630 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

*ЛК-7*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 1,20 \times 30 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,097632 \text{ г/сек}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 1,20 \times 30 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\times 10^{-3} = \mathbf{2,46033 \text{ т/год}} \end{aligned}$$



*ЛК-8*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 0,60 \times 25 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,040680 \text{ г/сек}} \\ \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 0,60 \times 25 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\quad \times 10^{-3} = \mathbf{1,02514 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

*ЛК-9*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 0,60 \times 25 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,040680 \text{ г/сек}} \\ \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 0,60 \times 25 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\quad \times 10^{-3} = \mathbf{1,02514 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

*ЛК-10*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 1,20 \times 38 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,123667 \text{ г/сек}} \\ \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 1,20 \times 38 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\quad \times 10^{-3} = \mathbf{3,11641 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

*ЛК-11*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 1,20 \times 72 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,234317 \text{ г/сек}} \\ \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 1,20 \times 72 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\quad \times 10^{-3} = \mathbf{5,90478 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

*ЛК-12*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 1,20 \times 58 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,188755 \text{ г/сек}} \\ \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 1,20 \times 58 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\quad \times 10^{-3} = \mathbf{4,75663 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

*конвейер сепаратор*

$$\begin{aligned} \text{Мсек} &= 1 \times 0,003 \times 1,60 \times 8 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &= \mathbf{0,034714 \text{ г/сек}} \\ \text{Мгод} &= 3,6 \times 0,003 \times 1,60 \times 8 \times 7000,0 \times 0,8 \times 1,13 \times 1,000 \times (1 - 0,000) \\ &\quad \times 10^{-3} = \mathbf{0,87478 \text{ т/год}} \end{aligned}$$

При работе оборудования на открытом воздухе при расчете выбросов твердых компонентов в атмосферу следует вводить поправочный коэффициент к значениям расчетных показателей выделений вредных веществ (п.2.3. методики). Данные итоговой таблицы приведены с учетом данного коэффициента

**0,4** - поправочный коэффициент гравитационного осаждения

<b>Итого от ленточных конвейеров КМР (ист. 6010)</b>	
<i>Валовый выброс, <math>M = \sum Mi</math>, т/год</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	17,11294
<i>Максимально разовый выброс, <math>M = \sum Mi</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> менее 20%	0,67908

### Сварочные работы на КМР (ист. 0014, 6064)

Также на КМР ведутся сварочные работы на сварочных постах, 3 из которых на улице, 1 сварочный пост внутри и оборудован вытяжной трубой высотой 4 м и диаметром устья 0,2 м. При сварочных работах используется электроды марки МР-3 по 150 кг на каждый пост. Годовой фонд работы каждого поста – 100 ч/год.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от сварочных работ производится согласно РНД 211.2.02.03-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах, Астана, 2004 г." по формулам:

$$M_{\text{год}} = V_{\text{год}} \times K_m \times (1-n) \times 0,000001, \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = V_{\text{час}} \times K_m \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $V_{\text{год}}$  - расход применяемого сырья и материалов

$V_{\text{час}}$  - фактический максимальный расход применяемых материалов МР-3 1,50 кг/час

$K_m$  - удельный показатель выброса загрязняющего вещества на единицу массы расходуемых сырья и материалов, г/кг

$n$  - степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов 0 доли ед.

Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ на единицу массы расходуемых сварочных материалов при сварке электродами марки МР-3 приведены в таблице, Км, г/кг

Наименование загрязняющего вещества	МР-3
Железа (II) оксид	9,77
Марганец и его соединения	1,73
Фтористые соединения газообразные	0,4

Расход электродов МР-3 - 600 кг/год Режим работы 400 ч/год  
МР-3 - 1,50 кг/час

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 600 \times 9,77 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = 0,00586 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,50 \times 9,77 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00407 \text{ г/сек}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 600 \times 1,73 \times (1 - 0) \times 0,000001 = 0,00104 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,50 \times 1,73 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00072 \text{ г/сек}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 600 \times 0,40 \times (1 - 0) \times 0,000001 = 0,00024 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,50 \times 0,40 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00017 \text{ г/сек}$$

#### Итого от сварочного поста КМР (ист. 0014)

Валовый выброс,  $\Pi = \sum \Pi_i$ , т/год

Железа (II) оксид	0,00440
Марганец и его соединения	0,00078
Фтористые соединения газообразные	0,00018
Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$ , г/сек	
Железа (II) оксид	0,00305
Марганец и его соединения	0,00054
Фтористые соединения газообразные	0,00013

**Итого от сварочных постов КМР (ист. 6064)***Валовый выброс,  $P=\sum Pi$ , т/год*

Железа (II) оксид	0,00146
-------------------	---------

Марганец и его соединения	0,00026
---------------------------	---------

Фтористые соединения газообразные	0,00006
-----------------------------------	---------

*Максимально разовый выброс,  $M=\sum Mi$ , гр/сек*

Железа (II) оксид	0,00102
-------------------	---------

Марганец и его соединения	0,00018
---------------------------	---------

Фтористые соединения газообразные	0,00004
-----------------------------------	---------

## Расчет выбросов загрязняющих веществ от АРУ

### Котельная №1 (ист. 0009)

Котельная №1 оснащена двумя котлами марки Квм 0,36 (мощность 400 кВт) и двумя котлами марки Квм 0,27 (мощность 300 кВт). Рабочих котлов - 3, резервных – 1. Количество котлов, одновременно работающих в период зимнего минимума температур – 4. Золоуловители – отсутствуют. Расход угля составляет 900 тонн/год.

Годовой фонд рабочего времени котлов составляет – 214 сут/год (5136 час/год). Розжиг котла производится на дровах – 1 тонна /год. Кроме того, в котлах сжигаются промасленная ветошь (3,256 т/год), отработанные масляные фильтры (0,267881 т/год), отработанные воздушные фильтры (0,408392 т/год) (все фильтры без корпусов), замазученные опилки (16 т/год), шпала, шпала труха и брус труха (150 т/год) и бумага замазученная (1,2 т/год).

Расчетные формулы, характеристики топлива берутся по УДК 504.064.38 Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. п. 2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн/час.

#### Расчет выбросов при розжиге котла дровами, а также при сжигании шпалы, шпалы трухи, бруса трухи

Расход деревянного топлива – 151 тонн/год. Деревянное топливо (шпала, шпала труха и брус труха) обладает следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) берется для дров:

зольность, ( $A^r$ ) - 0,60 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,00 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 10,24 МДж/кг

Время работы котлов составляет 4502 ч/год.

Расход топлива составляет 151 т/год.

1. Выброс **пыли неорганической:  $SiO_2$  70-20%** (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{тв} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 151,0 т/год, и с учетом режима работы 4502 ч/год

$$B' = 151,0 \times 10^6 / (4502 \times 3600) = 9,3168 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,60 %

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,005

$$M_{тв} = 151 \times 0,60 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,13998 \text{ т/год}$$

$$M'_{тв} = 9,3168 \times 0,60 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,00864 \text{ г/сек}$$

2. Расчет выбросов **сернистого ангидрида** выполняется по формуле:

$$M_{(SO_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1 - n') \times (1 - n''), \text{т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 151 т/год и с учетом режима работы 4502 ч/год

$$B' = 151 \times 10^6 / (4502 \times 3600) = 9,3168 \text{ г/сек}$$

$S^r$  - содержание серы в топливе - 0,00 %

n' - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0 дол.ед.

принят как для дерева

n'' - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0 дол.ед.

$$M_{(SO_2)} = 0,02 \times 151 \times 0,00 \times (1 - 0,0) \times (1 - 0,0) = 0 \text{ т/год}$$

$$M'_{(SO_2)} = 0,02 \times 9,3168 \times 0,00 \times (1 - 0,0) \times (1 - 0,0) = 0 \text{ г/сек}$$

3. Расчёт выбросов **оксида углерода** выполняется по формуле:

$$M_{(CO)} = 0,001 \times B \times C_{co} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 151 т/год и с учетом режима работы 4502 ч/год

$$B' = 151 \times 10^6 / (4502 \times 3600) = 9,3168 \text{ г/сек}$$

$C_{co}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{co} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для дерева

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания  
топка скоростного горения в которых используется

дрова, щепка, опилки

$$g_3 = 1 \%$$

$$g_4 = 4 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания  
для твердого топлива R = 1

$$C_{co} = 1,0 \times 1 \times 10,24 = 10,24 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)} = 0,001 \times 151 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 1,48439 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)} = 0,001 \times 9,3168 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,09159 \text{ г/сек}$$

4. Расчёт выбросов **диоксида азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1 - b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 151 т/год и с учетом режима работы 4502 ч/год

$$B' = 151 \times 10^6 / (4502 \times 3600) = 9,3168 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для дерева

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж  
топки  $Q_H$ , составляет 800 кВт

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,0899 кг/ГДж

Расчетная мощность топки  $Q_\Phi$  составляет:

$$Q_\Phi = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 2445,78 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_\Phi = 2446 \times 151 \times 1000 / 4502 = 82040,42648 \text{ ккал или}$$

$$Q_\Phi = Q_\Phi / (1,16 \times 1000) = 70,72450558 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент k для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_\Phi / Q_H)^{0,25} = 0,545$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,049 \text{ кг/ГДж}$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в  
результате применения технических решений b = 0

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times 151 \times 10,24 \times 0,049 \times (1 - 0) = 0,07577 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0,001 \times 9,3168 \times 10,24 \times 0,049 \times (1 - 0) = 0,00467 \text{ г/сек}$$

**Расчет выбросов при сжигании угля**

Расход угля – 900 т/год. Уголь обладает следующими качественными характеристиками (на рабочую массу):

зольность, ( $A^r$ ) - 7,0 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,50 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 23,110 МДж/кг

Время работы котлов составляет 5136 ч/год.

Расход топлива составляет 900 т/год.

1. Выброс **пыли неорганической:  $SiO_2$  70-20% (т/год, г/сек)** производится по формуле:

$$M_{\text{ТВ}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 900 т/год, и с учетом режима работы 5136 ч/год

$$B' = 900 \times 10^6 / (5136 \times 3600) = 48,676 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 7,0 %

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,0035

$$M_{\text{ТВ}} = 900 \times 7,0 \times 0,0035 \times (1 - 0,691) = \mathbf{6,8135 \text{ т/год}}$$

$$M'_{\text{ТВ}} = 48,676 \times 7,0 \times 0,0035 \times (1 - 0,691) = \mathbf{0,3685 \text{ г/сек}}$$

2. Расчёт выбросов **сернистого ангидрида** выполняется по формуле:

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1 - n') \times (1 - n''), \text{т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 900 т/год и с учетом режима работы 5136 ч/год

$$B' = 900 \times 10^6 / (5136 \times 3600) = 48,676 \text{ г/сек}$$

$S^r$  - содержание серы в топливе - 0,50 %

$n'$  - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0,1 дол.ед.

принят как прочих углей

$n''$  - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0 дол.ед.

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 900 \times 0,50 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0,0) = \mathbf{8,10 \text{ т/год}}$$

$$M'_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 48,676 \times 0,50 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0,0) = \mathbf{0,43808 \text{ г/сек}}$$

3. Расчёт выбросов **оксида углерода** выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO})} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1 - (g_4/100)), \text{т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 900 т/год и с учетом режима работы 5136 ч/год

$$B' = 900 \times 10^6 / (5136 \times 3600) = 48,676 \text{ г/сек}$$

$C_{\text{co}}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{co}} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для угля

$$Q_i^r = 23,110 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания

топка с пневматич. забрасыв. и цепной решеткой обратного хода

в которых используется каменный уголь

$$g_3 = 1 \%$$

$$g_4 = 5,5 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания

для твердого топлива R = 1

$$C_{\text{co}} = 1,0 \times 1 \times 23,110 = \mathbf{23,11 \text{ кг/тонн}}$$

$$M_{(CO)} = 0,001 \times 900 \times 23,11 \times (1 - 5,5 / 100) = \mathbf{19,65506 \text{ т/год}}$$

$$M'_{(CO)} = 0,001 \times 48,676 \times 23,11 \times (1 - 5,5 / 100) = \mathbf{1,06303 \text{ г/сек}}$$

4. Расчёт выбросов **диоксида азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 900 т/год и с учетом режима работы 5136 ч/год

$$B' = 900 \times 10^6 / (5136 \times 3600) = 48,676 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для угля

$$Q_i^r = 23,110 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж топки  $Q_H$ , составляет 800 кВт

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,1928 кг/ГДж

Расчетная мощность топки  $Q_\phi$  составляет:

$$Q_\phi = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 5519,73 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_\phi = 5520 \times 900 \times 1000 / 5136 = 967289,7196 \text{ ккал или}$$

$$Q_\phi = Q_\phi / (1,16 \times 1000) = 833,870448 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент k для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_\phi / Q_H)^{0,25} = 1,010$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,195 \text{ кг/ГДж}$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times 900 \times 23,110 \times 0,195 \times (1 - 0) = \mathbf{4,05581 \text{ т/год}}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0,001 \times 48,676 \times 23,110 \times 0,195 \times (1 - 0) = \mathbf{0,21936 \text{ г/сек}}$$

### **Расчет выбросов при сжигании промасленной ветоши**

Расход промасленной ветоши составляет – 3,256 т/год. Доля мазута в общем весе промасленной ветоши составляет 12% и равняется 0,391 т. Мазут, содержащийся в ветоши обладает следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) приняты по отработанному машинному маслу:

зольность, ( $A^r$ ) - 0,02 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,30 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 42,46 МДж/кг

расход топлива составляет (мазут) 0,39072 т/год.

Ветошь обладает следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) берется

зольность, ( $A^r$ ) - 0,60 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,00 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 10,24 МДж/кг

расход топлива составляет (ветошь) 2,86528 т/год.

Время работы котлов составляет 97,718658 ч/год.

1. Выброс **сажи (углерода черного)** (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{тв} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек;}$$

где: B - расход топлива 0,39072 т/год, и с учетом режима работы 97,719 ч/год

$$B' = 0,3907 \times 10^6 / (98 \times 3600) = 1,1075 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,02 %

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,01

$$M_{\text{ТВ}} = 0,3907 \times 0,02 \times 0,0100 \times (1 - 0,691) = \mathbf{0,00002 \text{ т/год}}$$

$$M'_{\text{ТВ}} = 1,1075 \times 0,02 \times 0,0100 \times (1 - 0,691) = \mathbf{0,000068 \text{ г/сек}}$$

2. Выброс *пыли неорганической: SiO<sub>2</sub> 70-20%* (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{\text{ТВ}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 2,86528 т/год, и с учетом режима работы 97,719 ч/год

$$B' = 2,8653 \times 10^6 / (98 \times 3600) = 8,1215 \text{ г/сек}$$

A<sup>r</sup> - зольность топлива на рабочую массу - 0,60 %

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,005

$$M_{\text{ТВ}} = 2,8653 \times 0,6 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = \mathbf{0,00266 \text{ т/год}}$$

$$M'_{\text{ТВ}} = 8,1215 \times 0,6 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = \mathbf{0,00753 \text{ г/сек}}$$

3. Расчёт выбросов *сернистого ангидрида* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1 - n') \times (1 - n''), \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 0,39072 т/год и с учетом режима работы 97,719 ч/год

$$B' = 0,39072 \times 10^6 / (98 \times 3600) = 1,1075 \text{ г/сек}$$

S<sup>r</sup> - содержание серы в топливе - 0,30 %

n' - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0,02 дол.ед.

принят как для мазута

n'' - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0 дол.ед.

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 0,3907 \times 0,30 \times (1 - 0,02) \times (1 - 0,0) = \mathbf{0,00230 \text{ т/год}}$$

$$M'_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 1,1075 \times 0,30 \times (1 - 0,02) \times (1 - 0,0) = \mathbf{0,00651 \text{ г/сек}}$$

4. Расчёт выбросов *оксида углерода* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO})} = M_{(\text{CO}) \text{ мазут}} + M_{(\text{CO}) \text{ ветошь}}, \text{ т/год, г/сек};$$

4.1 Расчёт выбросов *оксида углерода для мазута* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO}) \text{ мазут}} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 0,39072 т/год и с учетом режима работы 97,719 ч/год

$$B' = 0,39072 \times 10^6 / (98 \times 3600) = 1,1075 \text{ г/сек}$$

C<sub>co</sub> - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{co}} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

Q<sub>i</sub><sup>r</sup> - низшая теплота сгорания топлива, для мазута

$$Q_i^r = 42,46 \text{ МДж/кг}$$

g<sub>3</sub> и g<sub>4</sub> - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания

камерной топки в которых используется

мазут

$$g_3 = 0,5 \%$$

$$g_4 = 0 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания

для мазута R = 0,65

$$C_{\text{co}} = 0,5 \times 0,65 \times 42,46 = \mathbf{13,8 \text{ кг/тонн}}$$

$$M_{(\text{CO}) \text{ мазут}} = 0,001 \times 0,3907 \times 13,8 \times (1 - 0,0 / 100) = \mathbf{0,00539 \text{ т/год}}$$

$$M'_{(\text{CO}) \text{ мазут}} = 0,001 \times 1,1075 \times 13,8 \times (1 - 0,0 / 100) = \mathbf{0,01528 \text{ г/сек}}$$



4.2 Расчёт выбросов **оксида углерода** для **ветоши** выполняется по формуле:

$$M_{(CO)_{\text{ветошь}}} = 0,001 \times B \times C_{co} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 2,86528 т/год и с учетом режима работы 97,719 ч/год

$$B' = 2,86528 \times 10^6 / (98 \times 3600) = 8,1215 \text{ г/сек}$$

$C_{co}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{co} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для ветоши

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания камерной топки в которых используется ветошь

$$g_3 = 1 \%$$

$$g_4 = 4 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания для твердого топлива R = 1

$$C_{co} = 1,0 \times 1 \times 10,24 = 10,24 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)_{\text{ветошь}}} = 0,001 \times 2,8653 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,02817 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)_{\text{ветошь}}} = 0,001 \times 8,1215 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,07984 \text{ г/сек}$$

$$M_{(CO)} = 0,00539 + 0,02817 = 0,03356 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)} = 0,01528 + 0,07984 = 0,09512 \text{ г/сек}$$

5. Расчёт выбросов **диоксида азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = M_{(NO_2)_{\text{мазут}}} + M_{(NO_2)_{\text{ветошь}}}, \text{ т/год, г/сек};$$

5.1 Расчёт выбросов **диоксида азота** для **мазута** с дымовыми газами выполняется по

$$M_{(NO_2)_{\text{мазут}}} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1 - b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 0,39072 т/год и с учетом режима работы 97,719 ч/год

$$B' = 0,3907 \times 10^6 / (98 \times 3600) = 1,1075 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для мазута

$$Q_i^r = 42,46 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж топки  $Q_n$ , составляет 800 кВт

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,0899 кг/ГДж

Расчетная мощность топки  $Q_{\phi}$  составляет:

$$Q_{\phi} = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 10141,4 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_{\phi} = 10141 \times 0,3907 \times 1000 / 97,7187 = 40547,95282 \text{ ккал или}$$

$$Q_{\phi} = Q_{\phi} / (1,16 \times 1000) = 34,95513174 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент k для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_{\phi} / Q_n)^{0,25} = 0,457$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,041 \text{ кг/ГДж}$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений b = 0

$$M_{(NO_2)_{\text{мазут}}} = 0,001 \times 0,39072 \times 42,46 \times 0,041 \times (1 - 0) = 0,00068 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)_{\text{мазут}}} = 0,001 \times 1,1075 \times 42,46 \times 0,041 \times (1 - 0) = 0,00193 \text{ г/сек}$$

5.2 Расчёт выбросов **диоксида азота** для **ветоши** с дымовыми газами выполняется по

$$M_{(NO_2)ветошь} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 2,86528 т/год и с учетом режима работы 97,719 ч/год

$$B' = 2,8653 \times 10^6 / (98 \times 3600) = 8,1215 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для ветоши

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж топки  $Q_H$ , составляет 1400 кВт

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,0939 кг/ГДж

Расчетная мощность топки  $Q_\phi$  составляет:

$$Q_\phi = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 2445,78 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_\phi = 2446 \times 2,8653 \times 1000 / 97,7187 = 71720,94918 \text{ ккал или}$$

$$Q_\phi = Q_\phi / (1,16 \times 1000) = 61,82840447 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент k для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_\phi / Q_H)^{0,25} = 0,458$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,043 \text{ кг/ГДж}$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(NO_2)ветошь} = 0,001 \times 2,86528 \times 10,24 \times 0,043 \times (1 - 0) = 0,00126 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)ветошь} = 0,001 \times 8,1215 \times 10,24 \times 0,043 \times (1 - 0) = 0,00358 \text{ г/сек}$$

$$M_{(NO_2)} = 0,00068 + 0,00126 = 0,00194 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0,00193 + 0,00358 = 0,00551 \text{ г/сек}$$

### **Расчет выбросов при сжигании отработанных масляных фильтров**

Расход отработанных масляных фильтров составляет – 0,267881 т/год. Доля масла в общем весе фильтров составляет 10% и равняется 0,0267881 т. Остальное бумага. Масла, содержащийся в фильтрах обладают следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) приняты по отработанному машинному маслу:

зольность, ( $A^r$ ) - 0,02 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,30 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 42,46 МДж/кг

расход топлива составляет (масла) 0,0267881 т/год.

Основой для приготовления бумаги является древесная масса, поэтому качественные

зольность, ( $A^r$ ) - 0,60 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,00 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 10,24 МДж/кг

расход топлива составляет (бумага) 0,2410929 т/год.

Время работы котлов составляет 8,040 ч/год.

1. Выброс **сажи (углерода черного)** (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{тв} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек;}$$

где: B - расход топлива 0,02679 т/год, и с учетом режима работы 8,04 ч/год

$$B' = 0,0268 \times 10^6 / (8,04 \times 3600) = 0,9255 \text{ г/сек}$$

$$A^r - \text{зольность топлива на рабочую массу} - 0,02 \%$$

$$n - \text{доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях} - 0,691 \text{ дол.ед.}$$

$$X - \text{коэффициент характеризующий тип топки, принят равным} 0,01$$

$$M_{\text{ТВ}} = 0,0268 \times 0,02 \times 0,0100 \times (1 - 0,691) = 0,000002 \text{ т/год}$$

$$M'_{\text{ТВ}} = 0,9255 \times 0,02 \times 0,0100 \times (1 - 0,691) = 0,000057 \text{ г/сек}$$

2. Выброс *пыли неорганической: SiO<sub>2</sub> 70-20%* (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{\text{ТВ}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек};$$

$$\text{где: } B - \text{расход топлива } 0,24109 \text{ т/год, и с учетом режима работы } 8,04 \text{ ч/год}$$

$$B' = 0,2411 \times 10^6 / (8,04 \times 3600) = 8,3296 \text{ г/сек}$$

$$A^r - \text{зольность топлива на рабочую массу} - 0,60 \%$$

$$n - \text{доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях} - 0,691 \text{ дол.ед.}$$

$$X - \text{коэффициент характеризующий тип топки, принят равным} 0,005$$

$$M_{\text{ТВ}} = 0,2411 \times 0,6 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,00022 \text{ т/год}$$

$$M'_{\text{ТВ}} = 8,3296 \times 0,6 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,00772 \text{ г/сек}$$

3. Расчёт выбросов *сернистого ангидрида* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1 - n') \times (1 - n''), \text{ т/год, г/сек}$$

$$\text{где: } B - \text{расход топлива } 0,026788 \text{ т/год и с учетом режима работы } 8,04 \text{ ч/год}$$

$$B' = 0,026788 \times 10^6 / (8,04 \times 3600) = 0,9255 \text{ г/сек}$$

$$S^r - \text{содержание серы в топливе} - 0,30 \%$$

$$n' - \text{доля окислов серы, связанная летучей золой топлива} 0,02 \text{ дол.ед.}$$

принят как для масла

$$n'' - \text{доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе} 0 \text{ дол.ед.}$$

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 0,0268 \times 0,30 \times (1 - 0,0) \times (1 - 0,0) = 0,00016 \text{ т/год}$$

$$M'_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 0,9255 \times 0,30 \times (1 - 0,0) \times (1 - 0,0) = 0,00555 \text{ г/сек}$$

4. Расчёт выбросов *оксида углерода* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO})} = M_{(\text{CO}) \text{ масло}} + M_{(\text{CO}) \text{ бумага}}, \text{ т/год, г/сек};$$

4.1 Расчёт выбросов *оксида углерода для масла* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO}) \text{ масло}} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

$$\text{где: } B - \text{расход топлива } 0,026788 \text{ т/год и с учетом режима работы } 8,04 \text{ ч/год}$$

$$B' = 0,026788 \times 10^6 / (8,04 \times 3600) = 0,9255 \text{ г/сек}$$

$C_{\text{co}}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{co}} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для масла

$$Q_i^r = 42,46 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания

камерной топки в которых используется  
мазут

$$g_3 = 0,5 \%$$

$$g_4 = 0 \%$$

$R$  - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания  
для мазута  $R = 0,65$

$$C_{\text{co}} = 0,5 \times 0,65 \times 42,46 = 13,8 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)_{\text{масло}}} = 0,001 \times 0,0268 \times 13,8 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,00037 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)_{\text{масло}}} = 0,001 \times 0,9255 \times 13,8 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,01277 \text{ г/сек}$$

4.2 Расчёт выбросов **оксида углерода** для бумаги выполняется по формуле:

$$M_{(CO)_{\text{бумага}}} = 0,001 \times B \times C_{co} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 0,241093 т/год и с учетом режима работы 8,04 ч/год

$$B' = 0,241093 \times 10^6 / (8 \times 3600) = 8,3713 \text{ г/сек}$$

$C_{co}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{co} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для бумаги

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания камерной топки в которых используется дрова, щепки, опилки

$$g_3 = 1 \%$$

$$g_4 = 4 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания для твердого топлива R = 1

$$C_{co} = 1,0 \times 1 \times 10,24 = 10,24 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)_{\text{бумага}}} = 0,001 \times 0,2411 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,00237 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)_{\text{бумага}}} = 0,001 \times 8,3713 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,08229 \text{ г/сек}$$

$$M_{(CO)} = 0,00037 + 0,00237 = 0,00274 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)} = 0,01277 + 0,08229 = 0,09506 \text{ г/сек}$$

5. Расчёт выбросов **диоксида азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = M_{(NO_2)_{\text{масло}}} + M_{(NO_2)_{\text{бумага}}}, \text{ т/год, г/сек};$$

5.1 Расчёт выбросов **диоксида азота** для масла с дымовыми газами выполняется по

$$M_{(NO_2)_{\text{масло}}} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1 - b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 0,02679 т/год и с учетом режима работы 8,04 ч/год

$$B' = 0,0268 \times 10^6 / (8,04 \times 3600) = 0,9255 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для масла

$$Q_i^r = 42,46 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж топки  $Q_n$ , составляет 800 кВт

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,0899 кг/ГДж

Расчетная мощность топки  $Q_{\phi}$  составляет:

$$Q_{\phi} = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 10141,4 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_{\phi} = 10141 \times 0,0268 \times 1000 / 8,04 = 33788,32364 \text{ ккал или}$$

$$Q_{\phi} = Q_{\phi} / (1,16 \times 1000) = 29,12786521 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент k для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_{\phi} / Q_n)^{0,25} = 0,437$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,039 \text{ кг/ГДж}$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений b = 0

$$M_{(NO_2)_{\text{масло}}} = 0,001 \times 0,02679 \times 42,46 \times 0,039 \times (1 - 0) = 0,00004 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)_{\text{масло}}} = 0,001 \times 0,9255 \times 42,46 \times 0,039 \times (1 - 0) = 0,00153 \text{ г/сек}$$

5.2 Расчёт выбросов **диоксида азота** для бумаги с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)_{\text{бумага}}} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 0,24109 т/год и с учетом режима работы 8,04 ч/год

$$B' = 0,2411 \times 10^6 / (8 \times 3600) = 8,3713 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для бумаги

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж топки  $Q_n$ , составляет 1400 кВт

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,0939 кг/ГДж

Расчетная мощность топки  $Q_\phi$  составляет:

$$Q_\phi = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 2445,78 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_\phi = 2446 \times 0,2411 \times 1000 / 8,04 = 73347,41709 \text{ ккал или}$$

$$Q_\phi = Q_\phi / (1,16 \times 1000) = 63,23053197 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент k для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_\phi / Q_n)^{0,25} = 0,461$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,043 \text{ кг/ГДж}$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(NO_2)_{\text{бумага}}} = 0,001 \times 0,24109 \times 10,24 \times 0,043 \times (1 - 0) = 0,00011 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)_{\text{бумага}}} = 0,001 \times 8,3713 \times 10,24 \times 0,043 \times (1 - 0) = 0,00369 \text{ г/сек}$$

$$M_{(NO_2)} = 0,00004 + 0,00011 = 0,00015 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0,00153 + 0,00369 = 0,00522 \text{ г/сек}$$

### **Расчет выбросов при сжигании замазученных опилок и бумаги**

Расход замазученных опилок составляет - 16 т/год, бумаги - 1,2 т/год. Доля мазута в общем весе замазученных опилок и бумаги составляет 20% и равняется 3,44 т. Мазут, содержащийся в опилках обладает следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) приняты по отработанному машинному маслу:

зольность, ( $A^r$ ) - 0,02 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,30 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 42,46 МДж/кг

расход топлива составляет (мазут) 3,44 т/год.

Деревянные опилки обладают следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) берется для дров:

зольность, ( $A^r$ ) - 0,60 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,00 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 10,24 МДж/кг

расход топлива составляет (опилки) 13,76 т/год

Время работы котлов составляет 516,2 ч/год

1. Выброс *сажи (углерода черного)* (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{\text{тв}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 3,44 т/год, и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 3,44 \times 10^6 / (516,2 \times 3600) = 1,8511 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,02 %

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,01

$$M_{\text{тв}} = 3,44 \times 0,02 \times 0,0100 \times (1 - 0,691) = 0,00021 \text{ т/год}$$

$$M'_{\text{тв}} = 1,8511 \times 0,02 \times 0,0100 \times (1 - 0,691) = 0,00011 \text{ г/сек}$$

2. Выброс *пыли неорганической: SiO<sub>2</sub> 70-20%* (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{\text{тв}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 13,76 т/год, и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 13,76 \times 10^6 / (516,2 \times 3600) = 7,4045 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,60 %

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,005

$$M_{\text{тв}} = 13,76 \times 0,6 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,01276 \text{ т/год}$$

$$M'_{\text{тв}} = 7,4045 \times 0,6 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,00686 \text{ г/сек}$$

3. Расчёт выбросов *сернистого ангидрида* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1 - n') \times (1 - n''), \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 3,44 т/год и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 3,44 \times 10^6 / (516,2 \times 3600) = 1,8511 \text{ г/сек}$$

$S^r$  - содержание серы в топливе - 0,30 %

n' - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0,02 дол.ед.

принят как для мазута

n'' - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0 дол.ед.

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 3,44 \times 0,30 \times (1 - 0,02) \times (1 - 0,0) = 0,02023 \text{ т/год}$$

$$M'_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 1,8511 \times 0,30 \times (1 - 0,02) \times (1 - 0,0) = 0,01088 \text{ г/сек}$$

4. Расчёт выбросов *оксида углерода* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO})} = M_{(\text{CO}) \text{ мазут}} + M_{(\text{CO}) \text{ опилки}}, \text{ т/год, г/сек};$$

4.1 Расчёт выбросов *оксида углерода для мазута* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO}) \text{ мазут}} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 3,44 т/год и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 3,44 \times 10^6 / (516 \times 3600) = 1,8519 \text{ г/сек}$$

$C_{\text{co}}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{co}} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для мазута

$$Q_i^r = 42,46 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания

камерной топки в которых используется

мазут

$$g_3 = 0,5 \%$$

$$g_4 = 0 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания для мазута  $R = 0,65$

$$C_{co} = 0,5 \times 0,65 \times 42,46 = 13,8 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)мазут} = 0,001 \times 3,44 \times 13,8 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,04747 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)мазут} = 0,001 \times 1,8519 \times 13,8 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,02556 \text{ г/сек}$$

4.2 Расчёт выбросов **оксида углерода** для опилок выполняется по формуле:

$$M_{(CO)опилки} = 0,001 \times B \times C_{co} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 13,76 т/год и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 13,76 \times 10^6 / (516 \times 3600) = 7,4074 \text{ г/сек}$$

$C_{co}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{co} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для опилок

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания камерной топки в которых используется дрова, щепки, опилки

$$g_3 = 1 \%$$

$$g_4 = 4 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания для твердого топлива  $R = 1$

$$C_{co} = 1,0 \times 1 \times 10,24 = 10,24 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)опилки} = 0,001 \times 13,76 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,13527 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)опилки} = 0,001 \times 7,4074 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,07282 \text{ г/сек}$$

$$M_{(CO)} = 0,04747 + 0,13527 = 0,18274 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)} = 0,02556 + 0,07282 = 0,09838 \text{ г/сек}$$

5. Расчёт выбросов **диоксида азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = M_{(NO_2)мазут} + M_{(NO_2)опилки}, \text{ т/год, г/сек};$$

5.1 Расчёт выбросов **диоксида азота** для мазута с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)мазут} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 3,44 т/год и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 3,44 \times 10^6 / (516 \times 3600) = 1,8519 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для мазута

$$Q_i^r = 42,46 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж топки  $Q_H$ , составляет 800 кВт

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,0899 кг/ГДж

Расчетная мощность топки  $Q_\phi$  составляет:

$$Q_\phi = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 10141,4 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_\phi = 10141 \times 3,44 \times 1000 / 516,2 = 67580,47269 \text{ ккал или}$$

$$Q_{\phi} = Q_{\phi} / (1,16 \times 1000) = 58,25902818 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент k для  $K_{\text{no2}}$ :  $k = (Q_{\phi}/Q_{\text{н}})^{0,25} = 0,519$

приведенный  $K_{\text{no2}}$ , тогда равен  $K_{\text{no2}} = k \times K_{\text{no2}} = 0,047 \text{ кг/ГДж}$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(\text{NO2})\text{мазут}} = 0,001 \times 3,44 \times 42,46 \times 0,047 \times (1 - 0) = 0,00686 \text{ т/год}$$

$$M'_{(\text{NO2})\text{мазут}} = 0,001 \times 1,8519 \times 42,46 \times 0,047 \times (1 - 0) = 0,00370 \text{ г/сек}$$

5.2 Расчет выбросов **диоксида азота** для **опилок** с дымовыми газами выполняется по

$$M_{(\text{NO2})\text{опилки}} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{\text{no2}} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 13,76 т/год и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 13,76 \times 10^6 / (516,2 \times 3600) = 7,4045 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для опилок

камерной топки  $Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$

$K_{\text{no2}}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж

топки  $Q_{\text{н}}$ , составляет 800 кВт

из графиков  $K_{\text{no2}}$  тогда равен 0,0899 кг/ГДж

Расчетная мощность топки  $Q_{\phi}$  составляет:

$$Q_{\phi} = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 2445,78 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_{\phi} = 2446 \times 13,76 \times 1000 / 516,2 = 65201,39481 \text{ ккал или}$$

$$Q_{\phi} = Q_{\phi} / (1,16 \times 1000) = 56,20809897 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент k для  $K_{\text{no2}}$ :  $k = (Q_{\phi}/Q_{\text{н}})^{0,25} = 0,515$

приведенный  $K_{\text{no2}}$ , тогда равен  $K_{\text{no2}} = k \times K_{\text{no2}} = 0,046 \text{ кг/ГДж}$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(\text{NO2})\text{опилки}} = 0,001 \times 13,76 \times 10,24 \times 0,046 \times (1 - 0) = 0,00648 \text{ т/год}$$

$$M'_{(\text{NO2})\text{опилки}} = 0,001 \times 7,4045 \times 10,24 \times 0,046 \times (1 - 0) = 0,00349 \text{ г/сек}$$

$$M_{(\text{NO2})} = 0,00686 + 0,00648 = 0,01334 \text{ т/год}$$

$$M'_{(\text{NO2})} = 0,00370 + 0,00349 = 0,00719 \text{ г/сек}$$

### **Расчет выбросов при сжигании отработанных воздушных фильтров**

Расход отработанных воздушных фильтров – 0,408392 000 кг/год. Воздушные фильтра состоят из бумаги, основой для приготовления бумаги является древесная масса, поэтому качественные характеристики (на рабочую массу) принимаются как для дров:

зольность, ( $A^r$ ) - 0,60 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,00 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 10,24 МДж/кг

Время работы котлов составляет 12,3 ч/год.

Расход деревянного топлива составляет 0,4084 т/год.

1. Выброс **пыли неорганической:  $\text{SiO}_2$**  70-20% (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{\text{тв}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек;}$$

где: B - расход топлива 0,4084 т/год, и с учетом режима работы 12,3 ч/год



$$B' = 0,41 \times 10^6 / (12,3 \times 3600) = 9,2593 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,60 %

$n$  - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

$X$  - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,005

$$M_{TB} = 0,4084 \times 0,60 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,00038 \text{ т/год}$$

$$M'_{TB} = 9,2593 \times 0,60 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,00858 \text{ г/сек}$$

2. Расчёт выбросов *сернистого ангидрида* выполняется по формуле:

$$M_{(SO_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1-n') \times (1-n''), \text{ т/год, г/сек}$$

где:  $B$  - расход топлива 0,4084 т/год и с учетом режима работы 12,3 ч/год

$$B' = 0,4084 \times 10^6 / (12 \times 3600) = 9,4537 \text{ г/сек}$$

$S^r$  - содержание серы в топливе - 0,00 %

$n'$  - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0 дол.ед.

принят как для дерева

$n''$  - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0 дол.ед.

$$M_{(SO_2)} = 0,02 \times 0,4084 \times 0,00 \times (1 - 0,0) \times (1 - 0,0) = 0 \text{ т/год}$$

$$M'_{(SO_2)} = 0,02 \times 9,4537 \times 0,00 \times (1 - 0,0) \times (1 - 0,0) = 0 \text{ г/сек}$$

3. Расчёт выбросов *оксида углерода* выполняется по формуле:

$$M_{(CO)} = 0,001 \times B \times C_{co} \times (1-(g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где:  $B$  - расход топлива 0,4084 т/год и с учетом режима работы 12,3 ч/год

$$B' = 0,4084 \times 10^6 / (12 \times 3600) = 9,4537 \text{ г/сек}$$

$C_{co}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{co} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для дерева

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания

топка скоростного горения в которых используется

дрова, щепка, опилки

$$g_3 = 1 \%$$

$$g_4 = 4 \%$$

$R$  - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания

для твердого топлива  $R = 1$

$$C_{co} = 1,0 \times 1 \times 10,24 = 10,24 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)} = 0,001 \times 0,4084 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,00401 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)} = 0,001 \times 9,4537 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,09293 \text{ г/сек}$$

4. Расчёт выбросов *диоксида азота* с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где:  $B$  - расход топлива 0,4084 т/год и с учетом режима работы 12,3 ч/год

$$B' = 0,4084 \times 10^6 / (12 \times 3600) = 9,4537 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для дерева

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж

топки  $Q_H$ , составляет 800 кВт

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,0899 кг/ГДж

Расчетная мощность топки  $Q_{\phi}$  составляет:

$$Q_{\phi} = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 2445,78 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_{\phi} = 2446 \times 0,41 \times 1000 / 12,3 = 81215,15447 \text{ ккал или}$$

$$Q_{\phi} = Q_{\phi} / (1,16 \times 1000) = 70,0130642 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент  $k$  для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_{\phi}/Q_n)^{0,25} = 0,544$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,049 \text{ кг/ГДж}$

$b$  - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times 0,4084 \times 10,24 \times 0,049 \times (1 - 0) = \mathbf{0,00020} \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0,001 \times 9,4537 \times 10,24 \times 0,049 \times (1 - 0) = \mathbf{0,00474} \text{ г/сек}$$

**Итого от котельной №1 АРУ (ист.0009)**

*Валовый выброс,  $\Pi = \Sigma \Pi_i$ , т/год*

Пыль неорганическая $SiO_2$ 20-70%	6,96950
Сажа (углерод черный)	0,00023
Сернистый ангидрид	8,12269
Углерода оксид	21,36250
Азота диоксид*	3,31777
Азота оксид*	0,53914
<i>Максимально разовый выброс, <math>M = \Sigma M_i</math>, г/сек</i>	
Пыль неорганическая $SiO_2$ 20-70%	0,40783
Сажа (углерод черный)	0,00024
Сернистый ангидрид	0,46102
Углерода оксид	1,53611
Азота диоксид*	0,19735
Азота оксид*	0,03207

\*- с учетом трансформации от оксидов азота. 0,8 - для  $NO_2$  и 0,13 - для  $NO$ .

## Котельная №1 (ист. 0016)

Расчетные формулы, характеристики топлива берутся по УДК 504.064.38 Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. п. 2.

Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн/час.

### Расчет выбросов при сжигании угля

Расход угля – 500 т/год. Уголь обладает следующими качественными характеристиками (на рабочую массу):

зольность, ( $A^r$ ) - 7,0 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,50 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 23,110 МДж/кг

Время работы котлов составляет 5136 ч/год.

Расход топлива составляет 500 т/год.

1. Выброс **пыли неорганической:  $SiO_2$  70-20%** (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{\text{ТВ}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 500 т/год, и с учетом режима работы 5136 ч/год

$$B' = 500 \times 10^6 / (5136 \times 3600) = 27,042 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 7,0 %

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,0035

$$M_{\text{ТВ}} = 500 \times 7,0 \times 0,0035 \times (1 - 0,691) = 3,7853 \text{ т/год}$$

$$M'_{\text{ТВ}} = 27,042 \times 7,0 \times 0,0035 \times (1 - 0,691) = 0,2047 \text{ г/сек}$$

2. Расчёт выбросов **сернистого ангидрида** выполняется по формуле:

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1 - n') \times (1 - n''), \text{т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 500 т/год и с учетом режима работы 5136 ч/год

$$B' = 500 \times 10^6 / (5136 \times 3600) = 27,042 \text{ г/сек}$$

$S^r$  - содержание серы в топливе - 0,50 %

n' - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0,1 дол.ед.

принят как прочих углей

n'' - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0 дол.ед.

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 500 \times 0,50 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0,0) = 4,50 \text{ т/год}$$

$$M'_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 27,042 \times 0,50 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0,0) = 0,24338 \text{ г/сек}$$

3. Расчёт выбросов **оксида углерода** выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO})} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1 - (g_4/100)), \text{т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 500 т/год и с учетом режима работы 5136 ч/год

$$B' = 500 \times 10^6 / (5136 \times 3600) = 27,042 \text{ г/сек}$$

$C_{\text{co}}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{co}} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для угля

$$Q_i^r = 23,110 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания

топка с пневматич. забрасыв. и цепной решеткой обратного хода  
в которых используется каменный уголь

$$g_3 = 1 \%$$

$$g_4 = 5,5 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания  
для твердого топлива  $R = 1$

$$C_{co} = 1,0 \times 1 \times 23,110 = 23,11 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)} = 0,001 \times 500 \times 23,11 \times (1 - 5,5 / 100) = 10,91948 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)} = 0,001 \times 27,042 \times 23,11 \times (1 - 5,5 / 100) = 0,59057 \text{ г/сек}$$

4. Расчёт выбросов **диоксида азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 500 т/год и с учетом режима работы 5136 ч/год

$$B' = 500 \times 10^6 / (5136 \times 3600) = 27,042 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для угля

$$Q_i^r = 23,110 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж  
топки  $Q_H$ , составляет 600 кВт

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,1855 кг/ГДж

Расчетная мощность топki  $Q_\phi$  составляет:

$$Q_\phi = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 5519,73 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_\phi = 5520 \times 500 \times 1000 / 5136 = 537383,1776 \text{ ккал или}$$

$$Q_\phi = Q_\phi / (1,16 \times 1000) = 463,26136 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент k для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_\phi / Q_H)^{0,25} = 0,937$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,174 \text{ кг/ГДж}$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в  
результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times 500 \times 23,110 \times 0,174 \times (1 - 0) = 2,01057 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0,001 \times 27,042 \times 23,110 \times 0,174 \times (1 - 0) = 0,10874 \text{ г/сек}$$

#### Итого от котельной №1 АРУ (ист.0016)

*Валовый выброс,  $\Pi = \sum \Pi_i$ , т/год*

Пыль неорганическая $SiO_2$ 20-70%	3,78530
Сернистый ангидрид	4,50000
Углерода оксид	10,91948
Азота диоксид*	1,60846
Азота оксид*	0,26137
<i>Максимально разовый выброс, <math>M = \sum M_i</math>, гр/сек</i>	
Пыль неорганическая $SiO_2$ 20-70%	0,20470
Сернистый ангидрид	0,24338
Углерода оксид	0,59057
Азота диоксид*	0,08699
Азота оксид*	0,01414

\*- с учетом трансформации от оксидов азота. 0,8 - для  $NO_2$  и 0,13 - для NO.

## Котельная №2 АРУ (ист. 0010)

Котельная №2 оснащена двумя котлами марки котёл КВМ 0,258. Рабочих котлов -2. Золоуловители – отсутствуют. В качестве топлива используется каменный уголь Шубаркульского угольного разреза. Розжиг котла производится на дровах – 1 т/год. Кроме того, в котлах сжигаются промасленная ветошь (3,256 т/год), отработанные масляные фильтры (0,267881 т/год), отработанные воздушные фильтры (0,408392 т/год) (все фильтры без корпусов), замазученные опилки (16 т/год), шпала, шпала труха и брус труха (150 т/год) и бумага замазученная (1,2 т/год).

Расчетные формулы, характеристики топлива берутся по УДК 504.064.38 Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. п. 2. Расчет выбросов вредных веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн/час.

### **Расчет выбросов при розжиге котла дровами, а также при сжигании шпалы, шпалы трухи, бруса трухи**

Расход деревянного топлива – 151 тонн/год. Деревянное топливо (шпала, шпала труха и брус труха) обладает следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) берется для дров:

зольность, ( $A^r$ ) - 0,60 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,00 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 10,24 МДж/кг

Время работы котлов составляет 4502 ч/год.

Расход топлива составляет 151 т/год.

1. Выброс **пыли неорганической:  $SiO_2$  70-20%** (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{тв} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 151,0 т/год, и с учетом режима работы 4502 ч/год

$$B' = 151,0 \times 10^6 / (4502 \times 3600) = 9,3168 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,60 %

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,005

$$M_{тв} = 151 \times 0,60 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = \mathbf{0,13998 \text{ т/год}}$$

$$M'_{тв} = 9,3168 \times 0,60 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = \mathbf{0,00864 \text{ г/сек}}$$

2. Расчет выбросов **сернистого ангидрида** выполняется по формуле:

$$M_{(SO_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1 - n') \times (1 - n''), \text{т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 151 т/год и с учетом режима работы 4502 ч/год

$$B' = 151 \times 10^6 / (4502 \times 3600) = 9,3168 \text{ г/сек}$$

$S^r$  - содержание серы в топливе - 0,00 %

n' - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0 дол.ед.

принят как для дерева

n'' - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0 дол.ед.

$$M_{(SO_2)} = 0,02 \times 151 \times 0,00 \times (1 - 0,0) \times (1 - 0,0) = \mathbf{0 \text{ т/год}}$$

$$M'_{(SO_2)} = 0,02 \times 9,3168 \times 0,00 \times (1 - 0,0) \times (1 - 0,0) = \mathbf{0 \text{ г/сек}}$$

3. Расчет выбросов **оксида углерода** выполняется по формуле:

$$M_{(CO)} = 0,001 \times B \times C_{co} \times (1 - (g_4/100)), \text{т/год, г/сек};$$

где: В - расход топлива 151 т/год и с учетом режима работы 4502 ч/год

$$B' = 151 \times 10^6 / (4502 \times 3600) = 9,3168 \text{ г/сек}$$

$C_{co}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{co} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для дерева

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания  
топка скоростного горения в которых используется  
дрова, щепка, опилки

$$g_3 = 1 \%$$

$$g_4 = 4 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания  
для твердого топлива R = 1

$$C_{co} = 1,0 \times 1 \times 10,24 = 10,24 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)} = 0,001 \times 151 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 1,48439 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)} = 0,001 \times 9,3168 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,09159 \text{ г/сек}$$

4. Расчёт выбросов **диоксида азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: В - расход топлива 151 т/год и с учетом режима работы 4502 ч/год

$$B' = 151 \times 10^6 / (4502 \times 3600) = 9,3168 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для дерева

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж  
топки  $Q_H$ , составляет 300 кВт

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,0859 кг/ГДж

Расчетная мощность топki  $Q_\phi$  составляет:

$$Q_\phi = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 2445,78 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_\phi = 2446 \times 151 \times 1000 / 4502 = 82040,42648 \text{ ккал или}$$

$$Q_\phi = Q_\phi / (1,16 \times 1000) = 70,72450558 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент k для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_\phi / Q_H)^{0,25} = 0,697$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,060 \text{ кг/ГДж}$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в  
результате применения технических решений b = 0

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times 151 \times 10,24 \times 0,060 \times (1 - 0) = 0,09277 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0,001 \times 9,3168 \times 10,24 \times 0,060 \times (1 - 0) = 0,00572 \text{ г/сек}$$

### **Расчет выбросов при сжигании угля**

Расход угля – 600 т/год. Уголь обладает следующими качественными характеристиками (на рабочую массу):

зольность, ( $A^r$ ) - 7,0 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,50 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 23,110 МДж/кг  
 Время работы котлов составляет 5136 ч/год.  
 Расход топлива составляет 600 т/год.

1. Выброс **пыли неорганической:  $SiO_2$  70-20%** (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{TB} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 600 т/год, и с учетом режима работы 5136 ч/год

$$B' = 600 \times 10^6 / (5136 \times 3600) = 32,451 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 7,0 %

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,0035

$$M_{TB} = 600 \times 7,0 \times 0,0035 \times (1 - 0,691) = 4,5423 \text{ т/год}$$

$$M'_{TB} = 32,451 \times 7,0 \times 0,0035 \times (1 - 0,691) = 0,2457 \text{ г/сек}$$

2. Расчёт выбросов **сернистого ангидрида** выполняется по формуле:

$$M_{(SO_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1 - n') \times (1 - n''), \text{т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 600 т/год и с учетом режима работы 5136 ч/год

$$B' = 600 \times 10^6 / (5136 \times 3600) = 32,451 \text{ г/сек}$$

$S^r$  - содержание серы в топливе - 0,50 %

$n'$  - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0,1 дол.ед.

принят как прочих углей

$n''$  - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0 дол.ед.

$$M_{(SO_2)} = 0,02 \times 600 \times 0,50 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0,0) = 5,40 \text{ т/год}$$

$$M'_{(SO_2)} = 0,02 \times 32,451 \times 0,50 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0,0) = 0,29206 \text{ г/сек}$$

3. Расчёт выбросов **оксида углерода** выполняется по формуле:

$$M_{(CO)} = 0,001 \times B \times C_{co} \times (1 - (g_4/100)), \text{т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 600 т/год и с учетом режима работы 5136 ч/год

$$B' = 600 \times 10^6 / (5136 \times 3600) = 32,451 \text{ г/сек}$$

$C_{co}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{co} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для угля

$$Q_i^r = 23,110 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания

топка с пневматич. забрасыв. и цепной решеткой обратного хода

в которых используется каменный уголь

$$g_3 = 1 \%$$

$$g_4 = 5,5 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания

для твердого топлива R = 1

$$C_{co} = 1,0 \times 1 \times 23,110 = 23,11 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)} = 0,001 \times 600 \times 23,11 \times (1 - 5,5 / 100) = 13,10337 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)} = 0,001 \times 32,451 \times 23,11 \times (1 - 5,5 / 100) = 0,70869 \text{ г/сек}$$

4. Расчёт выбросов **диоксида азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1 - b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 600 т/год и с учетом режима работы 5136 ч/год

$$B' = 600 \times 10^6 / (5136 \times 3600) = 32,451 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для угля

$$Q_i^r = 23,110 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж топки  $Q_H$ , составляет 300 кВт

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,0859 кг/ГДж

Расчетная мощность топки  $Q_\phi$  составляет:

$$Q_\phi = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 5519,73 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_\phi = 5520 \times 600 \times 1000 / 5136 = 644859,8131 \text{ ккал или}$$

$$Q_\phi = Q_\phi / (1,16 \times 1000) = 555,913632 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент  $k$  для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_\phi / Q_H)^{0,25} = 1,167$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,100 \text{ кг/ГДж}$

$b$  - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times 600 \times 23,110 \times 0,100 \times (1 - 0) = 1,38660 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0,001 \times 32,451 \times 23,110 \times 0,100 \times (1 - 0) = 0,07499 \text{ г/сек}$$

### **Расчет выбросов при сжигании промасленной ветоши**

Расход промасленной ветоши составляет – 3,256 т/год. Доля мазута в общем весе промасленной ветоши составляет 12% и равняется 0,391 т. Мазут, содержащийся в ветоши обладает следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) приняты по отработанному машинному маслу:

зольность, ( $A^r$ ) - 0,02 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,30 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 42,46 МДж/кг

расход топлива составляет (мазут) 0,39072 т/год.

Ветошь обладает следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) берется

зольность, ( $A^r$ ) - 0,60 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,00 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 10,24 МДж/кг

расход топлива составляет (ветошь) 2,86528 т/год.

Время работы котлов составляет 97,7 ч/год

1. Выброс **сажи (углерода черного)** (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{TB} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек;}$$

где:  $B$  - расход топлива 0,39072 т/год, и с учетом режима работы 97,7 ч/год

$$B' = 0,3907 \times 10^6 / (98 \times 3600) = 1,1075 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,02 %

$n$  - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

$X$  - коэффициент характеризующий тип топki, принят равным 0,01

$$M_{TB} = 0,3907 \times 0,02 \times 0,0100 \times (1 - 0,691) = 0,00002 \text{ т/год}$$

$$M'_{TB} = 1,1075 \times 0,02 \times 0,0100 \times (1 - 0,691) = 0,000068 \text{ г/сек}$$

2. Выброс **пыли неорганической:  $SiO_2$  70-20%** (т/год, г/сек) производится по формуле:



$$M_{\text{тв}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 2,86528 т/год, и с учетом режима работы 97,7 ч/год

$$B' = 2,8653 \times 10^6 / (98 \times 3600) = 8,1215 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,60 %

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,005

$$M_{\text{тв}} = 2,8653 \times 0,6 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,00266 \text{ т/год}$$

$$M'_{\text{тв}} = 8,1215 \times 0,6 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,00753 \text{ г/сек}$$

3. Расчёт выбросов *сернистого ангидрида* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1 - n') \times (1 - n''), \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 0,39072 т/год и с учетом режима работы 97,7 ч/год

$$B' = 0,39072 \times 10^6 / (97,7 \times 3600) = 1,1109 \text{ г/сек}$$

$S^r$  - содержание серы в топливе - 0,30 %

$n'$  - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0,02 дол.ед.

принят как для мазута

$n''$  - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0 дол.ед.

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 0,3907 \times 0,30 \times (1 - 0,02) \times (1 - 0,0) = 0,00230 \text{ т/год}$$

$$M'_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 1,1109 \times 0,30 \times (1 - 0,02) \times (1 - 0,0) = 0,00653 \text{ г/сек}$$

4. Расчёт выбросов *оксида углерода* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO})} = M_{(\text{CO}) \text{ мазут}} + M_{(\text{CO}) \text{ ветошь}}, \text{ т/год, г/сек};$$

4.1 Расчёт выбросов *оксида углерода* для *мазута* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO}) \text{ мазут}} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 0,39072 т/год и с учетом режима работы 97,7 ч/год

$$B' = 0,39072 \times 10^6 / (98 \times 3600) = 1,1075 \text{ г/сек}$$

$C_{\text{co}}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{co}} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для мазута

$$Q_i^r = 42,46 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания

камерной топки в которых используется

мазут

$$g_3 = 0,5 \%$$

$$g_4 = 0 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания

для мазута R = 0,65

$$C_{\text{co}} = 0,5 \times 0,65 \times 42,46 = 13,8 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(\text{CO}) \text{ мазут}} = 0,001 \times 0,3907 \times 13,8 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,00539 \text{ т/год}$$

$$M'_{(\text{CO}) \text{ мазут}} = 0,001 \times 1,1075 \times 13,8 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,01528 \text{ г/сек}$$

4.2 Расчёт выбросов *оксида углерода* для *ветоши* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO}) \text{ ветошь}} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 2,86528 т/год и с учетом режима работы 97,7 ч/год

$$B' = 2,86528 \times 10^6 / (97,7 \times 3600) = 8,1465 \text{ г/сек}$$

$C_{\text{co}}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{co} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для ветоши

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания камерной топки в которых используется ветошь

$$g_3 = 1 \%$$

$$g_4 = 4 \%$$

$R$  - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания для твердого топлива  $R = 1$

$$C_{co} = 1,0 \times 1 \times 10,24 = 10,24 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO) \text{ ветошь}} = 0,001 \times 2,8653 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,02817 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO) \text{ ветошь}} = 0,001 \times 8,1465 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,08008 \text{ г/сек}$$

$$M_{(CO)} = 0,00539 + 0,02817 = 0,03356 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)} = 0,01528 + 0,08008 = 0,09536 \text{ г/сек}$$

5. Расчёт выбросов **диоксида азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = M_{(NO_2) \text{ мазут}} + M_{(NO_2) \text{ ветошь}}, \text{ т/год, г/сек};$$

5.1 Расчёт выбросов **диоксида азота** для **мазута** с дымовыми газами выполняется по

$$M_{(NO_2) \text{ мазут}} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где:  $B$  - расход топлива 0,39072 т/год и с учетом режима работы 97,7 ч/год

$$B' = 0,3907 \times 10^6 / (97,7 \times 3600) = 1,1109 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для мазута

$$Q_i^r = 42,46 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж топки  $Q_n$ , составляет 300 кВт

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,0859 кг/ГДж

Расчетная мощность топки  $Q_\phi$  составляет:

$$Q_\phi = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 10141,4 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_\phi = 10141 \times 0,3907 \times 1000 / 97,7 = 40555,69621 \text{ ккал или}$$

$$Q_\phi = Q_\phi / (1,16 \times 1000) = 34,96180708 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент  $k$  для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_\phi / Q_n)^{0,25} = 0,584$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,050 \text{ кг/ГДж}$

$b$  - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(NO_2) \text{ мазут}} = 0,001 \times 0,39072 \times 42,46 \times 0,050 \times (1 - 0) = 0,00083 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2) \text{ мазут}} = 0,001 \times 1,1109 \times 42,46 \times 0,050 \times (1 - 0) = 0,00236 \text{ г/сек}$$

5.2 Расчёт выбросов **диоксида азота** для **ветоши** с дымовыми газами выполняется по

$$M_{(NO_2) \text{ ветошь}} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где:  $B$  - расход топлива 2,86528 т/год и с учетом режима работы 97,7 ч/год

$$B' = 2,8653 \times 10^6 / (98 \times 3600) = 8,1215 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для ветоши

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$K_{\text{no2}}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж топки  $Q_{\text{н}}$ , составляет 300 кВт

из графиков  $K_{\text{no2}}$  тогда равен 0,0859 кг/ГДж

Расчетная мощность топки  $Q_{\text{ф}}$  составляет:

$$Q_{\text{ф}} = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 2445,78 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_{\text{ф}} = 2446 \times 2,8653 \times 1000 / 97,7 = 71734,64565 \text{ ккал или}$$

$$Q_{\text{ф}} = Q_{\text{ф}} / (1,16 \times 1000) = 61,84021177 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент  $k$  для  $K_{\text{no2}}$ :  $k = (Q_{\text{ф}}/Q_{\text{н}})^{0,25} = 0,674$

приведенный  $K_{\text{no2}}$ , тогда равен  $K_{\text{no2}} = k \times K_{\text{no2}} = 0,058 \text{ кг/ГДж}$

$b$  - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(\text{NO}_2)_{\text{ветошь}}} = 0,001 \times 2,86528 \times 10,24 \times 0,058 \times (1 - 0) = 0,00170 \text{ т/год}$$

$$M'_{(\text{NO}_2)_{\text{ветошь}}} = 0,001 \times 8,1215 \times 10,24 \times 0,058 \times (1 - 0) = 0,00482 \text{ г/сек}$$

$$M_{(\text{NO}_2)} = 0,00083 + 0,00170 = 0,00253 \text{ т/год}$$

$$M'_{(\text{NO}_2)} = 0,00236 + 0,00482 = 0,00718 \text{ г/сек}$$

### **Расчет выбросов при сжигании отработанных масляных фильтров**

Расход отработанных масляных фильтров составляет – 0,267881 т/год. Доля масла в общем весе фильтров составляет 10% и равняется 0,0267881 т. Остальное бумага. Масла, содержащийся в фильтрах обладают следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) приняты по отработанному машинному маслу:

зольность, ( $A^r$ ) - 0,02 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,30 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 42,46 МДж/кг

расход топлива составляет (масла) 0,0267881 т/год.

Основой для приготовления бумаги является древесная масса, поэтому качественные

зольность, ( $A^r$ ) - 0,60 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,00 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 10,24 МДж/кг

расход топлива составляет (бумага) 0,2410929 т/год.

Время работы котлов составляет 8,040 ч/год.

1. Выброс *сажи (углерода черного)* (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{\text{тв}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек;}$$

где:  $B$  - расход топлива 0,02679 т/год, и с учетом режима работы 8,04 ч/год

$$B' = 0,0268 \times 10^6 / (8,04 \times 3600) = 0,9255 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,02 %

$n$  - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

$X$  - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,01

$$M_{\text{тв}} = 0,0268 \times 0,02 \times 0,0100 \times (1 - 0,691) = 0,000002 \text{ т/год}$$

$$M'_{\text{тв}} = 0,9255 \times 0,02 \times 0,0100 \times (1 - 0,691) = 0,000057 \text{ г/сек}$$

2. Выброс *пыли неорганической: SiO<sub>2</sub> 70-20%* (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{\text{тв}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 0,24109 т/год, и с учетом режима работы 8,04 ч/год

$$B' = 0,2411 \times 10^6 / (8,04 \times 3600) = 8,3296 \text{ г/сек}$$

A<sup>r</sup> - зольность топлива на рабочую массу - 0,60 %

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,005

$$M_{\text{тв}} = 0,2411 \times 0,6 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,00022 \text{ т/год}$$

$$M'_{\text{тв}} = 8,3296 \times 0,6 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,00772 \text{ г/сек}$$

3. Расчёт выбросов *сернистого ангидрида* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1 - n') \times (1 - n''), \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 0,026788 т/год и с учетом режима работы 8,04 ч/год

$$B' = 0,026788 \times 10^6 / (8,04 \times 3600) = 0,9255 \text{ г/сек}$$

S<sup>r</sup> - содержание серы в топливе - 0,30 %

n' - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0,02 дол.ед.

принят как для масла

n'' - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0 дол.ед.

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 0,0268 \times 0,30 \times (1 - 0,0) \times (1 - 0,0) = 0,00016 \text{ т/год}$$

$$M'_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 0,9255 \times 0,30 \times (1 - 0,0) \times (1 - 0,0) = 0,00555 \text{ г/сек}$$

4. Расчёт выбросов *оксида углерода* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO})} = M_{(\text{CO}) \text{ масло}} + M_{(\text{CO}) \text{ бумага}}, \text{ т/год, г/сек};$$

4.1 Расчёт выбросов *оксида углерода для масла* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO}) \text{ масло}} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 0,026788 т/год и с учетом режима работы 8,04 ч/год

$$B' = 0,026788 \times 10^6 / (8,04 \times 3600) = 0,9255 \text{ г/сек}$$

C<sub>co</sub> - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{co}} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

Q<sub>i</sub><sup>r</sup> - низшая теплота сгорания топлива, для масла

$$Q_i^r = 42,46 \text{ МДж/кг}$$

g<sub>3</sub> и g<sub>4</sub> - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания камерной топки в которых используется мазут

$$g_3 = 0,5 \%$$

$$g_4 = 0 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания для мазута R = 0,65

$$C_{\text{co}} = 0,5 \times 0,65 \times 42,46 = 13,8 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(\text{CO}) \text{ масло}} = 0,001 \times 0,0268 \times 13,8 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,00037 \text{ т/год}$$

$$M'_{(\text{CO}) \text{ масло}} = 0,001 \times 0,9255 \times 13,8 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,01277 \text{ г/сек}$$

4.2 Расчёт выбросов *оксида углерода для бумаги* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO}) \text{ бумага}} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 0,241093 т/год и с учетом режима работы 8,04 ч/год

$$B' = 0,241093 \times 10^6 / (8 \times 3600) = 8,3713 \text{ г/сек}$$

C<sub>co</sub> - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{co} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для бумаги

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания  
камерной топки в которых используется  
дрова, щепки, опилки

$$g_3 = 1 \%$$

$$g_4 = 4 \%$$

$R$  - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания  
для твердого топлива  $R = 1$

$$C_{co} = 1,0 \times 1 \times 10,24 = 10,24 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)бумага} = 0,001 \times 0,2411 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,00237 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)бумага} = 0,001 \times 8,3713 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,08229 \text{ г/сек}$$

$$M_{(CO)} = 0,00037 + 0,00237 = 0,00274 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)} = 0,01277 + 0,08229 = 0,09506 \text{ г/сек}$$

5. Расчёт выбросов **диоксида азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = M_{(NO_2) \text{ масло}} + M_{(NO_2) \text{ бумага}}, \text{ т/год, г/сек;}$$

5.1 Расчёт выбросов **диоксида азота** для *масла* с дымовыми газами выполняется по

$$M_{(NO_2) \text{ масло}} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где:  $B$  - расход топлива 0,02679 т/год и с учетом режима работы 8,04 ч/год

$$B' = 0,0268 \times 10^6 / (8,04 \times 3600) = 0,9255 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для масла

$$Q_i^r = 42,46 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж  
топки  $Q_n$ , составляет 300 кВт

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,0859 кг/ГДж

Расчетная мощность топki  $Q_\phi$  составляет:

$$Q_\phi = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 10141,4 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_\phi = 10141 \times 0,0268 \times 1000 / 8,04 = 33788,32364 \text{ ккал или}$$

$$Q_\phi = Q_\phi / (1,16 \times 1000) = 29,12786521 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент  $k$  для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_\phi / Q_n)^{0,25} = 0,558$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,048 \text{ кг/ГДж}$

$b$  - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в  
результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(NO_2) \text{ масло}} = 0,001 \times 0,02679 \times 42,46 \times 0,048 \times (1 - 0) = 0,00005 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2) \text{ масло}} = 0,001 \times 0,9255 \times 42,46 \times 0,048 \times (1 - 0) = 0,00189 \text{ г/сек}$$

5.2 Расчёт выбросов **диоксида азота** для *бумаги* с дымовыми газами выполняется по  
формуле:

$$M_{(NO_2) \text{ бумага}} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где:  $B$  - расход топлива 0,24109 т/год и с учетом режима работы 8,04 ч/год

$$B' = 0,2411 \times 10^6 / (8 \times 3600) = 8,3713 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для бумаги

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж топки  $Q_n$ , составляет

$$300 \text{ кВт}$$

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен

$$0,0859 \text{ кг/ГДж}$$

Расчетная мощность топки  $Q_{\phi}$  составляет:

$$Q_{\phi} = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 2445,78 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_{\phi} = 2446 \times 0,2411 \times 1000 / 8,04 = 73347,41709 \text{ ккал или}$$

$$Q_{\phi} = Q_{\phi} / (1,16 \times 1000) = 63,23053197 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент  $k$  для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_{\phi}/Q_n)^{0,25} = 0,678$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,058 \text{ кг/ГДж}$

$b$  - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(NO2)бумага} = 0,001 \times 0,24109 \times 10,24 \times 0,058 \times (1 - 0) = 0,00014 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO2)бумага} = 0,001 \times 8,3713 \times 10,24 \times 0,058 \times (1 - 0) = 0,00497 \text{ г/сек}$$

$$M_{(NO2)} = 0,00005 + 0,00014 = 0,00019 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO2)} = 0,00189 + 0,00497 = 0,00686 \text{ г/сек}$$

### **Расчет выбросов при сжигании замазученных опилок и бумаги**

Расход замазученных опилок составляет - 16 т/год, бумаги - 1,2 т/год. Доля мазута в общем весе замазученных опилок и бумаги составляет 20% и равняется 3,44 т. Мазут, содержащийся в опилках обладает следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) приняты по отработанному машинному маслу:

зольность, ( $A^r$ ) - 0,02 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,30 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 42,46 МДж/кг

расход топлива составляет (мазут) 3,44 т/год.

Деревянные опилки обладают следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) берется для дров:

зольность, ( $A^r$ ) - 0,60 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,00 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 10,24 МДж/кг

расход топлива составляет (опилки) 13,76 т/год

Время работы котлов составляет 516,2 ч/год

1. Выброс **сажи (углерода черного)** (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{тв} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек;}$$

где:  $B$  - расход топлива 3,44 т/год, и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 3,44 \times 10^6 / (516,2 \times 3600) = 1,8511 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,02 %

$n$  - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

$X$  - коэффициент характеризующий тип топki, принят равным 0,01

$$M_{\text{тв}} = 3,44 \times 0,02 \times 0,0100 \times (1 - 0,691) = \mathbf{0,00021 \text{ т/год}}$$

$$M'_{\text{тв}} = 1,8511 \times 0,02 \times 0,0100 \times (1 - 0,691) = \mathbf{0,00011 \text{ г/сек}}$$

2. Выброс *пыли неорганической: SiO<sub>2</sub> 70-20%* (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{\text{тв}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 13,76 т/год, и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 13,76 \times 10^6 / (516,2 \times 3600) = 7,4045 \text{ г/сек}$$

A<sup>r</sup> - зольность топлива на рабочую массу - 0,60 %

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,005

$$M_{\text{тв}} = 13,76 \times 0,6 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = \mathbf{0,01276 \text{ т/год}}$$

$$M'_{\text{тв}} = 7,4045 \times 0,6 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = \mathbf{0,00686 \text{ г/сек}}$$

3. Расчёт выбросов *сернистого ангидрида* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1 - n') \times (1 - n''), \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 3,44 т/год и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 3,44 \times 10^6 / (516,2 \times 3600) = 1,8511 \text{ г/сек}$$

S<sup>r</sup> - содержание серы в топливе - 0,30 %

n' - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0,02 дол.ед.  
принят как для мазута

n'' - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0 дол.ед.

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 3,44 \times 0,30 \times (1 - 0,02) \times (1 - 0,0) = \mathbf{0,02023 \text{ т/год}}$$

$$M'_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 1,8511 \times 0,30 \times (1 - 0,02) \times (1 - 0,0) = \mathbf{0,01088 \text{ г/сек}}$$

4. Расчёт выбросов *оксида углерода* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO})} = M_{(\text{CO}) \text{ мазут}} + M_{(\text{CO}) \text{ опилки}}, \text{ т/год, г/сек};$$

4.1 Расчёт выбросов *оксида углерода для мазута* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO}) \text{ мазут}} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где: B - расход топлива 3,44 т/год и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 3,44 \times 10^6 / (516 \times 3600) = 1,8519 \text{ г/сек}$$

C<sub>co</sub> - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{co}} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

Q<sub>i</sub><sup>r</sup> - низшая теплота сгорания топлива, для мазута

$$Q_i^r = 42,46 \text{ МДж/кг}$$

g<sub>3</sub> и g<sub>4</sub> - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания  
камерной топки в которых используется  
мазут

$$g_3 = 0,5 \%$$

$$g_4 = 0 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания  
для мазута R = 0,65

$$C_{\text{co}} = 0,5 \times 0,65 \times 42,46 = \mathbf{13,8 \text{ кг/тонн}}$$

$$M_{(\text{CO}) \text{ мазут}} = 0,001 \times 3,44 \times 13,8 \times (1 - 0,0 / 100) = \mathbf{0,04747 \text{ т/год}}$$

$$M'_{(\text{CO}) \text{ мазут}} = 0,001 \times 1,8519 \times 13,8 \times (1 - 0,0 / 100) = \mathbf{0,02556 \text{ г/сек}}$$

4.2 Расчёт выбросов *оксида углерода для опилок* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO}) \text{ опилки}} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где: В - расход топлива 13,76 т/год и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 13,76 \times 10^6 / (516 \times 3600) = 7,4074 \text{ г/сек}$$

C<sub>co</sub> - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{co} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

Q<sub>i</sub><sup>r</sup> - низшая теплота сгорания топлива, для опилок

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

g<sub>3</sub> и g<sub>4</sub> - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания  
камерной топки в которых используется  
дрова, щепки, опилки

$$g_3 = 1 \%$$

$$g_4 = 4 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания  
для твердого топлива R = 1

$$C_{co} = 1,0 \times 1 \times 10,24 = 10,24 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)опилки} = 0,001 \times 13,76 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,13527 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)опилки} = 0,001 \times 7,4074 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,07282 \text{ г/сек}$$

$$M_{(CO)} = 0,04747 + 0,13527 = 0,18274 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)} = 0,02556 + 0,07282 = 0,09838 \text{ г/сек}$$

5. Расчёт выбросов **диоксида азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = M_{(NO_2) \text{ мазут}} + M_{(NO_2) \text{ опилки}}, \text{ т/год, г/сек};$$

5.1 Расчёт выбросов **диоксида азота** для мазута с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2) \text{ мазут}} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: В - расход топлива 3,44 т/год и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 3,44 \times 10^6 / (516 \times 3600) = 1,8519 \text{ г/сек}$$

Q<sub>i</sub><sup>r</sup> - низшая теплота сгорания топлива, для мазута

$$Q_i^r = 42,46 \text{ МДж/кг}$$

K<sub>no2</sub> - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж  
топки Q<sub>н</sub>, составляет 300 кВт

из графиков K<sub>no2</sub> тогда равен 0,0859 кг/ГДж

Расчетная мощность топki Q<sub>ф</sub> составляет:

$$Q_{\phi} = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 10141,4 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_{\phi} = 10141 \times 3,44 \times 1000 / 516,2 = 67580,47269 \text{ ккал или}$$

$$Q_{\phi} = Q_{\phi} / (1,16 \times 1000) = 58,25902818 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент k для K<sub>no2</sub>:  $k = (Q_{\phi} / Q_n)^{0,25} = 0,664$

приведенный K<sub>no2</sub>, тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,057 \text{ кг/ГДж}$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в  
результате применения технических решений b = 0

$$M_{(NO_2) \text{ мазут}} = 0,001 \times 3,44 \times 42,46 \times 0,057 \times (1 - 0) = 0,00833 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2) \text{ мазут}} = 0,001 \times 1,8519 \times 42,46 \times 0,057 \times (1 - 0) = 0,00448 \text{ г/сек}$$



5.2 Расчёт выбросов **диоксида азота** для **опилок** с дымовыми газами выполняется по

$$M_{(NO_2)опилки} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: B - расход топлива 13,76 т/год и с учетом режима работы 516,2 ч/год

$$B' = 13,76 \times 10^6 / (516,2 \times 3600) = 7,4045 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для опилок

камерной топки

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

$K_{no2}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж

топки  $Q_H$ , составляет

$$300 \text{ кВт}$$

из графиков  $K_{no2}$  тогда равен 0,0859 кг/ГДж

Расчетная мощность топки  $Q_\phi$  составляет:

$$Q_\phi = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 2445,78 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_\phi = 2446 \times 13,76 \times 1000 / 516,2 = 65201,39481 \text{ ккал или}$$

$$Q_\phi = Q_\phi / (1,16 \times 1000) = 56,20809897 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент k для  $K_{no2}$ :  $k = (Q_\phi / Q_H)^{0,25} = 0,658$

приведенный  $K_{no2}$ , тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,057 \text{ кг/ГДж}$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в

результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(NO_2)опилки} = 0,001 \times 13,76 \times 10,24 \times 0,057 \times (1 - 0) = 0,00803 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)опилки} = 0,001 \times 7,4045 \times 10,24 \times 0,057 \times (1 - 0) = 0,00432 \text{ г/сек}$$

$$M_{(NO_2)} = 0,00833 + 0,00803 = 0,01636 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0,00448 + 0,00432 = 0,00880 \text{ г/сек}$$

### **Расчет выбросов при сжигании отработанных воздушных фильтров**

Расход отработанных воздушных фильтров – 0,408392 000 кг/год. Воздушные фильтра состоят из бумаги, основой для приготовления бумаги является древесная масса, поэтому качественные характеристики (на рабочую массу) принимаются как для дров:

зольность, ( $A^r$ ) - 0,60 %,

содержание серы, ( $S^r$ ) - 0,00 %,

низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) - 10,24 МДж/кг

Время работы котлов составляет 12,3 ч/год.

Расход деревянного топлива составляет 0,4084 т/год.

1. Выброс **пыли неорганической:  $SiO_2$  70-20%** (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{тв} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек;}$$

где: B - расход топлива 0,4084 т/год, и с учетом режима работы 12,3 ч/год

$$B' = 0,41 \times 10^6 / (12,3 \times 3600) = 9,2593 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,60 %

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,691 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,005

$$M_{тв} = 0,4084 \times 0,60 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,00038 \text{ т/год}$$

$$M'_{тв} = 9,2593 \times 0,60 \times 0,0050 \times (1 - 0,691) = 0,00858 \text{ г/сек}$$

2. Расчёт выбросов **сернистого ангидрида** выполняется по формуле:

$$M_{(SO_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1-n') \times (1-n''), \text{ т/год, г/сек}$$

где: В - расход топлива 0,4084 т/год и с учетом режима работы 12,3 ч/год

$$B' = 0,4084 \times 10^6 / (12 \times 3600) = 9,4537 \text{ г/сек}$$

S<sup>r</sup> - содержание серы в топливе - 0,00 %

n' - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0 дол.ед.

принят как для дерева

n'' - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0 дол.ед.

$$M_{(SO_2)} = 0,02 \times 0,4084 \times 0,00 \times (1 - 0,0) \times (1 - 0,0) = 0 \text{ т/год}$$

$$M'_{(SO_2)} = 0,02 \times 9,4537 \times 0,00 \times (1 - 0,0) \times (1 - 0,0) = 0 \text{ г/сек}$$

3. Расчёт выбросов **оксида углерода** выполняется по формуле:

$$M_{(CO)} = 0,001 \times B \times C_{co} \times (1 - (g_4/100)), \text{ т/год, г/сек};$$

где: В - расход топлива 0,4084 т/год и с учетом режима работы 12,3 ч/год

$$B' = 0,4084 \times 10^6 / (12 \times 3600) = 9,4537 \text{ г/сек}$$

C<sub>co</sub> - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{co} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

Q<sub>i</sub><sup>r</sup> - низшая теплота сгорания топлива, для дерева

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

g<sub>3</sub> и g<sub>4</sub> - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания

топка скоростного горения в которых используется

дрова, щепка, опилки

$$g_3 = 1 \%$$

$$g_4 = 4 \%$$

R - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания для твердого топлива R = 1

$$C_{co} = 1,0 \times 1 \times 10,24 = 10,24 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)} = 0,001 \times 0,4084 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,00401 \text{ т/год}$$

$$M'_{(CO)} = 0,001 \times 9,4537 \times 10,24 \times (1 - 4,0 / 100) = 0,09293 \text{ г/сек}$$

4. Расчёт выбросов **диоксида азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no2} \times (1 - b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: В - расход топлива 0,4084 т/год и с учетом режима работы 12,3 ч/год

$$B' = 0,4084 \times 10^6 / (12 \times 3600) = 9,4537 \text{ г/сек}$$

Q<sub>i</sub><sup>r</sup> - низшая теплота сгорания топлива, для дерева

$$Q_i^r = 10,24 \text{ МДж/кг}$$

K<sub>no2</sub> - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж

топки Q<sub>н</sub>, составляет 300 кВт

из графиков K<sub>no2</sub> тогда равен 0,0859 кг/ГДж

Расчетная мощность топki Q<sub>ф</sub> составляет:

$$Q_{\phi} = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где}$$

$$Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 2445,78 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_{\phi} = 2446 \times 0,41 \times 1000 / 12,3 = 81215,15447 \text{ ккал или}$$

$$Q_{\phi} = Q_{\phi} / (1,16 \times 1000) = 70,0130642 \text{ кВт}$$

тогда поправочный коэффициент k для K<sub>no2</sub>:  $k = (Q_{\phi} / Q_n)^{0,25} = 0,695$

приведенный K<sub>no2</sub>, тогда равен  $K_{no2} = k \times K_{no2} = 0,060 \text{ кг/ГДж}$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(NO_2)} = 0,001 \times 0,4084 \times 10,24 \times 0,060 \times (1 - 0) = \mathbf{0,00025} \quad \text{т/год}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0,001 \times 9,4537 \times 10,24 \times 0,060 \times (1 - 0) = \mathbf{0,00581} \quad \text{г/сек}$$

**Итого от котельной №2 АРУ (ист.0010)**

*Валовый выброс,  $\Pi = \Sigma \Pi_i$ , т/год*

Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> 20-70%	4,69830
Сажа (углерод черный)	0,00023
Сернистый ангидрид	5,42269
Углерода оксид	14,81081
Азота диоксид*	1,19896
Азота оксид*	0,19483

*Максимально разовый выброс,  $M = \Sigma M_i$ , г/сек*

Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> 20-70%	0,28503
Сажа (углерод черный)	0,00024
Сернистый ангидрид	0,31502
Углерода оксид	1,18201
Азота диоксид*	0,08749
Азота оксид*	0,01422

\*- с учетом трансформации от оксидов азота. 0,8 - для NO<sub>2</sub> и 0,13 - для NO.

### Склад угля (ист. 6049)

Уголь доставляется железнодорожным транспортом в полувагонах, затем из вагонов разгружается самотеком и хранится в штабеле на открытом складе. Уголь хранится на площадке в течение отопительного периода. Площадь склада 600 м<sup>2</sup>. Объем поступающего в течение года угля - 120 тонн. Эмиссии происходят во время разгрузки угля, работы бульдозера и при хранении угля.

Расчетные формулы берутся по УДК 504.064.38 Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. п.9. Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями по добыче и переработке угля.

#### Разгрузочные работы

Выброс пыли неорганической: SiO<sub>2</sub> менее 20% (т/год, г/сек), выделяющийся при проведении разгрузки угля на склад, производится по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times q_{\text{уд.}}^n \times M_{\text{п}} \times (1 - \Pi) \times 10^{-6}, \text{ т/год,}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность угля;  $K_0 = 0,1$   
 $K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра;  $K_1 = 1,2$   
 $K_4$  - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия, степень защищенности узла от внешних воздействий; при открытом с 4-х сторон  $K_4 = 1,0$   
 $K_5$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала;  
При высоте падения материала до 6 метров  $K_5 = 1,5$   
 $\Pi$  - эффективность применяемых средств пылеподавления, дол. ед; 0,00  
 $q_{\text{уд.}}^n$  - удельное выделение твердых частиц с тонны перегружаемого угля, г/т 3  
 $M_{\text{п}}$  - количество перегружаемого угля, т/год; 2000

$$m = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times q_{\text{уд.}}^n \times M_{\text{г}} \times (1 - \Pi) / 3600, \text{ г/сек,}$$

где:  $M_{\text{г}}$  - максимальное количество перегружаемого угля, т/час; 500  
 $M = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 1,5 \times 3 \times 2000 \times (1 - 0,00) \times 10^{-6} = 0,00108 \text{ т/год}$   
 $m = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 1,5 \times 3 \times 500 \times (1 - 0,00) / 3600 = 0,07500 \text{ г/сек}$

#### Формирование склада угля (работа бульдозера)

Выброс пыли неорганической: SiO<sub>2</sub> менее 20% (т/год, г/сек), выделяющийся при формировании склада угля, производится по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times q_{\text{уд.}}^{\text{ск}} \times M_{\text{г}} \times (1 - \Pi) \times 10^{-6}, \text{ т/год,}$$

где:  $K_0, K_1, K_4, K_5$  и  $\Pi$  - коэффициенты, аналогичные коэффициентам в предыдущем расчете;  
 $q_{\text{уд.}}^{\text{ск}}$  - удельное выделение твердых частиц с тонны угля, поступающего на склад, г/т  
 $q_{\text{уд.}}^{\text{ск}} = 3 \text{ г/т}$   
 $M_{\text{г}}$  - количество угля, поступающего на склад, т/год; 2000

$$m = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times q_{\text{уд.}}^{\text{ск}} \times M_{\text{г}} \times (1 - \Pi) / 3600, \text{ г/сек,}$$

где:  $M_{\text{г}}$  - максимальное количество угля, поступающего на склад, т/час; 50  
 $M = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 1,5 \times 3 \times 2000 \times (1 - 0,00) \times 10^{-6} = 0,00108 \text{ т/год}$   
 $m = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 1,5 \times 3 \times 50 \times (1 - 0,00) / 3600 = 0,00750 \text{ г/сек}$

#### Пыление склада угля

$$M = 31,5 \times K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_6 \times S_{\text{ш}} \times (1 - \Pi) \times 10^{-4}, \text{ т/год,}$$

где:  $K_0, K_1, K_4$  и  $\Pi$  - коэффициенты, аналогичные коэффициентам в предыдущих расчетах;

$K_6$  - коэффициент, учитывающий профиль складываемого материала;  $K_6 = 1,5$

$S_{ш}$  - площадь основания штабеля угля,  $m^2$ ; 600

$$m = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_6 \times S_{ш} \times (1 - \Pi) \times 10^{-4}, \text{ г/сек},$$

$$M = 31,5 \times 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 1,5 \times 600 \times (1 - 0,00) \times 10^{-4} = 0,34020 \text{ т/год}$$

$$m = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 1,5 \times 600 \times (1 - 0,00) \times 10^{-4} = 0,01080 \text{ г/сек}$$

#### Пересыпка угля в автотранспорт

Выброс **пыли неорганической:  $SiO_2$  менее 20%** (т/год, г/сек), выделяющийся при проведении ссыпки угля в автотранспорт, производится по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times q_{уд}^n \times M_n \times (1 - \Pi) \times 10^{-6}, \text{ т/год},$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность угля;  $K_0 = 0,1$

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра;  $K_1 = 1,2$

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия, степень защищенности

узла от внешних воздействий; при открытом с 4-х сторон  $K_4 = 1,0$

$K_5$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала;

При высоте падения материала до 4 метров  $K_5 = 1,0$

$\Pi$  - эффективность применяемых средств пылеподавления, дол. ед; 0,00

$q_{уд}^n$  - удельное выделение твердых частиц с тонны перегружаемого угля, г/т 3

$M_n$  - количество перегружаемого угля, т/год; 2000

$$m = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times q_{уд}^n \times M_r \times (1 - \Pi) / 3600, \text{ г/сек},$$

где:  $M_r$  - максимальное количество перегружаемого угля, т/час; 30

$$M = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 1,0 \times 3 \times 2000 \times (1 - 0,00) \times 10^{-6} = 0,00072 \text{ т/год}$$

$$m = 0,1 \times 1,2 \times 1,0 \times 1,0 \times 3 \times 30 \times (1 - 0,00) / 3600 = 0,00300 \text{ г/сек}$$

#### Итого от склада угля (ист.6049)

Валовый выброс,  $\Pi = \sum \Pi_i$ , т/год

Пыль неорганическая $SiO_2$ менее 20%	0,34308
Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$ , г/сек	
Пыль неорганическая $SiO_2$ менее 20%	0,09630

#### Склад золы (ист. 6067)

Зола складывается в закрытый с трех сторон контейнер. Размер контейнера – 1,5х1,5х1,5 м. Зола на склад транспортируется вручную, эмиссии будут происходить только при хранении золы.

Расчетные формулы берутся по УДК 504.064.38 Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. п.9. Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями по добыче и переработке угля.

#### Пыление склада

$$M = 31,5 \times K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_6 \times S_{ш} \times (1 - \Pi) \times 10^{-4}, \text{ т/год},$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность материала;  $K_0 = 1,3$

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра;  $K_1 = 1,2$

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия, степень защищенности

узла от внешних воздействий; при открытом с 2-х сторон полностью  $K_4 = 0,6$

$K_6$  - коэффициент, учитывающий профиль складываемого материала;  $K_6 = 1,5$

$S_{ш}$  - площадь основания штабеля, м<sup>2</sup>; 2,25

$$m = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_6 \times S_{ш} \times (1 - \Pi) \times 10^{-4}, \text{ г/сек,}$$

$$M = 31,5 \times 1,3 \times 1,2 \times 0,6 \times 1,5 \times 2,25 \times (1 - 0,00) \times 10^{-4} = 0,00995 \text{ т/год}$$

$$m = 1,3 \times 1,2 \times 0,6 \times 1,5 \times 2,25 \times (1 - 0,00) \times 10^{-4} = 0,00032 \text{ г/сек}$$

**Итого от склада золы (контейнер) (ист. 6067)**

*Валовый выброс,  $\Pi = \sum \Pi_i$ , т/год*

Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> 20-70%	0,00995
<i>Максимально разовый выброс, <math>M = \sum M_i</math>, гр/сек</i>	
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> 20-70%	0,00032

**Склад золошлака (ист. 6048)**

Зола складывается на открытом складе площадью 200 м<sup>2</sup>. Золошлак доставляется автотранспортом, склад формируется бульдозером, зола вывозится автотранспортом. Объем поступающего в течение года золошлака - 500 тонн. Эмиссии происходят во время разгрузки золы, работы бульдозера и при хранении золы.

Расчетные формулы берутся по УДК 504.064.38 Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. п.9. Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями по добыче и переработке угля.

*Разгрузочные работы*

Выброс **пыли неорганической: SiO<sub>2</sub> 20-70%** (т/год, г/сек), выделяющийся при проведении разгрузки золы на склад, производится по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times q_{уд.}^n \times M_n \times (1 - \Pi) \times 10^{-6}, \text{ т/год,}$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность золы;  $K_0 = 1,3$

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра;  $K_1 = 1,2$

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия, степень защищенности

узла от внешних воздействий; при открытом с 4-х сторон  $K_4 = 1,0$

$K_5$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала;

При высоте падения материала до 1,5 метров  $K_5 = 0,6$

$\Pi$  - эффективность применяемых средств пылеподавления, дол. ед; 0,00

$q_{уд.}^n$  - удельное выделение твердых частиц с тонны перегружаемого материала, г/т 3

$M_n$  - количество перегружаемой золы, т/год; 500

$$m = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times q_{уд.}^n \times M_r \times (1 - \Pi) / 3600, \text{ г/сек,}$$

где:  $M_r$  - макс-е количество перегружаемого материала, т/час; 500

$$M = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3 \times 500 \times (1 - 0,00) \times 10^{-6} = 0,00140 \text{ т/год}$$

$$m = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3 \times 500 \times (1 - 0,00) / 3600 = 0,39000 \text{ г/сек}$$

*Формирование склада (работа бульдозера)*

Выброс **пыли неорганической: SiO<sub>2</sub> 20-70%** (т/год, г/сек), выделяющийся при формировании склада, производится по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times q_{уд.}^{ск} \times M_r \times (1 - \Pi) \times 10^{-6}, \text{ т/год,}$$

где:  $K_0, K_1, K_4, K_5$  и  $\Pi$  - коэффициенты, аналогичные коэффициентам в предыдущем расчете;

$q_{уд.}^{ск}$  - удельное выделение твердых частиц с тонны материала, поступающего на склад, г/т

$$q_{уд.}^{ск} = 3 \text{ г/т}$$

$M_r$  - количество материала, поступающего на склад, т/год; 500

$$m = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times q_{уд.}^{ек} \times M_r \times (1 - \Pi) / 3600, \text{ г/сек},$$

где:  $M_r$  - максимальное кол-во материала, поступающего на склад, т/час; 50

$$M = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3 \times 500 \times (1 - 0,00) \times 10^{-6} = 0,00140 \text{ т/год}$$

$$m = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3 \times 50 \times (1 - 0,00) / 3600 = 0,03900 \text{ г/сек}$$

#### Пыление склада

$$M = 31,5 \times K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_6 \times S_{ш} \times (1 - \Pi) \times 10^{-4}, \text{ т/год},$$

где:  $K_0, K_1, K_4$  и  $\Pi$  - коэффициенты, аналогичные коэффициентам в предыдущих расчетах;

$K_6$  - коэффициент, учитывающий профиль складываемого материала;  $K_6 = 0,6$

$S_{ш}$  - площадь основания штабеля,  $m^2$ ; 200

$$m = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_6 \times S_{ш} \times (1 - \Pi) \times 10^{-4}, \text{ г/сек},$$

$$M = 31,5 \times 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 200 \times (1 - 0,00) \times 10^{-4} = 0,58968 \text{ т/год}$$

$$m = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 200 \times (1 - 0,00) \times 10^{-4} = 0,01872 \text{ г/сек}$$

#### Пересыпка золы в автотранспорт

Выброс пыли неорганической:  $SiO_2$  20-70% (т/год, г/сек), выделяющийся при проведении ссыпки золы в автотранспорт, производится по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times q_{уд.}^n \times M_n \times (1 - \Pi) \times 10^{-6}, \text{ т/год},$$

где:  $K_0$  - коэффициент, учитывающий влажность угля;  $K_0 = 1,3$

$K_1$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра;  $K_1 = 1,2$

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия, степень защищенности узла от внешних воздействий; при открытом с 4-х сторон  $K_4 = 1,0$

$K_5$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала;

При высоте падения материала до 1,5 метров  $K_5 = 0,6$

$\Pi$  - эффективность применяемых средств пылеподавления, дол. ед; 0,00

$q_{уд.}^n$  - удельное выделение твердых частиц с тонны, г/т 3

$M_n$  - количество перегружаемой золы, т/год; 500

$$m = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times q_{уд.}^n \times M_r \times (1 - \Pi) / 3600, \text{ г/сек},$$

где:  $M_r$  - максимальное количество перегружаемого материала, т/час; 30

$$M = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3 \times 500 \times (1 - 0,00) \times 10^{-6} = 0,00140 \text{ т/год}$$

$$m = 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,6 \times 3 \times 30 \times (1 - 0,00) / 3600 = 0,02340 \text{ г/сек}$$

#### Итого от склада золы (ист.6048)

Валовый выброс,  $\Pi = \sum \Pi_i$ , т/год

Пыль неорганическая $SiO_2$ менее 20%	0,59388
---------------------------------------	---------

Максимально разовый выброс,  $M = \sum M_i$ , гр/сек

Пыль неорганическая $SiO_2$ менее 20%	0,47112
---------------------------------------	---------

### Ремонтный бокс УРТО сварочные работы (ист. 0012)

Сварочные работы осуществляются на стационарном сварочном посту, оборудованном вытяжной трубой высотой 4 м и диаметром устья – 0,3 м. Сварка ведется электродами МР-3 – 5000 кг/год. Годовой фонд работы – 800 ч/год

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от сварочных работ производится согласно РНД 211.2.02.03-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах, Астана, 2004 г." по формулам:

$$M_{\text{год}} = V_{\text{год}} \times K_m \times (1-n) \times 0,000001, \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = V_{\text{час}} \times K_m \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $V_{\text{год}}$  - расход применяемого сырья и материалов

$V_{\text{час}}$  - фактический максимальный расход применяемых материалов МР-3 5,63 кг/час

$K_m$  - удельный показатель выброса загрязняющего вещества на единицу массы расходуемых сырья и материалов, г/кг

$n$  - степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов 0 доли ед.

Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ на единицу массы расходуемых сварочных материалов при сварке электродами приведены в таблице,  $K_m$ , г/кг

Наименование загрязняющего вещества	МР-3
Железа (II) оксид	9,77
Марганец и его соединения	1,73
газообразные	0,4

Расход электродов МР-3 - 4500 кг/год Режим работы 800 ч/год  
МР-3 - 5,63 кг/час

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 4500 \times 9,77 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = 0,04397 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 5,63 \times 9,77 \times (1 - 0) / 3600 = 0,01528 \text{ г/сек}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 4500 \times 1,73 \times (1 - 0) \times 0,000001 = 0,00779 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 5,63 \times 1,73 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00271 \text{ г/сек}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 4500 \times 0,40 \times (1 - 0) \times 0,000001 = 0,00180 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 5,63 \times 0,40 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00063 \text{ г/сек}$$

#### Итого от стационарного сварочного поста УРТО АРУ (ист. 0012)

Валовый выброс,  $P = \sum Pi$ , т/год

Железа (II) оксид	0,04397
Марганец и его соединения	0,00779
Фтористые соединения газообразные	0,00180
Максимально разовый выброс, $M = \sum Mi$ , г/сек	
Железа (II) оксид	0,01528
Марганец и его соединения	0,00271
Фтористые соединения газообразные	0,00063

### Сварочные и газорезательные работы рембокс УРТО (ист. 6066)



В рембоксе УРТО АРУ также ведутся сварочные и газорезательные работы. Сварка ведется на 3-х передвижных постах электродами МР-4 – 4500 кг/год, УОНИ 13/45 – 4500 кг/год. Годовой фонд работы – 1600 ч/год. Для газовой резки используется керосинорез. Годовой фонд работы 1000 ч/год. Общий расход керосина 900 л/год.

### Сварочные работы

Расход электродов марки МР-4 - 4500 кг/год Режим работы 800 ч/год  
УОНИ 13/45 - 4500 кг/год Режим работы 800 ч/год

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от сварочных работ производится согласно РНД 211.2.02.03-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах, Астана, 2004 г." по формулам:

$$M_{\text{год}} = B_{\text{год}} \times K_m \times (1-n) \times 0,000001, \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = B_{\text{час}} \times K_m \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $B_{\text{год}}$  - расход применяемого сырья и материалов

$B_{\text{час}}$  - фактический максимальный расход применяемых материалов МР-4 5,63 кг/час  
УОНИ 13/45 5,63 кг/час

$K_m$  - удельный показатель выброса загрязняющего вещества на единицу массы расходуемых сырья и материалов, г/кг

$n$  - степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов 0 доли ед.

Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ на единицу массы расходуемых сварочных материалов при сварке электродами приведены в таблице,  $K_m$ , г/кг

Наименование загрязняющего вещества	МР-4	УОНИ 13/45
Железа (II) оксид	9,9	10,69
Марганец и его соединения	1,1	0,92
Фтористые соединения газообразные	0,4	0,75
Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%)		1,4
Фториды		3,3
Сернистый ангидрид		1,5
Оксид углерода		13,3
Хрома (VI) оксид		

#### *Электроды МР-4*

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 4500 \times 9,90 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,04455 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 5,63 \times 9,90 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,01548 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 4500 \times 1,10 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00495 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 5,63 \times 1,10 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00172 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 4500 \times 0,40 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00180 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 5,63 \times 0,40 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00063 \text{ г/сек}}$$

#### *Электроды УОНИ 13/45*

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 4500 \times 10,69 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,04811 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 5,63 \times 10,69 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,01672 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 4500 \times 0,92 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00414 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 5,63 \times 0,92 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00144 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 4500 \times 0,75 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00338 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 5,63 \times 0,75 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00117 \text{ г/сек}}$$

Выбросы пыли неорганической при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 4500 \times 1,40 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00630 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 5,63 \times 1,40 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00219 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фторидов при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 4500 \times 3,30 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,01485 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 5,63 \times 3,30 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00516 \text{ г/сек}}$$

Выбросы сернистого ангидрида при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 4500 \times 1,50 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00675 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 5,63 \times 1,50 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00235 \text{ г/сек}}$$

Выбросы оксида углерода при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 4500 \times 13,30 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,05985 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 5,63 \times 13,30 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,02080 \text{ г/сек}}$$

### Пост газовой резки металла керосинорезом

#### Резка металла

Для газовой резки используется керосинорез. Годовой фонд работы 1000 ч/год. Общий расход керосина 900 л/год. Расчет произведен по стали углеродистой толщиной 10 мм.

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 формулам:

$$M_{\text{год}} = K_m \times T \times (1-n) \times 0,000001, \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = K_m \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

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

$T$  - общее время работы оборудования 1000 ч/год

$n$  - степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов 0

Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ (г/ч) при резке металлов толщиной до 10 мм, приведены в таблице:

$K_m$ , г/час			
Железа оксид	Марганец и его	Оксид углерода	Диоксид азота
129,1	1,9	63,4	64,1

Выбросы оксида железа при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 129,1 \times 1000 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,12910 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 129,1 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,03586 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 1,9 \times 1000 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00190 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,9 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00053 \text{ г/сек}}$$

Выбросы углерода оксида при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 63,4 \times 1000 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,06340 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 63,4 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,01761 \text{ г/сек}}$$

Выбросы оксидов азота при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 64,1 \times 1000 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,06410 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 64,1 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,01781 \text{ г/сек}}$$

### Сжигание керосина

В качестве топлива для резки используются керосин обладающий следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) берется по моторному маслу:

зольность, ( $A^r$ ) -	0,05 %,	низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) -	9909,72 ккал/кг
содержание серы, ( $S^r$ ) -	0,40 %,		41,49 МДж/кг

Расход керосина при резке составляет 0,7110 т/год

1. Выброс *сажи (углерод черный)* (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{\text{тв}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{т/год, г/сек};$$

где: В-расход керосина 0,7110 т/год и с учетом режима работы 1000 ч/год

$$B' = 0,7110 \times 10^6 / (1000 \times 3600) = \mathbf{0,19750 \text{ г/сек}}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,05 %,

n - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,0 дол.ед.

X - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,01

$$M_{\text{тв}} = 0,7110 \times 0,05 \times 0,01 \times (1 - 0) = \mathbf{0,00036 \text{ т/год}}$$

$$M'_{\text{тв}} = 0,19750 \times 0,05 \times 0,01 \times (1 - 0) = \mathbf{0,00010 \text{ г/сек}}$$

2. Расчёт выбросов *сернистого ангидрида* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1 - n') \times (1 - n''), \text{т/год, г/сек}$$

где: В-расход керосина 0,7110 т/год и с учетом режима работы 1000 ч/год

$$B' = 0,7110 \times 10^6 / (1000 \times 3600) = \mathbf{0,19750 \text{ г/сек}}$$

$S^r$  - содержание серы в топливе - 0,40 %,

n' - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0,1 дол.ед.

принят как для жидкого топлива

n'' - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0,0 дол.ед.

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 0,7110 \times 0,40 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0) = \mathbf{0,00512 \text{ т/год}}$$

$$M'_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 0,19750 \times 0,40 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0) = \mathbf{0,00142 \text{ г/сек}}$$

3. Расчёт выбросов *оксида углерода* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO})} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1 - g_4/100), \text{т/год, г/сек};$$

где: В-расход керосина 0,7110 т/год и с учетом режима работы 1000 ч/год

$$B' = 0,7110 \times 10^6 / (1000 \times 3600) = \mathbf{0,19750 \text{ г/сек}}$$

$C_{\text{co}}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{co}} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для керосина  $Q_i^r = 41,49 \text{ МДж/кг}$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания топлива, определяются как для котлов:

слоевые топки бытовых теплоагрегатов в которых используется жидкое топливо

$g_3 = 0,5 \text{ \%}$  и  $g_4 = 0 \text{ \%}$

$R$  - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания топлива, обусловленной наличием в продуктах сгорания  $CO$

для жидкого топлива  $R = 0,65$

$C_{co} = 0,5 \times 0,65 \times 41,49 = 13,48425 \text{ кг/тонн}$

$M_{(CO)} = 0,001 \times 0,7110 \times 13,48425 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,00959 \text{ т/год}$

$M'_{(CO)} = 0,001 \times 0,19750 \times 13,48425 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,00266 \text{ г/сек}$

4. Расчёт выбросов **оксидов азота** с дымовыми газами выполняется по формуле:

$M_{(NO_2)} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{no} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$

где:  $B$ -расход керосина  $0,7110 \text{ т/год}$  и с учетом режима работы  $1000 \text{ ч/год}$

$B' = 0,7110 \times 10^6 / (1000 \times 3600) = 0,19750 \text{ г/сек}$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для керосина  $Q_i^r = 41,49 \text{ МДж/кг}$

$K_{no}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж вырабатываемого тепла, который определяется из графиков в зависимости от номинальной нагрузки керосинореза. Расчетная нагрузка

керосинореза  $Q_n$ , составляет  $6,0740 \text{ кВт}$

из графиков  $K_{no}$  тогда равен  $0,0434 \text{ кг/ГДж}$

Расчетная мощность керосинореза  $Q_\phi$  составляет:

$Q_\phi = Q_i^n \times B \times 1000 / T$ , где  $Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 9909,72 \text{ ккал/кг}$

$Q_\phi = 9909,72 \times 0,7110 \times 1000 / 1000 = 7045,811 \text{ ккал или}$

$Q_\phi = Q_\phi / (1,16 \times 1000) = 6,0740 \text{ кВт}$

тогда поправочный коэффициент  $k$  для  $K_{no}$ :  $k = (Q_\phi / Q_n)^{0,3} = 1,0000$

приведенный  $K_{no}$ , тогда равен  $K_{no} = k \times K_{no} = 0,0434 \text{ кг/ГДж}$

$b$  - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате

применения технических решений  $b = 0$

$M_{(NO_2)} = 0,001 \times 0,7110 \times 41,49 \times 0,0434 \times (1 - 0) = 0,00128 \text{ т/год}$

$M'_{(NO_2)} = 0,001 \times 0,19750 \times 41,49 \times 0,0434 \times (1 - 0) = 0,00036 \text{ г/сек}$

Итого сварочных и газорезательных работ УРТО АРУ (ист. 6066)	
Валовый выброс, $\Pi = \sum \Pi_i$ , т/год	
Железа (II) оксид	0,22176
Марганец и его соединения	0,01099
Фтористые соединения газообразные	0,00518
Пыль неорганическая (SiO2 20-70%)	0,00630
Фториды	0,01485
Сернистый ангидрид	0,01187
Оксид углерода	0,13284
Сажа (углерод черный)	0,00036
Азота диоксид*	0,05230

Азота оксид*	0,00850
<i>Максимально разовый выброс, <math>M=\sum Mi</math>, г/сек</i>	
Железа (II) оксид	0,06806
Марганец и его соединения	0,00369
Фтористые соединения газообразные	0,00180
Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%)	0,00219
Фториды	0,00516
Сернистый ангидрид	0,00377
Оксид углерода	0,04107
Сажа (углерод черный)	0,00010
Азота диоксид*	0,01454
Азота оксид*	0,00236

\* - с учетом трансформации оксидов азота

### **Мехобработка металлов (ист.0013)**

В механической мастерской установлены 2 заточных станка 332Б (Ø 150 мм) – время работы – 400 ч/год.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу произведен в соответствии с "Методикой расчета... ..при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов)" РНД 211.2.02.06-2004.

Расчёт выбросов вредных веществ от заточных станков, не обеспеченных местными отсосами без применения СОЖ производится по формуле:

$$M_{\text{год}} = Q \times T \times 3600 \times k \times 10^{-6}, \quad \text{т/год}$$

$$m_{\text{сек}} = k \times Q, \quad \text{г/сек}$$

где: Q - удельное выделение пыли технологическим оборудованием:

Удельный выброс загрязняющих веществ на единицу оборудования Q, г/с

Вид оборудования	Время работы	Диаметр	пыль абразивная	взвешенные вещества
Заточной станок	400	150	0,006	0,008

T - время работы всего оборудования

k - коэффициент снижения выброса, вследствие оседания пыли на рабочем месте

(принят как для источников не оснащенных местными отсосами) - 0,2

**Заточные станки с кругом Ø 150 мм (2 ед.)**

Выброс пыли абразивной составит:

$$M_{\text{год}} = 0,006 \times 400 \times 3600 \times 0,2 \times 10^{-6} = 0,00173$$

$$M_{\text{год}} = 0,00173 \times 2 = \mathbf{0,00346 \quad \text{т/год}}$$

$$m_{\text{сек}} = 0,2 \times 0,006 = 0,00120$$

$$m_{\text{сек}} = 0,00120 \times 2 = \mathbf{0,00240 \quad \text{г/сек}}$$

Выброс пыли металлической (взвешенные вещества) составит:

$$M_{\text{год}} = 0,008 \times 400 \times 3600 \times 0,2 \times 10^{-6} = 0,00230$$

$$M_{\text{год}} = 0,00230 \times 2 = \mathbf{0,00460 \quad \text{т/год}}$$

$$m_{\text{сек}} = 0,2 \times 0,008 = 0,00160$$

$$m_{\text{сек}} = 0,00160 \times 2 = \mathbf{0,00320 \quad \text{г/сек}}$$

<b>Итого от мехобработки металлов (ист. 0013)</b>	
<i>Валовый выброс, <math>\Pi=\sum \Pi_i</math>, т/год</i>	
Пыль абразивная	0,00346
Взвешенные вещества	0,00460

Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$ , г/сек	
Пыль абразивная	0,00240
Взвешенные вещества	0,00320

#### Аккумуляторный участок (ист. 0011)

Аккумуляторное отделение предназначено для ремонта и зарядки аккумуляторных батарей. Зарядка аккумуляторов происходит в специальном шкафу, оборудованном вентиляцией, и сопровождается выделением паров серной кислоты. Пары кислоты удаляются из помещения аккумуляторной через вытяжку в вентиляционную трубу.

Цикл проведения зарядки в день - 10 часов. Работы по зарядке аккумуляторных батарей выполняются в год 365 дня. Количество аккумуляторов:

A220 – 20 шт.,

A190– 45 шт.,

A132 – 32 шт.,

A90 – 12 шт.

Ежегодно доливается 15 л электролита (серной кислоты).

При зарядке аккумуляторов в атмосферу выделяются пары серной кислоты.

Выбросы от данных технологических процессов рассчитываются на основании методики расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий, Приложение №3 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 года № 100-п.

#### Приготовление кислотного электролита

Приготовление кислотного электролита сопровождается выделением серной кислоты в количестве  $q = 0,008$  г/кг приготовленного электролита.

Согласно данным предприятия годовой расход серной кислоты составляет:

$Q = 27$  кг/год или  $V = 15,00$  л/год (плотность  $\rho = 1,83$  кг/л)

Время затрачиваемое на приготовление электролита составляет  $T = 40,00$  ч/год

Валовое и максимально-разовое количество серной кислоты, образующееся при приготовлении электролита определяется по формулам:

$$M = Q \times q \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$M' = Q \times q / (T \times 3600), \text{ г/сек}$$

$$M = 27 \times 0,008 \times 10^{-6} = 0,0000002 \text{ т/год}$$

$$M' = 27 \times 0,008 / 40,00 \times 3600 = 0,000002 \text{ г/сек}$$

**Валовый выброс** серной кислоты рассчитывается по формуле:

$$M = 0,9 \times q \times Q_i \times \alpha_i \times 10^{-9}, \text{ т/год}$$

где  $q_j$  - удельное выделение паров, для серной кислоты 1 мг/А в час

$Q_i$  - номинальная емкость каждого типа аккумуляторных батарей, обслуживаемых

$\alpha_i$  - количество проведенных зарядок батарей соответствующей емкости за год.

№	Емкость, $Q_i$ , А в час	Количество зарядок в год, $\alpha_i$ , шт
<u>Кислотные (свинцовые) аккумуляторы</u>		
1	220	20
2	190	45
3	132	32
4	90	12

Расчет максимально разового выброса серной кислоты производится исходя из условий, что мощность зарядных устройств используется с максимальной нагрузкой. При этом сначала определяется валовый выброс за одну зарядку:

$$M'' = 0,9 \times Q \times n \times q_j \times 10^{-9}, \text{ т/1 зарядка}$$

где Q - номинальная емкость наиболее емких аккумуляторных батарей, имеющихся на предприятии. Согласно исходным данным предприятия:  
для кислотных (свинцовых) аккумуляторов Q = 220 А в час  
n - максимальное количество вышеуказанных батарей, которые можно одновременно подсоединять к зарядному устройству n = 8 шт.

Максимально разовый выброс серной кислоты определяется по формуле:

$$M' = M'' \times 10^6 / (3600 \times t), \text{ г/сек}$$

где t - цикл проведения зарядки. t = 8 часов.

Расчет выбросов серной кислоты

$$M = 0,9 \times ( 220 \times 20 + 190 \times 45 + 132 \times 32 + 90 \times 12 ) \times 1 \times 10^{-9} = 0,00412$$

т/год

$$M'' = 0,9 \times 220 \times 8 \times 1 \times 10^{-9} = 0,00000158 \text{ , т/1 зарядка}$$

$$M' = 0,00000158 \times 10^6 / (3600 \times 8 ) = 0,00005 \text{ г/сек}$$

**Итого от аккумуляторного участка (ист. 0011)**

*Валовый выброс, П=ΣPi, т/год*

Серная кислота	0,00412
<i>Максимально разовый выброс, M=ΣMi, гр/сек</i>	
Серная кислота	0,00005

## Расчет выбросов загрязняющих веществ от СРиКДН

### Отпуск масел (ист. 0007)

Предназначен для хранения масел. Емкости для масла – бочки заводского изготовления с заводской расфасовкой масла емкостью 209 литров - расположены в отапливаемом помещении. Масла поступают и хранятся в металлических герметично закрытых бочках. Поэтому выбросов от хранения масел не будет. Масла набираются вручную при помощи ручных насосов. Выбросы загрязняющих веществ будут происходить при перекачке масла насосами. Годовой фонд работы насосов - 150 ч/год.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от перекачки масел производится согласно п. 8 (Выбросы паров нефтепродуктов от средств перекачки) Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004 по формулам:

$$M_{\text{год}} = Q \times T \times 10^{-3}, \quad \text{т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = Q / 3,6, \quad \text{г/сек}$$

где  $Q$  - удельное выделение загрязняющих веществ, кг/час (табл. 8.1) - 0,04  
 $T$  - фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, час  
равен 150

$$M_{\text{год}} = 0,04 \times 150 \times 0,001 = 0,00600 \quad \text{т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 0,04 / 3,6 = 0,01111 \quad \text{г/сек}$$

Итого от отпуска масел (ист. 0007)	
Валовый выброс, $\Pi = \sum \Pi_i$ , т/год	
Масло минеральное нефтяное	0,00600
Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$ , г/сек	
Масло минеральное нефтяное	0,01111

### Расчет выбросов от АЗС №7 (ист. 6053)

АЗС №7 оборудована 5 горизонтальными резервуарами для хранения дизельного топлива (100 м<sup>3</sup> - 3 шт, 75 м<sup>3</sup> - 2 шт, 25 м<sup>3</sup> - 1 шт.) и бензина (5 м<sup>3</sup> - 1 шт). Перекачка ГСМ из автоцистерн в резервуары АЗС производится с помощью одного центробежного насоса типа НШ, которым оборудована автоцистерна. Производительность 13 м<sup>3</sup>/час. Годовой фонд времени работы насоса – 2000 ч/год.

Расчёт выбросов загрязняющих веществ от АЗС производится согласно п. 9.1 и 9.2 РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров".

Резервуар с бензином

#### Перекачка бензина

Перекачка ГСМ из автоцистерн в резервуар АЗС производится с помощью одного центробежного насоса, производительностью 13 м<sup>3</sup>/час.



Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от перекачки ГСМ производится согласно п. 8 (Выбросы паров нефтепродуктов от средств перекачки) Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004 по формулам:

$$M_{\text{год}} = N \times Q \times T \times 10^{-3}, \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = N \times Q / 3,6, \text{ г/сек}$$

где: N - количество насосов, шт; 1

Q - удельное выделение загрязняющих веществ, кг/час (табл. 8.1) - 0,14

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

T = 5 час

$$M_{\text{год}} = 1 \times 0,14 \times 5 \times 0,001 = 0,00070 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 0,14 / 3,6 = 0,03889 \text{ г/сек}$$

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

$$M_i = M_{\text{год}} \times C_i / 100, \text{ т/год}$$

$$m_i = M_{\text{сек}} \times C_i / 100, \text{ г/сек}$$

где:  $C_i$  - концентрация i-го загрязняющего вещества, % мас., (Приложение 14)

#### Идентификация состава выбросов

Загрязняющ. вещ-во	$C_i$ , мас. %	$M_i$ , т/год	$m_i$ , г/сек
$C_1$ - $C_6$	67,67	0,00047	0,02632
$C_6$ - $C_{10}$	25,01	0,00018	0,00973
Пентилены (амилены)	2,50	0,00002	0,00097
Бензол	2,30	0,00002	0,00089
Толуол	2,17	0,00002	0,00084
Ксилол	0,29	0,000002	0,00011
Этилбензол	0,06	0,0000004	0,00002

#### Резервуар для хранения бензина емкостью 5 м<sup>3</sup>

Резервуар для хранения ГСМ представляют собой наземную металлическую горизонтальную емкость, объемом 5 м<sup>3</sup>.

Количество резервуаров 1 шт.

Максимальные (разовые) выбросы из резервуаров рассчитываются по формуле:

$$M = (V_{\text{сл}} \times C_p^{\text{max}}) / t, \text{ г/сек}$$

где:  $V_{\text{сл}}$  - объем слитого нефтепродукта из автоцистерны в резервуары АЗС;

$$V_{\text{сл}} = 5 \text{ м}^3$$

$C_p^{\text{max}}$  - максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуара, в зависимости от их конструкции и климатической зоны, в которой расположена АЗС, (Приложение 15 методики).

Для средней климатической зоны и наземной емкости хранения топлива

$$C_p^{\text{max}} = 580 \text{ г/м}^3;$$

t - среднее время слива заданного объема ( $V_{\text{сл}}$ ) нефтепродукта, 1385 сек, учитывая, что за один час насосом перекачивается 13 м<sup>3</sup> топлива.

$$M = (5,00 \times 580) / 1385 = 2,09386 \text{ г/сек}$$

Годовые выбросы ( $G_p$ ) паров нефтепродуктов от резервуаров при закачке рассчитываются как сумма выбросов из резервуаров при закачке и хранении ( $G_{\text{зак}}$ ) и выбросов от

проливов нефтепродуктов на поверхность ( $G_{\text{пр.р.}}$ ).

$$G_p = G_{\text{зак}} + G_{\text{пр.р.}}, \text{ т/год}$$

Годовые выбросы паров нефтепродуктов при закачке нефтепродуктов в ёмкости ( $G_{\text{зак}}$ ) определяются по формуле:

$$G_{\text{зак}} = (C_p^{\text{оз}} \times Q_{\text{оз}} + C_p^{\text{вл}} \times Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:  $C_p^{\text{оз}}$ ,  $C_p^{\text{вл}}$  - концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в осенне-зимний и весенне-летний период соответственно, г/м<sup>3</sup>, (Приложение 15 методики).

Для средней климатической зоны и наземной емкости хранения топлива:

$$C_p^{\text{оз}} = 250 \text{ г/м}^3, \quad C_p^{\text{вл}} = 310 \text{ г/м}^3$$

$Q_{\text{оз}}$ ,  $Q_{\text{вл}}$  - количество нефтепродуктов, закачиваемое в резервуар в течение осенне-зимнего и весенне-летнего периода года, м<sup>3</sup>/период:

$$Q_{\text{оз}} = 19,18 \text{ м}^3, \quad Q_{\text{вл}} = 19,18 \text{ м}^3$$

Годовые выбросы паров загрязняющих веществ от проливов нефтепродуктов на поверхность ( $G_{\text{пр.р.}}$ ) определяются по формуле:

$$G_{\text{пр.р.}} = 0,5 \times J \times (Q_{\text{оз}} + Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:  $J$  - удельные выбросы при проливах, г/м<sup>3</sup>. (Для автобензинов  $J = 125$ , дизтоплива - 50, масел - 12,5).  $J = 125 \text{ г/м}^3$ ;

$Q_{\text{оз}}$ ,  $Q_{\text{вл}}$  - количество нефтепродуктов, закачиваемое в резервуар в течение осенне-зимнего и весенне-летнего периода года, м<sup>3</sup>/период:

$$Q_{\text{оз}} = 19,18 \text{ м}^3, \quad Q_{\text{вл}} = 19,18 \text{ м}^3.$$

$$G_{\text{зак}} = (250 \times 19,2 + 310 \times 19) \times 10^{-6} = 0,01069 \text{ т/год}$$

$$G_{\text{пр.р.}} = 0,5 \times 125 \times (19,180 + 19,180) \times 10^{-6} = 0,00240 \text{ т/год}$$

$$G_p = 0,01069 + 0,00240 = 0,01309 \text{ т/год}$$

Выбросы из резервуара ГСМ, в котором хранится бензин

M	2,09386	г/сек
G	0,01309	т/год

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

$$M_i = M \times C_i / 100, \text{ г/сек}$$

$$M'_i = G \times C_i / 100, \text{ т/год}$$

где:  $C_i$  - концентрация i-го загрязняющего вещества, % мас., (Приложение 14)

#### Идентификация состава выбросов

Загрязняющ. вещ-во	$C_i$ , мас. %	$M_i$ , т/год	$m_i$ , г/сек
$C_1$ - $C_6$	67,67	0,00886	1,41692
$C_6$ - $C_{10}$	25,01	0,00327	0,52367
Пентилены (амилены)	2,50	0,00033	0,05235
Бензол	2,30	0,0003	0,04816
Толуол	2,17	0,00028	0,04544
Ксилол	0,29	0,00004	0,00607
Этилбензол	0,06	0,00001	0,00126

#### Расчёт выбросов от ТРК бензина

Максимальные (разовые) выбросы загрязняющих веществ при заполнении баков транспортных единиц через ТРК рассчитываются по формуле:

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

где:  $V_{сл}$  - фактический максимальный расход топлива через ТРК (с учётом пропускной способности ТРК), с учетом максимальной производительности насоса 50 л/мин  
 $V_{сл} = 3,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,

$C_{б.а/м}^{max}$  - максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоз-душной смеси при заполнении баков автомашин, (Приложение 12).

Для средней климатической зоны  $C_{б.а/м}^{max} = 972,00 \text{ г/м}^3$

$n$  - максимальное количество одновременно заправляемых единиц техники 1 шт.

$$M = 1 \times (3,0 \times 972,0) / 3600 = 0,81000 \text{ г/сек}$$

Годовые выбросы ( $G_{трк}$ ) паров нефтепродуктов от топливораздаточных колонок при заправке рассчитываются как сумма выбросов из баков автомобилей ( $G_{б.а.}$ ) и выбросов от проливов нефтепродуктов на поверхность ( $G_{пр.а.}$ ).

$$G_{трк} = G_{б.а.} + G_{пр.а.}, \text{ т/год}$$

Годовые выбросы паров нефтепродуктов при закачке нефтепродуктов в баки ( $G_{б.а.}$ ) определяются по формуле:

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

где:  $C_{б}^{оз}$ ,  $C_{б}^{вл}$  - концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков в осенне-зимний и весенне-летний период соответственно,  $\text{г/м}^3$ , (Приложение 15 методики).

Для средней климатической зоны  $C_{б}^{оз} = 420 \text{ г/м}^3$ ,  $C_{б}^{вл} = 515 \text{ г/м}^3$

$Q_{оз}$ ,  $Q_{вл}$  - количество нефтепродуктов, закачиваемое в баки в течение осенне-зимнего и весенне-летнего периода года,  $\text{м}^3/\text{период}$ :

$$Q_{оз} = 19,18 \text{ м}^3, \quad Q_{вл} = 19,18 \text{ м}^3$$

Годовые выбросы паров нефтепродуктов от проливов нефтепродуктов на поверхность ( $G_{пр.а.}$ ) определяются по формуле:

$$G_{пр.а.} = 0,5 \times J \times (Q_{оз} + Q_{вл}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:  $J$  - удельные выбросы при проливах,  $\text{г/м}^3$ . (Для автобензинов  $J = 125$ , дизтоплива - 50, масел - 12,5).  $J = 125 \text{ г/м}^3$ ;

$$G_{б.а.} = (420 \times 19,180 + 515 \times 19,180) \times 10^{-6} = 0,01793 \text{ т/год}$$

$$G_{пр.а.} = 0,5 \times 125 \times (19,18 + 19,18) \times 10^{-6} = 0,00240 \text{ т/год}$$

$$G_{трк} = 0,01793 + 0,00240 = 0,02033 \text{ т/год}$$

Выбросы от ТРК для заправки бензином

M	0,81000	г/сек
G	0,02033	т/год

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

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

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

где:  $C_i$  - концентрация i-го загрязняющего вещества, % мас., (Приложение 14)

**Идентификация состава выбросов**

Загрязняющ. вещ-во	C <sub>i</sub> , мас. %	M <sub>i</sub> , т/год	m <sub>i</sub> , г/сек
C <sub>1</sub> -C <sub>6</sub>	67,67	0,01376	0,54813
C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub>	25,01	0,00508	0,20258
Пентилены (амилены)	2,50	0,00051	0,02025
Бензол	2,30	0,00047	0,01863
Толуол	2,17	0,00044	0,01758
Ксилол	0,29	0,00006	0,00235
Этилбензол	0,06	0,00001	0,00049

Резервуары с ДТ

### Перекачка ДТ

Перекачка ГСМ производится с помощью одного центробежных насоса типа СВН с одним сальниковым уплотнителем вала, производительностью 13 м<sup>3</sup>/час.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от перекачки ГСМ производится согласно п. 8 (Выбросы паров нефтепродуктов от средств перекачки) Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004 по формулам:

$$M_{\text{год}} = N \times Q \times T \times 10^{-3}, \quad \text{т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = N \times Q / 3,6, \quad \text{г/сек}$$

где: N - количество насосов, шт - 1 шт.

Q - удельное выделение загрязняющих веществ, кг/час (табл. 8.1) - 0,07 кг/час

T - фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, час

T = 1160 час

$$M_{\text{год}} = 1 \times 0,07 \times 1160 \times 0,001 = \mathbf{0,08120 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1 \times 0,07 / 3,6 = \mathbf{0,01944 \text{ г/сек}}$$

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

$$M_i = G \times C_i / 100, \text{ т/год}$$

$$m_i = M \times C_i / 100, \text{ г/сек}$$

где: C<sub>i</sub> - концентрация i-го загрязняющего вещества, % мас., (Приложение 14)

### Идентификация состава выбросов

Определяемый параметр	C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	Сероводород
C <sub>i</sub> , мас. %	99,57	0,28
M <sub>i</sub> , т/год	0,08085	0,000227
m <sub>i</sub> , г/сек	0,01936	0,00005

### Хранение дизельного топлива в резервуарах 100 м<sup>3</sup>

Резервуары для хранения ГСМ представляют собой наземные металлические горизонтальные емкости, объемом 100 м<sup>3</sup>.

Количество резервуаров 3 шт.

Максимальные (разовые) выбросы из резервуаров рассчитываются по формуле:

$$M = (V_{\text{сл}} \times C_p^{\text{max}}) / t, \text{ г/сек}$$

где: V<sub>сл</sub> - объем слитого нефтепродукта из ж/дцистерны в резервуары АЗС;

$$V_{\text{сл}} = 35 \text{ м}^3$$

$C_p^{\max}$  - максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуара, в зависимости от их конструкции и климатической зоны, в которой расположена АЗС, (Приложение 15 методики).

Для средней климатической зоны и наземной емкости хранения топлива  $C_p^{\max} = 1,86 \text{ г/м}^3$ ;

$t$  - среднее время слива заданного объема ( $V_{\text{сл}}$ ) нефтепродукта, 9692 сек, учитывая, что за один час насосом перекачивается  $13 \text{ м}^3$  топлива.

$$M = ( 35,00 \times 1,86 ) / 9692 = 0,00672 \text{ г/сек}$$

Годовые выбросы ( $G_p$ ) паров нефтепродуктов от резервуаров при закачке рассчитываются как сумма выбросов из резервуаров при закачке и хранении ( $G_{\text{зак}}$ ) и выбросов от проливов нефтепродуктов на поверхность ( $G_{\text{пр.р.}}$ ).

$$G_p = G_{\text{зак}} + G_{\text{пр.р.}}, \text{ т/год}$$

Годовые выбросы паров нефтепродуктов при закачке нефтепродуктов в ёмкости ( $G_{\text{зак}}$ ) определяются по формуле:

$$G_{\text{зак}} = (C_p^{\text{оз}} \times Q_{\text{оз}} + C_p^{\text{вл}} \times Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:  $C_p^{\text{оз}}$ ,  $C_p^{\text{вл}}$  - концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в осенне-зимний и весенне-летний период соответственно,  $\text{г/м}^3$ , (Приложение 15 методики).

Для средней климатической зоны и наземной емкости хранения топлива:

$$C_p^{\text{оз}} = 0,96 \text{ г/м}^3, \quad C_p^{\text{вл}} = 1,32 \text{ г/м}^3$$

$Q_{\text{оз}}$ ,  $Q_{\text{вл}}$  - количество нефтепродуктов, закачиваемое в резервуар в течение осенне-зимнего и весенне-летнего периода года,  $\text{м}^3/\text{период}$ :

$$Q_{\text{оз}} = 1785,71 \text{ м}^3, \quad Q_{\text{вл}} = 1785,71 \text{ м}^3$$

Годовые выбросы паров загрязняющих веществ от проливов нефтепродуктов на поверхность ( $G_{\text{пр.р.}}$ ) определяются по формуле:

$$G_{\text{пр.р.}} = 0,5 \times J \times (Q_{\text{оз}} + Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:  $J$  - удельные выбросы при проливах,  $\text{г/м}^3$ . (Для автобензинов  $J = 125$ , дизтоплива - 50, масел - 12,5).  $J = 50 \text{ г/м}^3$ ;

$$G_{\text{зак}} = ( 0,96 \times 1785,7 + 1,32 \times 1786 ) \times 10^{-6} = 0,00407 \text{ т/год}$$

$$G_{\text{пр.р.}} = 0,5 \times 50 \times ( 1785,7 + 1785,7 ) \times 10^{-6} = 0,08929 \text{ т/год}$$

$$G_p = ( 0,00407 + 0,08929 ) \times 3 = 0,28008 \text{ т/год}$$

Выбросы из резервуара ГСМ, в котором хранится дизельное топливо

M	0,00672	г/сек
G	0,28008	т/год

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

$$M_i = M \times C_i / 100, \text{ г/сек}$$

$$M'_i = G \times C_i / 100, \text{ т/год}$$

где:  $C_i$  - концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества, % мас., (Приложение 14)

#### Идентификация состава выбросов

Определяемый параметр	$C_{12}-C_{19}$	Сероводород
$C_i$ , мас. %	99,57	0,28

$M_i$ , т/год	0,27888	0,00078
$m_i$ , г/сек	0,00669	0,00002

### Хранение дизельного топлива в резервуарах 75 м<sup>3</sup>

Резервуары для хранения ГСМ представляют собой наземные металлические горизонтальные емкости, объемом 75 м<sup>3</sup>.

Количество резервуаров 2 шт.

Максимальные (разовые) выбросы из резервуаров рассчитываются по формуле:

$$M = (V_{\text{сл}} \times C_p^{\text{max}}) / t, \text{ г/сек}$$

где:  $V_{\text{сл}}$  - объем слитого нефтепродукта из ж/д цистерны в резервуары АЗС;

$$V_{\text{сл}} = 35 \text{ м}^3$$

$C_p^{\text{max}}$  - максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуара, в зависимости от их конструкции и климатической зоны, в которой расположена АЗС, (Приложение 15 методики).

Для средней климатической зоны и наземной емкости хранения топлива  $C_p^{\text{max}} = 1,86 \text{ г/м}^3$ ;

$t$  - среднее время слива заданного объема ( $V_{\text{сл}}$ ) нефтепродукта, 9692 сек, учитывая, что за один час насосом перекачивается 13 м<sup>3</sup> топлива.

$$M = (35,00 \times 1,86) / 9692 = 0,00672 \text{ г/сек}$$

Годовые выбросы ( $G_p$ ) паров нефтепродуктов от резервуаров при закачке рассчитываются как сумма выбросов из резервуаров при закачке и хранении ( $G_{\text{зак}}$ ) и выбросов от проливов нефтепродуктов на поверхность ( $G_{\text{пр.р.}}$ ).

$$G_p = G_{\text{зак}} + G_{\text{пр.р.}}, \text{ т/год}$$

Годовые выбросы паров нефтепродуктов при закачке нефтепродуктов в ёмкости ( $G_{\text{зак}}$ ) определяются по формуле:

$$G_{\text{зак}} = (C_p^{\text{оз}} \times Q_{\text{оз}} + C_p^{\text{вл}} \times Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:  $C_p^{\text{оз}}$ ,  $C_p^{\text{вл}}$  - концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в осенне-зимний и весенне-летний период соответственно, г/м<sup>3</sup>, (Приложение 15 методики).

Для средней климатической зоны и наземной емкости хранения топлива:

$$C_p^{\text{оз}} = 0,96 \text{ г/м}^3, \quad C_p^{\text{вл}} = 1,32 \text{ г/м}^3$$

$Q_{\text{оз}}$ ,  $Q_{\text{вл}}$  - количество нефтепродуктов, закачиваемое в резервуар в течение осенне-зимнего и весенне-летнего периода года, м<sup>3</sup>/период:

$$Q_{\text{оз}} = 892,857 \text{ м}^3, \quad Q_{\text{вл}} = 892,857 \text{ м}^3$$

Годовые выбросы паров загрязняющих веществ от проливов нефтепродуктов на поверхность ( $G_{\text{пр.р.}}$ ) определяются по формуле:

$$G_{\text{пр.р.}} = 0,5 \times J \times (Q_{\text{оз}} + Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:  $J$  - удельные выбросы при проливах, г/м<sup>3</sup>. (Для автобензинов  $J = 125$ , дизтоплива - 50, масел - 12,5).  $J = 50 \text{ г/м}^3$ ;

$$G_{\text{зак}} = (0,96 \times 892,9 + 1,32 \times 893) \times 10^{-6} = 0,00204 \text{ т/год}$$

$$G_{\text{пр.р.}} = 0,5 \times 50 \times (892,9 + 892,9) \times 10^{-6} = 0,04465 \text{ т/год}$$

$$G_p = (0,00204 + 0,04465) \times 2 = 0,09338 \text{ т/год}$$

Выбросы из резервуара ГСМ, в котором хранится дизельное топливо

M	0,00672	г/сек
G	0,09338	т/год

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

$$M_i = M \times C_i / 100, \text{ г/сек}$$

$$M'_i = G \times C_i / 100, \text{ т/год}$$

где:  $C_i$  - концентрация i-го загрязняющего вещества, % мас., (Приложение 14)

#### Идентификация состава выбросов

Определяемый параметр	$C_{12}-C_{19}$	Сероводород
$C_i$ , мас. %	99,57	0,28
$M_i$ , т/год	0,09298	0,00026
$m_i$ , г/сек	0,00669	0,00002

#### Хранение дизельного топлива в резервуаре 25 м<sup>3</sup>

Резервуар для хранения ГСМ представляет собой наземную металлическую горизонтальную емкость, объемом 25 м<sup>3</sup>.

Количество резервуаров 1 шт.

Максимальные (разовые) выбросы из резервуаров рассчитываются по формуле:

$$M = (V_{\text{сл}} \times C_p^{\text{max}}) / t, \text{ г/сек}$$

где:  $V_{\text{сл}}$  - объем слитого нефтепродукта из ж/дцистерны в резервуары АЗС;

$$V_{\text{сл}} = 13 \text{ м}^3$$

$C_p^{\text{max}}$  - максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуара, в зависимости от их конструкции и климатической зоны, в которой расположена АЗС, (Приложение 15 методики).

Для средней климатической зоны и наземной емкости хранения топлива

$$C_p^{\text{max}} = 1,86 \text{ г/м}^3;$$

$t$  - среднее время слива заданного объема ( $V_{\text{сл}}$ ) нефтепродукта, 3600 сек, учитывая, что за один час насосом перекачивается 13 м<sup>3</sup> топлива.

$$M = (13,00 \times 1,86) / 3600 = 0,00672 \text{ г/сек}$$

Годовые выбросы ( $G_p$ ) паров нефтепродуктов от резервуаров при закачке рассчитываются как сумма выбросов из резервуаров при закачке и хранении ( $G_{\text{зак}}$ ) и выбросов от проливов нефтепродуктов на поверхность ( $G_{\text{пр.р.}}$ ).

$$G_p = G_{\text{зак}} + G_{\text{пр.р.}}, \text{ т/год}$$

Годовые выбросы паров нефтепродуктов при закачке нефтепродуктов в ёмкости ( $G_{\text{зак}}$ ) определяются по формуле:

$$G_{\text{зак}} = (C_p^{\text{оз}} \times Q_{\text{оз}} + C_p^{\text{вл}} \times Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:  $C_p^{\text{оз}}$ ,  $C_p^{\text{вл}}$  - концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в осенне-зимний и весенне-летний период соответственно, г/м<sup>3</sup>, (Приложение 15 методики).

Для средней климатической зоны и наземной емкости хранения топлива:

$$C_p^{\text{оз}} = 0,96 \text{ г/м}^3, \quad C_p^{\text{вл}} = 1,32 \text{ г/м}^3$$

$Q_{\text{оз}}$ ,  $Q_{\text{вл}}$  - количество нефтепродуктов, закачиваемое в резервуар в течение осенне-зимнего и весенне-летнего периода года, м<sup>3</sup>/период:

$$Q_{\text{оз}} = 392,857 \text{ м}^3, \quad Q_{\text{вл}} = 392,857 \text{ м}^3$$

Годовые выбросы паров загрязняющих веществ от проливов нефтепродуктов на поверхность (G<sub>пр.р.</sub>) определяются по формуле:

$$G_{\text{пр.р.}} = 0,5 \times J \times (Q_{\text{оз}} + Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где: J - удельные выбросы при проливах, г/м<sup>3</sup>. (Для автобензинов J = 125, дизтоплива - 50, масел - 12,5).  $J = 50 \text{ г/м}^3$ ;

$$G_{\text{зак}} = (0,96 \times 392,9 + 1,32 \times 393) \times 10^{-6} = 0,00090 \text{ т/год}$$

$$G_{\text{пр.р.}} = 0,5 \times 50 \times (392,9 + 392,9) \times 10^{-6} = 0,01965 \text{ т/год}$$

$$G_p = (0,00090 + 0,01965) \times 1 = 0,02055 \text{ т/год}$$

Выбросы из резервуара ГСМ, в котором хранится дизельное топливо

M	0,00672	г/сек
G	0,02055	т/год

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

$$M_i = M \times C_i / 100, \text{ г/сек}$$

$$M'_i = G \times C_i / 100, \text{ т/год}$$

где: C<sub>i</sub> - концентрация i-го загрязняющего вещества, % мас., (Приложение 14)

#### Идентификация состава выбросов

Определяемый параметр	C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	Сероводород
C <sub>i</sub> , мас. %	99,57	0,28
M <sub>i</sub> , т/год	0,02046	0,00006
m <sub>i</sub> , г/сек	0,00669	0,00002

#### ТРК дизельного топлива

Максимальные (разовые) выбросы загрязняющих веществ при заполнении баков транспортных единиц через ТРК рассчитываются по формуле:

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

где: V<sub>сл</sub> - фактический максимальный расход топлива через ТРК (с учётом пропускной способности ТРК), с учетом максимальной производительности насоса 50 л/мин

$$V_{\text{сл}} = 3,0 \text{ м}^3/\text{ч},$$

C<sub>б.а/м</sub><sup>max</sup> - максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков автомашин, (Приложение 12 методики).

$$\text{Для средней климатической зоны } C_{\text{б.а/м}}^{\text{max}} = 3,14 \text{ г/м}^3$$

n - максимальное количество одновременно заправляемых единиц техники 3 шт.

$$M = 3 \times (3,0 \times 3,14) / 3600 = 0,00785 \text{ г/сек}$$

Годовые выбросы (G<sub>трк</sub>) паров нефтепродуктов от топливораздаточных колонок при заправке рассчитываются как сумма выбросов из баков автомобилей (G<sub>б.а.</sub>) и выбросов от проливов нефтепродуктов на поверхность (G<sub>пр.а.</sub>).

$$G_{\text{трк}} = G_{\text{б.а.}} + G_{\text{пр.а.}}, \text{ т/год}$$

Годовые выбросы паров нефтепродуктов при закачке нефтепродуктов в баки (G<sub>б.а.</sub>) определяются по формуле:

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

где: C<sub>б</sub><sup>оз</sup>, C<sub>б</sub><sup>вл</sup> - концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков в осенне-зимний и весенне-летний период соответственно,



г/м<sup>3</sup>, (Приложение 15 методики).

Для средней климатической зоны  $C_6^{oz} = 1,6$  г/м<sup>3</sup>,  $C_6^{вл} = 2,2$  г/м<sup>3</sup>.

$Q_{oz}$ ,  $Q_{вл}$  - количество нефтепродуктов, закачиваемое в баки в течение осенне-зимнего и весенне-летнего периода года, м<sup>3</sup>/период:

$$Q_{oz} = 5357,14 \text{ м}^3, \quad Q_{вл} = 5357,14 \text{ м}^3$$

Годовые выбросы паров нефтепродуктов от проливов нефтепродуктов на поверхность (Гпр.а.) определяются по формуле:

$$G_{пр.а.} = 0,5 \times J \times (Q_{oz} + Q_{вл}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где: J - удельные выбросы при проливах, г/м<sup>3</sup>. (Для автобензинов J = 125, дизтоплива - 50, масел - 12,5).  $J = 50$  г/м<sup>3</sup>;

$$G_{б.а.} = (1,6 \times 5357,1 + 2,2 \times 5357,1) \times 10^{-6} = 0,02036 \text{ т/год}$$

$$G_{пр.а.} = 0,5 \times 50 \times (5357,1 + 5357,1) \times 10^{-6} = 0,26786 \text{ т/год}$$

$$G_{трк} = 0,02036 + 0,26786 = 0,28822 \text{ т/год}$$

Выбросы от ТРК для заправки дизельным топливом

M	0,00785	г/сек
G	0,28822	т/год

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

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

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

где:  $C_i$  - концентрация i-го загрязняющего вещества, % мас., (Приложение 14)

#### Идентификация состава выбросов

Определяемый параметр	$C_{12}-C_{19}$	Сероводород
$C_i$ , мас. %	99,57	0,28
$M_i$ , т/год	0,28698	0,00081
$m_i$ , г/сек	0,00782	0,00002

#### Наливная автомобильная эстакада

Наливная автомобильная эстакада применяется для заправки автоцистерн дизельным топливом.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от наливных эстакад производится согласно п. 7 (Выбросы паров нефтепродуктов на наливных эстакадах) Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004.

Количество выбросов вредных веществ в атмосферу от наливной эстакады рассчитывается по формулам:

$$G = (Y_{oz} \times B_{oz} + Y_{вл} \times B_{вл}) \times K_p^{\max} \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$M = C_1 \times K_p^{\max} \times V_{ч}^{\max} / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $Y_{oz}$ ,  $Y_{вл}$  - средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, г/т, принимаются по Приложению 12:

$$Y_{oz} = 1,90 \text{ г/т}, \quad Y_{вл} = 2,60 \text{ г/т};$$

$B_{oz}$ ,  $B_{вл}$  - количество нефтепродуктов, закачиваемое в резервуар в течение осенне-зимнего и весенне-летнего периода года, т /период:

$$B_{oz} = 4800,0 \text{ т}, \quad B_{вл} = 4800,0 \text{ т}$$

$K_p^{\max}$  - опытный коэффициент (Приложение 8) - 1,00

$V_{\text{ч}}^{\max}$  - объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его заправки, принимается равным 35,0 м<sup>3</sup>

$C_1$  - концентрация паров нефтепродукта в резервуаре, г/м<sup>3</sup> (Приложение 12);

$$C_1 = 3,14$$

*Годовые и максимально-разовые выбросы паров нефтепродуктов равны:*

$$G = (1,90 \times 4800,0 + 2,60 \times 4800,0) \times 1,0 \times 10^{-6} = 0,02160 \text{ т/год}$$

$$M = 3,14 \times 1,00 \times 35,0 / 3600 = 0,03053 \text{ г/сек}$$

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

$$M_i = G \times C_i / 100, \text{ т/год}$$

$$m_i = M \times C_i / 100, \text{ г/сек}$$

где:  $C_i$  - концентрация i-го загрязняющего вещества, % мас., (Приложение 14)

#### Идентификация состава выбросов

Определяемый параметр	$C_{12}-C_{19}$	Сероводород
$C_i$ , мас. %	99,57	0,28
$M_i$ , т/год	0,02151	0,00006
$m_i$ , г/сек	0,0304	0,00009

#### Наливная железнодорожная эстакада

Наливная железнодорожная эстакада применяется для заправки ж.д. цистерн дизельным топливом.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от наливных эстакад производится согласно п. 7 (Выбросы паров нефтепродуктов на наливных эстакадах) Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004.

Количество выбросов вредных веществ в атмосферу от наливной эстакады рассчитывается по формулам:

$$G = (Y_{\text{оз}} \times B_{\text{оз}} + Y_{\text{вл}} \times B_{\text{вл}}) \times K_p^{\max} \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$M = C_1 \times K_p^{\max} \times V_{\text{ч}}^{\max} / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $Y_{\text{оз}}$ ,  $Y_{\text{вл}}$  - средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, г/т, принимаются по Приложению 12:

$$Y_{\text{оз}} = 1,90 \text{ г/т}, \quad Y_{\text{вл}} = 2,60 \text{ ;}$$

$B_{\text{оз}}$ ,  $B_{\text{вл}}$  - количество нефтепродуктов, закачиваемое в резервуар в течение осенне-зимнего и весенне-летнего периода года, т /период:

$$B_{\text{оз}} = 6330,0 \text{ т}, \quad B_{\text{вл}} = 6330,0 \text{ т}$$

$K_p^{\max}$  - опытный коэффициент (Приложение 8) - 1,00

$V_{\text{ч}}^{\max}$  - объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его заправки, принимается равным 13,0 м<sup>3</sup>

$C_1$  - концентрация паров нефтепродукта в резервуаре, г/м<sup>3</sup> (Приложение 12);

$$C_1 = 3,14$$

*Годовые и максимально-разовые выбросы паров нефтепродуктов равны:*

$$G = (1,90 \times 6330,0 + 2,60 \times 6330,0) \times 1,0 \times 10^{-6} = 0,02849 \text{ т/год}$$

$$M = 3,14 \times 1,00 \times 13,0 / 3600 = 0,01134 \text{ г/сек}$$

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

$$M_i = G \times C_i / 100, \text{ т/год}$$

$$m_i = M \times C_i / 100, \text{ г/сек}$$

где:  $C_i$  - концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества, % мас., (Приложение 14)

#### Идентификация состава выбросов

Определяемый параметр	$C_{12}-C_{19}$	Сероводород
$C_i$ , мас. %	99,57	0,28
$M_i$ , т/год	0,02837	0,00008
$m_i$ , г/сек	0,01129	0,00003

#### Итого от АЗС № 7 (ист. 6053)

*Валовый выброс,  $\Pi = \sum \Pi_i$ , т/год*

Углеводороды предельные $C_1-C_5$	0,02309
Углеводороды предельные $C_6-C_{10}$	0,00853
Пентилены (амилены)	0,00086
Бензол	0,00079
Толуол	0,00074
Ксилол	0,000102
Этилбензол	0,0000204
Углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$	0,81003
Сероводород	0,00228
<i>Максимально разовый выброс, <math>M = \sum M_i</math>, г/сек</i>	
Углеводороды предельные $C_1-C_5$	1,41692
Углеводороды предельные $C_6-C_{10}$	0,52367
Пентилены (амилены)	0,05235
Бензол	0,04816
Толуол	0,04544
Ксилол	0,00607
Этилбензол	0,00126
Углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$	0,08894
Сероводород	0,00025

#### Отпуск керосина (ист. 0008)

Максимальные (разовые) выбросы загрязняющих веществ при отпуске керосина рассчитываются по формуле:

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

где:  $V_{сл}$  - фактический максимальный расход топлива с учетом максимальной производительности насоса 5 л/мин  $V_{сл} = 0,3 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,

$C_{б.а/м}^{\max}$  - максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоз-душной смеси при заполнении баков автомашин, (Приложение 12 методики).

Для средней климатической зоны  $C_{б.а/м}^{\max} = 3,14 \text{ г/м}^3$

$n$  - максимальное количество одновременно заправляемых единиц техники 1 шт.

$$M = 1 \times (0,3 \times 3,14) / 3600 = 0,00026 \text{ г/сек}$$

Годовые выбросы ( $G_{трк}$ ) паров нефтепродуктов от топливораздаточных колонок при

заправке рассчитываются как сумма выбросов из баков автомобилей ( $G_{б.а.}$ ) и выбросов от проливов нефтепродуктов на поверхность ( $G_{пр.а.}$ ).

$$G_{трк} = G_{б.а.} + G_{пр.а.}, \text{ т/год}$$

Годовые выбросы паров нефтепродуктов при закачке нефтепродуктов в баки ( $G_{б.а.}$ ) определяются по формуле:

$$G_{б.а.} = (C_6^{03} \times Q_{03} + C_6^{вл} \times Q_{вл}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:  $C_6^{03}$ ,  $C_6^{вл}$  - концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков в осенне-зимний и весенне-летний период соответственно, г/м<sup>3</sup>, (Приложение 15 методики).

Для средней климатической зоны  $C_6^{03} = 1,6 \text{ г/м}^3$ ,  $C_6^{вл} = 2,2 \text{ г/м}^3$ .

$Q_{03}$ ,  $Q_{вл}$  - количество нефтепродуктов, закачиваемое в баки в течение осенне-зимнего и весенне-летнего периода года, м<sup>3</sup>/период:

$$Q_{03} = 19,65 \text{ м}^3, \quad Q_{вл} = 19,65 \text{ м}^3$$

Годовые выбросы паров нефтепродуктов от проливов нефтепродуктов на поверхность ( $G_{пр.а.}$ ) определяются по формуле:

$$G_{пр.а.} = 0,5 \times J \times (Q_{03} + Q_{вл}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:  $J$  - удельные выбросы при проливах, г/м<sup>3</sup>. (Для автобензинов  $J = 125$ , дизтоплива - 50, масел - 12,5).  $J = 50 \text{ г/м}^3$ ;

$$G_{б.а.} = (1,6 \times 19,65 + 2,2 \times 19,65) \times 10^{-6} = 0,00007 \text{ т/год}$$

$$G_{пр.а.} = 0,5 \times 50 \times (19,65 + 19,65) \times 10^{-6} = 0,00098 \text{ т/год}$$

$$G_{трк} = 0,00007 + 0,00098 = 0,00105 \text{ т/год}$$

Выбросы от приливов керосина

M	0,00026	г/сек
G	0,00105	т/год

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

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

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

где:  $C_i$  - концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества, % мас., (Приложение 14)

#### Идентификация состава выбросов

Определяемый параметр	$C_{12}-C_{19}$	Сероводород
$C_i$ , мас. %	99,84	0,06
$M_i$ , т/год	0,00105	0,0000006
$m_i$ , г/сек	0,00026	0,0000002

#### Итого от отпуска керосина (ист. 0008)

Валовый выброс, $\Pi = \sum \Pi_i$ , т/год	
Углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$	0,00105
Сероводород	0,0000006
Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$ , г/сек	
Углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$	0,00026
Сероводород	0,0000002

## Расчет выбросов загрязняющих веществ от станции Темир

### Сварочные работы(ист. 6046)

Сварочные работы осуществляются на передвижном сварочном посту. Сварка ведется электродами МР-3 – 2500 кг/год, УОНИ 13/55 - 50 ч/год. Годовой фонд работы –1200 ч/год и 20 ч/год соответственно.

Расход электродов марки МР-3 - 2500 кг/год Режим работы 1200 ч/год  
УОНИ 13/45 - 50 кг/год Режим работы 20 ч/год

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от сварочных работ производится согласно РНД 211.2.02.03-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах, Астана, 2004 г." по формулам:

$$M_{\text{год}} = B_{\text{год}} \times K_m \times (1-n) \times 0,000001, \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = B_{\text{час}} \times K_m \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $B_{\text{год}}$  - расход применяемого сырья и материалов

$B_{\text{час}}$  - фактический максимальный расход применяемых материалов МР-3 2,08 кг/час  
УОНИ 13/45 2,50 кг/час

$K_m$  - удельный показатель выброса загрязняющего вещества на единицу массы  
расходуемых сырья и материалов, г/кг

$n$  - степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается  
группа технологических агрегатов 0 доли ед.

Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ на единицу массы расходуемых сварочных материалов при сварке электродами приведены в таблице,  $K_m$ , г/кг

Наименование загрязняющего вещества	МР-3	УОНИ 13/45
Железа (II) оксид	9,77	10,69
Марганец и его соединения	1,73	0,92
Фтористые соединения газообразные	0,4	0,75
Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%)		1,4
Фториды		3,3
Сернистый ангидрид		1,5
Оксид углерода		13,3
Хрома (VI) оксид		

#### Электроды МР-3

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 2500 \times 9,77 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = 0,02443 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,08 \times 9,77 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00564 \text{ г/сек}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 2500 \times 1,73 \times (1 - 0) \times 0,000001 = 0,00433 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,08 \times 1,73 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00100 \text{ г/сек}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 2500 \times 0,40 \times (1 - 0) \times 0,000001 = 0,00100 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,08 \times 0,40 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00023 \text{ г/сек}$$

#### Электроды УОНИ 13/45

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 50 \times 10,69 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00053 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,50 \times 10,69 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00742 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 50 \times 0,92 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00005 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,50 \times 0,92 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00064 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 50 \times 0,75 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00004 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,50 \times 0,75 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00052 \text{ г/сек}}$$

Выбросы пыли неорганической при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 50 \times 1,40 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00007 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,50 \times 1,40 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00097 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фторидов при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 50 \times 3,30 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00017 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,50 \times 3,30 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00229 \text{ г/сек}}$$

Выбросы сернистого ангидрида при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 50 \times 1,50 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00008 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,50 \times 1,50 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00104 \text{ г/сек}}$$

Выбросы оксида углерода при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 50 \times 13,30 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00067 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,50 \times 13,30 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00924 \text{ г/сек}}$$

#### **Итого сварочных работ на ст. Темир (ист. 6046)**

*Валовый выброс,  $\Pi = \Sigma \Pi_i$ , т/год*

Железа (II) оксид	0,02496
Марганец и его соединения	0,00438
Фтористые соединения газообразные	0,00104
Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%)	0,00007
Фториды	0,00017
Сернистый ангидрид	0,00008
Оксид углерода	0,00067

*Максимально разовый выброс,  $M = \Sigma M_i$ , г/сек*

Железа (II) оксид	0,01306
Марганец и его соединения	0,00164
Фтористые соединения газообразные	0,00075
Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%)	0,00097
Фториды	0,00229
Сернистый ангидрид	0,00104
Оксид углерода	0,00924

\* - с учетом трансформации оксидов азота

### Пост обработки вагонов (ист. 6051)

Пост обработки думпкаров представляет собой открытую площадку, на территории которой установлены 2 горизонтальных наземных резервуара емкостью 100 м<sup>3</sup> каждый. Оборудованы вентиляционными трубками. Годовой объем хранения НИОГРИНа – 200 т.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу производятся через дыхательные клапана резервуара. Режим хранения жидкости круглогодичный.

#### Резервуары

Расчет выбросов загрязняющих веществ от резервуара производится согласно п. 6 РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров" и Приложений 12-13.

Годовой оборот НИОГРИНа ( по ДТ) на посту составляет:

весенне-летний период    100,0 т или 119,0 м<sup>3</sup>  
осенне-зимний период    100,0 т или 119,0 м<sup>3</sup>

Максимальные (разовые) выбросы из резервуаров рассчитываются по формуле:

$$M = \frac{C_1 \times K_p^{\max} \times V_{\text{ч}}^{\max}}{3600}, \text{ г/сек}$$

где  $V_{\text{ч}}^{\max}$  - объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его заправки, принимается равным 20,0 м<sup>3</sup>

$C_1$ - концентрация паров нефтепродукта в резервуаре, г/м<sup>3</sup> (Приложение 12) = 3,14

$K_p^{\max}$  - опытный коэффициент (Приложение 8) равен 1,00

Годовые выбросы паров нефтепродуктов (G) определяются по формуле:

$$G = (Y_{\text{оз}} \times B_{\text{оз}} + Y_{\text{вл}} \times B_{\text{вл}}) \times K_p^{\max} \times 10^{-6} + G_{\text{хр}} \times K_{\text{нп}} \times N_p, \text{ т/год}$$

где  $Y_{\text{оз}}$ ,  $Y_{\text{вл}}$  - средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, г/т, принимаются по Приложению 12.

$$Y_{\text{оз}} = 2,36 \text{ г/т}, \quad Y_{\text{вл}} = 3,15 \text{ г/т},$$

$B_{\text{оз}}$ ,  $B_{\text{вл}}$  - количество нефтепродуктов, закачиваемое в резервуар в течение осенне-зимнего и весенне-летнего периода года, т /пер:  $B_{\text{оз}} = 100,00 \text{ т}$ ,  $B_{\text{вл}} = 100,00 \text{ т}$

$G_{\text{хр}}$  - выбросы паров нефтепродуктов при хранении топлива в одном резервуаре, т/год, принимаются по Приложению 13 = 0,22 т/год

$K_{\text{нп}}$  - опытный коэффициент, принимается по Приложению 12 = 0,0029

$N_p$  - количество резервуаров, шт. = 2 шт.

Максимально-разовые и годовые выбросы паров нефтепродуктов равны:

$$M = 3,14 \times 1,0 \times 20,0 / 3600 = 0,01744 \text{ г/сек}$$

$$G = (2,36 \times 100 + 3,15 \times 100) \times 1,0 \times 10^{-6} + 0,22 \times 0,0029 \times 2 = 0,001827 \text{ т/год}$$

**Выбросы от резервуаров дизельного топлива составят:**

M	0,01744	г/сек
G	0,00183	т/год

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

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

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

где  $C_i$  - концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества, % мас., (Приложение 14)

#### Идентификация состава выбросов

Определяемый параметр	C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	сероводород
C <sub>i</sub> , мас. %	99,57	0,28
M' <sub>i</sub> , г/сек	0,01737	0,00005
M <sub>i</sub> , т/год	0,00182	0,000005

#### Обработка думпкаров

Думпкары обрабатываются НИОГРИНом круглогодично. Вся внутренняя поверхность думпкара равномерно покрывается обрабатываемой жидкостью. Площадь обрабатываемой поверхности – 80 м<sup>2</sup>.

Настоящий расчет выполнен на основании "Сборника методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами", Алматы 1996 г., п.5.3.1

Все потери при работе форсунок - профилактическая жидкость, испаряющаяся при обрызгивании. В этом случае испарение соответствует испарению при заполнении транспортных средств нефтепродуктами.

**Валовое количество загрязняющих веществ**, выбрасываемых в атмосферу при обработке думпкаров определяют по формуле:

$$П = \gamma \times q_t, \text{ тонн/год}$$

где,  $\gamma$  - объем нефтепродуктов, отгруженный в течении года, м<sup>3</sup> равен 238,1 м<sup>3</sup>/год

$q_t$  - удельные потери углеводородов в атмосферу (табл. 5,17) равен 0,00002 т/м<sup>3</sup>

$T$  - время работы равно 2000 ч/год

$$П = 238,1 \times 0,00002 = 0,00476 \text{ тонн/год}$$

**Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ**, выбрасываемых в атмосферу при обработке определяют по формуле:

$$Пс = 0,00476 \times 1000000 / 3600 / 2000 = 0,0006611 \text{ г/сек}$$

Итого от поста обработки на ст. Темир (ист. 6051)	
<i>Валовый выброс, П=ΣPi, т/год</i>	
Углеводороды предельные C12-C19	0,00658
Сероводород	0,000005
<i>Максимально разовый выброс, M=ΣMi, гр/сек</i>	
Углеводороды предельные C12-C19	0,01803
Сероводород	0,00005



### **Пересыпка песка в бункер (ист. 6047)**

Пескосушилка – склад песка. В соответствии с Приложением №11 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от «18» 04 2008 г. №100 – п Методика расчета загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов п.2.5. при статическом хранении и пересыпке песка с влажностью 3% и более выбросы пыли принимаются равными 0. Поэтому склад песка как источник выбросов загрязняющих веществ в атмосферу не рассматривается.

Высушенный песок из пескосушилки подается под давлением в бункера песка и далее поступает при помощи рукавов в емкости для хранения сухого песка в тяговой агрегат. Выбросы пыли неорганической SiO<sub>2</sub> более 70% будет происходить при ссыпке песка в бункер. Годовой объем пересыпаемого сухого песка – 2 тонны.

Выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от пересыпки песка производится согласно п. 3.1 (Погрузочно-разгрузочные работы, пересыпки пылящих материалов) "Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов" по формулам 3.1.1 и 3.1.2, а также п.2.3 (учет поправочного коэффициента гравитационного осаждения).

$$M_{\text{сек}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times V' \times G_{\text{час}} \times (1 - \eta) \times 10^6 / 3600, \text{ г/с}$$

$$M_{\text{год}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times V' \times G_{\text{год}} \times (1 - \eta), \text{ т/год}$$

где  $K_1$  - весовая доля пылевой фракции в материале (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_1 = 0,05$  берется по песку

$K_2$  -доля пыли с размерами частиц 0-50 мкм (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.1).  $K_2 = 0,03$

$K_3$  - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.2).  $K_3 = 1,20$  для расчета валовых выбросов, принят для среднегодовой скорости ветра - 3,20 м/с.

$K_3 = 1,70$  для расчета максимально-разовых выбросов, принят для скорости ветра по средним многолетним данным, повторяемость превышения которой составляет 5% - 9,00 м/с.

$K_4$  - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от с данными табл. 3.1.3).  $K_4 = 0,005$  как для узла закрытого с 4-х сторон

$K_5$  - коэффициент, учитывающий влажность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.4).  $K_5 = 0,80$  с учетом того что влажность пылевой фракции материала составляет 1-3%

$K_7$  - коэффициент, учитывающий крупность материала (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.5)  $K_7 = 0,80$  принят, как для материала крупностью 1-3 мм

$K_8$  - поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.6)  $K_8 = 1,00$  , т.к. грейфер не применяется

$K_9$  - поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке  $K_9 = 1,00$

$V'$  - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.7).  $V' = 0,70$

$G_{\text{час}}$  - производительность узла пересыпки или количество перерабатываемого материала, т/ч. Согласно плана-графика ведения работ, с учетом количества используемой техники, часовая производительность составит:

$$- G_{\text{час}} = 0,00137 \text{ т/ч}$$

$G_{\text{год}}$  - суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год. Согласно плана-графика ведения работ, годовая производительность составит:

$$- 2,000 \text{ т/год}$$

$\eta$  - эффективность средств пылеподавления, в долях единицы (принимается в соответствии с данными табл. 3.1.8).  $\eta = 0,00$

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от пересыпки песка составят:

$$M_{\text{сек}} = 0,05 \times 0,03 \times 1,70 \times 0,005 \times 0,80 \times 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,70 \times \\ \times 0,00137 \times (1 - 0,00) \times 10^6 / 3600 = \mathbf{0,0000022 \text{ г/сек}}$$

$$M_{\text{год}} = 0,05 \times 0,03 \times 1,20 \times 0,005 \times 0,80 \times 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,70 \times \\ \times 2,000 \times (1 - 0,00) = \mathbf{0,00001 \text{ т/год}}$$

Итого от пересыпки песка (ист. 6047)	
Валовый выброс, $M = \sum Mi$ , т/год	
Пыль неорганическая SiO2 более 70%	0,00001
Максимально разовый выброс, $M = \sum Mi$ , г/сек	
Пыль неорганическая SiO2 более 70%	0,0000022

## **Расчет выбросов загрязняющих веществ от УГЖДТ**

### **Сварочные работы (ист. 6043)**

На УГЖДТ ведутся сварочные работы на 2-х передвижных сварочных постах. При сварочных работах используется электроды марки МР-4 по 200 кг на каждый пост. Годовой фонд работы каждого поста – 150 ч/год.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от сварочных работ производится согласно РНД 211.2.02.03-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах, Астана, 2004 г." по формулам:

$$M_{\text{год}} = B_{\text{год}} \times K_m \times (1-n) \times 0,000001, \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = B_{\text{час}} \times K_m \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $B_{\text{год}}$  - расход применяемого сырья и материалов

$B_{\text{час}}$  - фактический максимальный расход применяемых материалов МР-4 2,67 кг/час

$K_m$  - удельный показатель выброса загрязняющего вещества на единицу массы расходуемых сырья и материалов, г/кг

$n$  - степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов 0 доли ед.

Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ на единицу массы расходуемых сварочных материалов при сварке электродами марки МР-4 приведены в таблице,  $K_m$ , г/кг

Наименование загрязняющего вещества	МР-4
Железа (II) оксид	9,9
Марганец и его соединения	1,1
Фтористые соединения газообразные	0,4

Расход электродов МР-4 - 400 кг/год Режим работы 150 ч/год

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 400 \times 9,90 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = 0,00396 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,67 \times 9,90 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00734 \text{ г/сек}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 400 \times 1,10 \times (1 - 0) \times 0,000001 = 0,00044 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,67 \times 1,10 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00082 \text{ г/сек}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 400 \times 0,40 \times (1 - 0) \times 0,000001 = 0,00016 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,67 \times 0,40 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00030 \text{ г/сек}$$

### **Итого от сварочных работ УГЖДТ (ист. 6043)**

*Валовый выброс,  $\Pi = \sum \Pi_i$ , т/год*

Железа (II) оксид	0,00297
Марганец и его соединения	0,00033
Фтористые соединения газообразные	0,00012
<i>Максимально разовый выброс, <math>M = \sum M_i</math>, г/сек</i>	
Железа (II) оксид	0,00551
Марганец и его соединения	0,00062
Фтористые соединения газообразные	0,00023

### Лакокрасочные работы в УГЖДТ (ист. 6044)

При лакокрасочных работах используется краска ПФ-115 – 300 кг/год. Годовой фонд работы – 300 ч/год. Способ нанесения ЛКМ – кистью.

Для расчета выбросов от покрасочных работ применяется методика по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов), РНД 211.2.02.05-2004.

Валовый и максимально-разовый выбросы нелетучей (сухой) части аэрозоля краски, образующегося при нанесении ЛКМ на поверхность изделия (детали), определяется по формулам:

$$M_{\text{н.окр.}}^a = m_{\text{ф}} \times \delta_a \times (100 - f_p) \times (1 - \eta) \times 10^{-4}, \text{ т/год}$$

$$m_{\text{н.окр.}}^a = (m_{\text{м}} \times \delta_a \times (100 - f_p) \times (1 - \eta)) / (10^4 \times 3,6), \text{ г/сек},$$

где:  $m_{\text{ф}}$  - фактический годовой расход ЛКМ, т 0,3 т/год;

$\delta_a$  - доля краски, потерянной в виде аэрозоля, % мас. (таблица 3 методики);

Так как покраска осуществляется кистью  $\delta_a = 0$  % мас.

$f_p$  - доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, %, мас. (таблица 2 методики) - 45

$\eta$  - степень очистки воздуха газоочистным оборудованием (дол.ед.),  $\eta = 0,00$

$m_{\text{м}}$  - фактический максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования (кг/час)

$$m_{\text{м}} = 10^3 \times m_{\text{ф}} / T, \text{ кг/час}$$

где:  $T$  - годовое эффективное время работы оборудования, ч/год 300 ч/год

$$m_{\text{м}} = 10^3 \times 0,30 / 300 = 1,000 \text{ кг/час}$$

Валовый и максимально-разовый выброс нелетучей (сухой) части аэрозоля краски, образующегося при нанесении ЛКМ на поверхность изделия (детали):

$$M_{\text{н.окр.}}^a = 0,30 \times 0 \times (100 - 45) \times (1 - 0) \times 10^{-4} = 0,00000 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{н.окр.}}^a = 1,00 \times 0 \times (100 - 45) \times (1 - 0) / (10^4 \times 3,6) = 0,00000 \text{ г/сек}$$

Валовый и максимально-разовые выбросы индивидуальных летучих компонентов ЛКМ рассчитывается по формулам:

При окраске:

$$M_{\text{окр.}}^x = m_{\text{ф}} \times f_p \times \delta'_p \times \delta_x \times (1 - \eta) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$m_{\text{окр.}}^x = m_{\text{м}} \times f_p \times \delta'_p \times \delta_x \times (1 - \eta) / (10^6 \times 3,6), \text{ г/сек}$$

При сушке:

$$M_{\text{суш.}}^x = m_{\text{ф}} \times f_p \times \delta''_p \times \delta_x \times (1 - \eta) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$m_{\text{суш.}}^x = m_{\text{мс}} \times f_p \times \delta''_p \times \delta_x \times (1 - \eta) / (10^6 \times 3,6), \text{ г/сек}$$

где:  $\delta'_p$  - доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при нанесении покрытия, %, мас. (таблица 3 методики);

$\delta''_p$  - доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при сушке покрытия, %, мас. (таблица 3 методики).

Так как покраска осуществляется кистью

окраска  $\delta'_p = 28$  %, мас, сушка  $\delta''_p = 72$  %, мас.

$\delta_x$  - содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ, (% , мас.), согласно таб. 2,  
т.к. покраска осуществляется эмалью ПФ-115 в атмосферу выделяются  
следующие летучие компоненты:

Ксилол  $\delta_x = 50$  %, мас

Уайт-спирит  $\delta_x = 50$  %, мас

$m_{mc}$  - фактический максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом времени сушки  
(кг/час):

$$m_{mc} = 10^3 \times m_{\phi} / (T + k \times T_1 / 60), \text{ кг/час,}$$

где:  $T_1$  - время сушки после завершения процесса окраски, мин. 1440 мин.

$k$  - количество остановок процесса окрашивания в смену, шт 1 шт.

$$m_{mc} = 10^3 \times 0,30 / (300 + 1 \times 1440 / 60) = 0,926 \text{ кг/час}$$

Валовый и максимально-разовые выбросы индивидуальных летучих компонентов  
ЛКМ:

#### ***Ксилол***

$$M^x_{окр.} = 0,30 \times 45 \times 28 \times 50 \times (1 - 0,00) \times 10^{-6} = 0,01890 \text{ т/год}$$

$$m^x_{окр.} = (1,00 \times 45 \times 28 \times 50 \times (1 - 0,00)) / (10^6 \times 3,6) = 0,01750 \text{ г/сек}$$

$$M^x_{суш.} = 0,30 \times 45 \times 72 \times 50 \times (1 - 0,00) \times 10^{-6} = 0,04860 \text{ т/год}$$

$$m^x_{суш.} = (0,93 \times 45 \times 72 \times 50 \times (1 - 0,00)) / (10^6 \times 3,6) = 0,04185 \text{ г/сек}$$

$$M^x = M^x_{окр.} + M^x_{суш.} = 0,01890 + 0,04860 = 0,06750 \text{ т/год}$$

$$m^x = m^x_{окр.} + m^x_{суш.} = 0,01750 + 0,04185 = 0,05935 \text{ г/сек}$$

#### ***Уайт-спирит***

$$M^x_{окр.} = 0,30 \times 45 \times 28 \times 50 \times (1 - 0,00) \times 10^{-6} = 0,01890 \text{ т/год}$$

$$m^x_{окр.} = (1 \times 45 \times 28 \times 50 \times (1 - 0,00)) / (10^6 \times 3,6) = 0,01750 \text{ г/сек}$$

$$M^x_{суш.} = 0,30 \times 45 \times 72 \times 50 \times (1 - 0,00) \times 10^{-6} = 0,04860 \text{ т/год}$$

$$m^x_{суш.} = (0,93 \times 45 \times 72 \times 50 \times (1 - 0,00)) / (10^6 \times 3,6) = 0,04185 \text{ г/сек}$$

$$M^x = M^x_{окр.} + M^x_{суш.} = 0,01890 + 0,04860 = 0,06750 \text{ т/год}$$

$$m^x = m^x_{окр.} + m^x_{суш.} = 0,01750 + 0,04185 = 0,05935 \text{ г/сек}$$

<b>Итого от лакокрасочных работ УГЖДТ (ист. 6044)</b>	
<i>Валовый выброс, <math>P = \Sigma Pi</math>, т/год</i>	
Ксилол	0,06750
Уайт-спирит	0,06750
<i>Максимально разовый выброс, <math>M = \Sigma Mi</math>, гр/сек</i>	
Ксилол	0,05935
Уайт-спирит	0,05935

## *Расчет выбросов загрязняющих веществ от УРПС*

### *Сварочные работы (ист. 6045)*

На УРПС функционируют 5 сварочных постов. При проведении сварочных работ используются электроды следующих марок: МР-3 – 1000 кг/год (400 ч/год), УОНИ 13/55 – 100 кг/год (80 ч/год); проволока наплавочная 30ХГСА – 1500 кг/год (500 ч/год).

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от сварочных работ производится согласно РНД 211.2.02.03-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах, Астана, 2004 г." по формулам:

$$M_{\text{год}} = B_{\text{год}} \times K_m \times (1-n) \times 0,000001, \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = B_{\text{час}} \times K_m \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где:  $B_{\text{год}}$  - расход применяемого сырья и материалов

$B_{\text{час}}$  - фактический максимальный расход применяемых материалов

$K_m$  - удельный показатель выброса загрязняющего вещества на единицу массы расходуемых сырья и материалов, г/кг

$n$  - степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов 0 доли ед.

Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ на единицу массы расходуемых сварочных материалов при сварке электродами приведены в таблице,  $K_m$ , г/кг

Наименование загрязняющего вещества	МР-3	УОНИ 13/55	Наплавочная проволока 30ГСА
Железа (II) оксид	9,77	13,9	8,5
Марганец и его соединения	1,73	1,09	0,4
Фтористые соединения газообразные	0,4	0,93	
Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%)		1	
Фториды		1	
Сернистый ангидрид		2,7	
Оксид углерода		13,3	

Расход электродов МР-3 - 1000,0 кг/год Режим работы 400,0 ч/год

МР-3 - 2,50 кг/час

УОНИ 13/55 - 100 кг/год Режим работы 80 ч/год

УОНИ 13/55 - 1,25 кг/час

Расход проволоки 30ГСА - 1500,0 кг/год Режим работы 500,0 ч/год

30ГСА - 3,00 кг/час

### *МР-3*

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 1000,0 \times 9,77 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = 0,00977 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,50 \times 9,77 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00678 \text{ г/сек}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 1000,0 \times 1,73 \times (1 - 0) \times 0,000001 = 0,00173 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,50 \times 1,73 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00120 \text{ г/сек}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 1000,0 \times 0,40 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00040 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 2,50 \times 0,40 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00028 \text{ г/сек}}$$

*УОНИ 13/45*

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 100,00 \times 13,90 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00139 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,25 \times 13,90 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00483 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 100 \times 1,09 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,000109 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,25 \times 1,09 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00038 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 100 \times 0,93 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,000093 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,25 \times 0,93 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00032 \text{ г/сек}}$$

Выбросы пыли неорганической при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 100,00 \times 1,00 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,000100 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,25 \times 1,00 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00035 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фторидов при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 100 \times 1,00 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,000100 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,25 \times 1,00 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00035 \text{ г/сек}}$$

Выбросы сернистого ангидрида при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 100 \times 2,70 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,000270 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,25 \times 2,70 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00094 \text{ г/сек}}$$

Выбросы оксида углерода при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 100 \times 13,30 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00133 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 1,25 \times 13,30 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00462 \text{ г/сек}}$$

*30ГСА*

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 1500,0 \times 8,50 \times (1 - 0,0) \times 0,000001 = \mathbf{0,01275 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 3,00 \times 8,50 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00708 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 1500,0 \times 0,40 \times (1 - 0) \times 0,000001 = \mathbf{0,00060 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 3,00 \times 0,40 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0,00033 \text{ г/сек}}$$

#### **Итого от сварочных работ УРПС (ист. 6045)**

*Валовый выброс,  $\Pi = \sum \Pi_i$ , т/год*

Железа (II) оксид	0,02391
Марганец и его соединения	0,00244
Фтористые соединения газообразные	0,00049
Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%)	0,00010
Фториды	0,00010
Сернистый ангидрид	0,00027
Оксид углерода	0,00133
<i>Максимально разовый выброс, <math>M = \sum M_i</math>, г/сек</i>	
Железа (II) оксид	0,01869
Марганец и его соединения	0,00191
Фтористые соединения газообразные	0,00060
Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%)	0,00035
Фториды	0,00035

Сернистый ангидрид	0,00094
Оксид углерода	0,00462

### Газовая резка металла (ист. 6045)

#### Резка металла

Для газовой резки используется керосинорез. Годовой фонд работы 2000 ч/год. Общий расход керосина 1,5 т/год. Расчет произведен по стали углеродистой толщиной 20 мм.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от газовой резки металла

$$M_{\text{год}} = K_m \times T \times (1-n) \times 0,000001, \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = K_m \times (1-n) / 3600, \text{ г/сек}$$

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

$T$  - общее время работы оборудования 2000 ч/год

$n$  - степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов 0

Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ (г/ч) при резке металлов толщиной до 20 мм, приведены в таблице:

$K_m$ , г/час			
Железа оксид	Марганец и его	Оксид углерода	Диоксид азота
197,0	3,0	65,0	53,2

Выбросы оксида железа при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 197,0 \times 2000 \times (1 - 0) \times 0,000001 = 0,39400 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 197,0 \times (1 - 0) / 3600 = 0,05472 \text{ г/сек}$$

Выбросы марганца и его соединений при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 3,0 \times 2000 \times (1 - 0) \times 0,000001 = 0,00600 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 3,0 \times (1 - 0) / 3600 = 0,00083 \text{ г/сек}$$

Выбросы углерода оксида при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 65,0 \times 2000 \times (1 - 0) \times 0,000001 = 0,13000 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 65,0 \times (1 - 0) / 3600 = 0,01806 \text{ г/сек}$$

Выбросы оксидов азота при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 53,2 \times 2000 \times (1 - 0) \times 0,000001 = 0,10640 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 53,2 \times (1 - 0) / 3600 = 0,01478 \text{ г/сек}$$

#### Сжигание керосина

В качестве топлива для резки используются керосин обладающий следующими качественными характеристиками (на рабочую массу) берется по моторному маслу:

зольность, ( $A^r$ ) -	0,05 %,	низшая теплота сгорания, ( $Q_i^r$ ) -	9909,72 ккал/кг
содержание серы, ( $S^r$ ) -	0,40 %,		41,49 МДж/кг

Расход керосина при резке составляет 1,50 т/год

1. Выброс *сажи (углерод черный)* (т/год, г/сек) производится по формуле:

$$M_{\text{ТВ}} = B \times A^r \times X \times (1 - n), \text{ т/год, г/сек};$$

где:  $B$  - расход керосина 1,5000 т/год и с учетом режима работы 2000 ч/год

$$B' = 1,5000 \times 10^6 / (2000 \times 3600) = 0,20833 \text{ г/сек}$$

$A^r$  - зольность топлива на рабочую массу - 0,05 %,

$n$  - доля твердых веществ, улавливаемых в золоуловителях - 0,0 дол.ед.

$X$  - коэффициент характеризующий тип топки, принят равным 0,01

$$M_{\text{ТВ}} = 1,5000 \times 0,05 \times 0,01 \times (1 - 0) = 0,00075 \text{ т/год}$$



$$M'_{\text{тв}} = 0,20833 \times 0,05 \times 0,01 \times (1 - 0) = 0,00010 \text{ г/сек}$$

2. Расчёт выбросов *сернистого ангидрида* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times B \times S^r \times (1-n') \times (1-n''), \text{ т/год, г/сек}$$

где: В-расход керосина 1,5000 т/год и с учетом режима работы 2000 ч/год

$$B' = 1,5000 \times 10^6 / (2000 \times 3600) = 0,20833 \text{ г/сек}$$

$S^r$  - содержание серы в топливе - 0,40 %,

$n'$  - доля окислов серы, связанная летучей золой топлива 0,1 дол.ед.

принят как для жидкого топлива

$n''$  - доля окислов серы, улавливаемых в золоуловителе 0,0 дол.ед.

$$M_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 1,5000 \times 0,40 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0) = 0,01080 \text{ т/год}$$

$$M'_{(\text{SO}_2)} = 0,02 \times 0,20833 \times 0,40 \times (1 - 0,1) \times (1 - 0) = 0,00150 \text{ г/сек}$$

3. Расчёт выбросов *оксида углерода* выполняется по формуле:

$$M_{(\text{CO})} = 0,001 \times B \times C_{\text{co}} \times (1-g_4/100), \text{ т/год, г/сек};$$

где: В-расход керосина 1,5000 т/год и с учетом режима работы 2000 ч/год

$$B' = 1,5000 \times 10^6 / (2000 \times 3600) = 0,20833 \text{ г/сек}$$

$C_{\text{co}}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{co}} = g_3 \times R \times Q_i^r$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для керосина  $Q_i^r = 41,49 \text{ МДж/кг}$

$g_3$  и  $g_4$  - потери теплоты в следствии химической и механической неполноты сгорания топлива, слоевые топки бытовых теплоагрегатов в которых используется жидкое топливо

$$g_3 = 0,5 \% \text{ и } g_4 = 0 \%$$

$R$  - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие неполноты сгорания топлива, для жидкого топлива  $R = 0,65$

$$C_{\text{co}} = 0,5 \times 0,65 \times 41,49 = 13,48425 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(\text{CO})} = 0,001 \times 1,5000 \times 13,48425 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,02023 \text{ т/год}$$

$$M_{(\text{CO})} = 0,001 \times 0,20833 \times 13,48425 \times (1 - 0,0 / 100) = 0,00281 \text{ г/сек}$$

4. Расчёт выбросов *оксидов азота* с дымовыми газами выполняется по формуле:

$$M_{(\text{NO}_2)} = 0,001 \times B \times Q_i^r \times K_{\text{но}} \times (1-b) \text{ т/год, г/сек}$$

где: В-расход керосина 1,5000 т/год и с учетом режима работы 2000 ч/год

$$B' = 1,5000 \times 10^6 / (2000 \times 3600) = 0,20833 \text{ г/сек}$$

$Q_i^r$  - низшая теплота сгорания топлива, для керосина  $Q_i^r = 41,49 \text{ МДж/кг}$

$K_{\text{но}}$  - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж

керосинореза  $Q_{\text{н}}$ , составляет 6,4071 кВт

из графиков  $K_{\text{но}}$  тогда равен 0,0434 кг/ГДж

Расчетная мощность керосинореза  $Q_{\text{ф}}$  составляет:

$$Q_{\text{ф}} = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где } Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 9909,72 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_{\text{ф}} = 9909,72 \times 1,5000 \times 1000 / 2000 = 7432,290 \text{ ккал или}$$

$$Q_{\text{ф}} = Q_{\text{ф}} / (1,16 \times 1000) = 6,4071 \text{ кВт}$$

$$\text{тогда поправочный коэффициент } k \text{ для } K_{\text{но}}: k = (Q_{\text{ф}}/Q_{\text{н}})^{0,25} = 1,0000$$

$$\text{приведенный } K_{\text{но}}, \text{ тогда равен } K_{\text{но}} = k \times K_{\text{но}} = 0,0434 \text{ кг/ГДж}$$

$b$  - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений  $b = 0$

$$M_{(\text{NO}_2)} = 0,001 \times 1,5000 \times 41,49 \times 0,0434 \times (1 - 0) = 0,00270 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0,001 \times 0,20833 \times 41,49 \times 0,0434 \times (1 - 0) = 0,00038 \text{ г/сек}$$

**Итого от газорезательных работ на УРПС (ист. 6045)**

*Валовый выброс,  $P=\Sigma Pi$ , т/год*

Железа (II) оксид	0,39400
Марганец и его соединения	0,00600
Сернистый ангидрид	0,01080
Оксид углерода	0,02023
Сажа (углерод черный)	0,00075
Азота диоксид*	0,08728
Азота оксид*	0,01418

*Максимально разовый выброс,  $M=\Sigma Mi$ , гр/сек*

Железа (II) оксид	0,05472
Марганец и его соединения	0,00083
Сернистый ангидрид	0,00150
Оксид углерода	0,00281
Сажа (углерод черный)	0,00010
Азота диоксид*	0,01213
Азота оксид*	0,00197

\* - с учетом трансформации оксидов азота

### Расчет выбросов загрязняющих веществ от сжигания топлива в ДВС (ист. 6050)

В процессе функционирования предприятия для перевозки оборудования и персонала применяется ряд автомобильной с дизельными и бензиновыми двигателями внутреннего сгорания (ДВС).

Расчет выбросов загрязняющих веществ при работы автотранспорта производится согласно "Методики расчета нормативов выброса от неорганизованных источников" (приказ МООСиВР РК от 12.06.2014 г. № 221-ө) по формуле:

Количество вредных веществ, поступающих в атмосферу от сжигания топлива в ДВС автотранспорта, определяются путем умножения величины расхода топлива в тоннах на соответствующие коэффициенты эмиссий.

Выбросы загрязняющих веществ при сгорании топлива:

Загрязняющее вещество	Выбросы вредных веществ двигателями	
	Дизельными	Бензиновыми
	Выброс, т/т	Выброс, т/т
Окись углерода	0,0000001	0,6
Углеводороды	0,03	0,1
Оксиды азота	0,01	0,04
Сажа	0,0155	0,00058
Сернистый ангидрид	0,02	0,002
Свинец	-	0,0003
Банз(а)пирен	0,00000032	0,00000023

Время работы всего автотранспорта 8760 ч/год

Годовое количество топлива сжигаемого в ДВС транспорта, тонн/год

Вид топлива	тонн/год
Дизельное топливо	12660
Бензин	28

Выбросы вредных веществ двигателями дизельного типа

тонн/год

$$\begin{aligned}
 Q_{CO} &= 12660,00 \times 0,0000001 = 0,00127 \text{ т/год} \\
 Q_{CH} &= 12660,00 \times 0,03 = 379,800 \text{ т/год} \\
 Q_{NO2} &= 12660,00 \times 0,01 = 126,600 \text{ т/год} \\
 Q_C &= 12660,00 \times 0,0155 = 196,230 \text{ т/год} \\
 Q_{SO2} &= 12660,00 \times 0,02 = 253,200 \text{ т/год} \\
 Q_{C20H12} &= 12660,00 \times 0,00000032 = 0,004051 \text{ т/год} \\
 Q_{CO} &= 0,0013 \times 10^6 / 8760 / 3600 = 0,00004 \text{ г/сек} \\
 Q_{CH} &= 379,8000 \times 10^6 / 8760 / 3600 = 12,04338 \text{ г/сек} \\
 Q_{NO2} &= 126,6000 \times 10^6 / 8760 / 3600 = 4,01446 \text{ г/сек} \\
 Q_C &= 196,2300 \times 10^6 / 8760 / 3600 = 6,22241 \text{ г/сек} \\
 Q_{SO2} &= 253,2000 \times 10^6 / 8760 / 3600 = 8,02892 \text{ г/сек} \\
 Q_{C20H12} &= 0,004051 \times 10^6 / 8760 / 3600 = 0,00013 \text{ г/сек}
 \end{aligned}$$

Выбросы вредных веществ двигателями бензинового типа

тонн/год

$$\begin{aligned}
 Q_{CO} &= 28,0 \times 0,6 = 16,800 \text{ т/год} \\
 Q_{CH} &= 28,0 \times 0,1 = 2,800 \text{ т/год} \\
 Q_{NO2} &= 28,0 \times 0,04 = 1,12000 \text{ т/год}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Q_C &= 28,0 \times 0,00058 = 0,01624 \text{ т/год} \\
Q_{SO_2} &= 28,0 \times 0,002 = 0,05600 \text{ т/год} \\
Q_{Pb} &= 28,0 \times 0,0003 = 0,00840 \text{ т/год} \\
Q_{C_{20}H_{12}} &= 28,0 \times 0,00000023 = 0,00001 \text{ т/год} \\
Q_{CO} &= 16,80000 \times 10^6 / 8760 / 3600 = 0,53272 \text{ г/сек} \\
Q_{CH} &= 2,80000 \times 10^6 / 8760 / 3600 = 0,08879 \text{ г/сек} \\
Q_{NO_2} &= 1,12000 \times 10^6 / 8760 / 3600 = 0,03551 \text{ г/сек} \\
Q_C &= 0,01624 \times 10^6 / 8760 / 3600 = 0,00051 \text{ г/сек} \\
Q_{SO_2} &= 0,05600 \times 10^6 / 8760 / 3600 = 0,00178 \text{ г/сек} \\
Q_{Pb} &= 0,00840 \times 10^7 / 8760 / 3601 = 0,00027 \text{ г/сек} \\
Q_{C_{20}H_{12}} &= 0,00001 \times 10^6 / 8760 / 3600 = 0,0000003 \text{ г/сек}
\end{aligned}$$

Итого от сжигания топлива в ДВС (ист. 6050)	
Валовый выброс, $\Pi = \sum \Pi_i$ , т/год	
Оксид углерода	16,80127
Углеводороды предельные C12-C19	382,6000
Диоксид азота	102,1760
Оксид азота	16,6036
Сажа	196,24624
Сернистый ангидрид	253,2560
Свинец и его соединения	0,0084
Бенз(а)пирен	0,004061
Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$ , гр/сек	
Оксид углерода	0,53276
Углеводороды предельные C12-C19	12,13217
Диоксид азота	3,239976
Оксид азота	0,5264961
Сажа	6,22292
Сернистый ангидрид	8,03070
Свинец и его соединения	0,00027
Бенз(а)пирен	0,0001303

#### Транспорт предприятия

В процессе функционирования предприятия для перевозки оборудования и персонала применяется ряд автомобильной с дизельными и бензиновыми двигателями внутреннего сгорания (ДВС).

Однако, на основании п. 4 «Методики расчета платы за эмиссии в окружающую среду», утвержденной приказом Министра охраны окружающей среды РК № 124-п от 27.04.2007 г., расчет платы за выбросы от передвижных источников определяется исходя из ставки за выброс в атмосферу от передвижных источников и массы топлива, израсходованного за отчетный период (фактически сожженного топлива).

Учитывая, что «Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду» предусматривает расчет нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу только от стационарных источников, а также согласно п. 6 ст. 28 Экологического кодекса РК Нормативы эмиссий от передвижных источников устанавливаются техническими регламентами для передвижных источников, выбросы загрязняющих веществ от двигателей внутреннего сгорания применяемого на предприятии транспорта настоящим проектом не нормируются. При этом за выбросы загрязняющих веществ от вышеупомянутых источников будут осуществляться платежи в установленном законом порядке - по объемам фактически сожженного топлива.