

7 Управление буровых и взрывных работ (УБВР)

7.1 Сварочные работы на участке №2 (0532, 6250)

Сварочные работы на 2 постах уч.№2 ведутся электродами МР-3, НИИ и Т-590. Расход электродов на передвижном посту - 0,02, 0,005 и 0,005 т/год соответственно по маркам, время работы - 1991 ч/год, на стационарном посту - 0,13, 0,03 и 0,02 т/год соответственно, время работы - 9900 ч/год.

Передвижной пост ист. 6250

Расход электродов марки	МР-3	-	20.000	кг/год	Режим работы	1327	ч/год
	НИИ (по УОНИ 13/45)	-	5	кг/год	Режим работы	332	ч/год
	Т- 590	-	5	кг/год	Режим работы	332	ч/год

Стационарный пост ист. 0532

Расход электродов марки	МР-3	-	130.000	кг/год	Режим работы	7150	ч/год
	НИИ (по УОНИ 13/45)	-	30	кг/год	Режим работы	1650	ч/год
	Т- 590	-	20	кг/год	Режим работы	1100	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

Передвижной пост ист. 6250

$B_{\text{час}}$ - фактический максимальный расход применяемых материалов	МР-3	0.02	кг/час
	НИИ (по УОНИ 13/45)	0.02	кг/час
	Т- 590	0.02	кг/час
Стационарный пост ист. 0532	МР-3	0.02	кг/час
	НИИ (по УОНИ 13/45)	0.02	кг/час
	Т- 590	0.02	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	Т- 590
Железа (II) оксид	9.77	10.69	41.8
Марганец и его соединения	1.73	0.92	
Фтористые соединения газообразные	0.4	0.75	
Пыль неорганическая (SiO ₂ 20-70%)		1.4	
Фториды		3.3	
Сернистый ангидрид		1.5	
Оксид углерода		13.3	
Хрома (II) оксид			3.7

Электроды МР-3

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 20.000 \times 9.77 \times (1 - 0.0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00020 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 9.77 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00005 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 20 \times 1.73 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00003 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 1.73 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00001 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 20 \times 0.40 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00001 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 0.40 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.000002 \text{ г/сек}}$$

Электроды УОНИ 13/45

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 5 \times 10.69 \times (1 - 0.0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00005 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 10.69 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00006 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 5 \times 0.92 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.000005 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 0.92 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00001 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 5 \times 0.75 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.000004 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 0.75 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.000004 \text{ г/сек}}$$

Выбросы пыли неорганической при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 5 \times 1.40 \times (1 - 0.0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00001 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 1.40 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00001 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фторидов при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 5 \times 3.30 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00002 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 3.30 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00002 \text{ г/сек}}$$

Выбросы сернистого ангидрида при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 5 \times 1.50 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00001 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 1.50 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00001 \text{ г/сек}}$$

Выбросы оксида углерода при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 5 \times 13.30 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00007 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 13.30 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00007 \text{ г/сек}}$$

Электроды Т-590

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 5 \times 41.80 \times (1 - 0.0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00021 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 41.80 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00023 \text{ г/сек}}$$

Выбросы оксида хрома при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 5 \times 3.70 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00002 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 3.70 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00002 \text{ г/сек}}$$

Электроды МР-3

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 130.000 \times 9.77 \times (1 - 0.0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00127 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 9.77 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00005 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 130 \times 1.73 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00022 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 1.73 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00001 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 130 \times 0.40 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00005 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 0.40 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.000002 \text{ г/сек}}$$

Электроды УОНИ 13/45

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 30 \times 10.69 \times (1 - 0.0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00032 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 10.69 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00006 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 30 \times 0.92 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.000028 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 0.92 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00001 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 30 \times 0.75 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.000023 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 0.75 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.000004 \text{ г/сек}}$$

Выбросы пыли неорганической при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 30 \times 1.40 \times (1 - 0.0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00004 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 1.40 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00001 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фторидов при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 30 \times 3.30 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00010 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 3.30 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00002 \text{ г/сек}}$$

Выбросы сернистого ангидрида при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 30 \times 1.50 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00005 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 1.50 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00001 \text{ г/сек}}$$

Выбросы оксида углерода при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 30 \times 13.30 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00040 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 13.30 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00007 \text{ г/сек}}$$

Электроды Т-590

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 20 \times 41.80 \times (1 - 0.0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00084 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 41.80 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00023 \text{ г/сек}}$$

Выбросы оксида хрома при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 20 \times 3.70 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00007 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.02 \times 3.70 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00002 \text{ г/сек}}$$

Итого от сварочных работ на участке №2 УБВиР

<i>Валовый выброс, $\Pi = \sum \Pi_i$, т/год</i>	ист. 6250	ист. 0532
Железа (II) оксид	0.00046	0.00243
Марганец и его соединения	0.00004	0.00025
Фтористые соединения газообразные	0.00001	0.00005
Пыль неорганическая (SiO ₂ 20-70%)	0.00001	0.00004
Фториды	0.00002	0.00010
Сернистый ангидрид	0.00001	0.00005
Оксид углерода	0.00007	0.00040

Хрома (II) оксид	0.00002	0.00007
<i>Максимально разовый выброс, $M=\Sigma Mi$, г/сек</i>		
Железа (II) оксид	0.00034	0.00034
Марганец и его соединения	0.00002	0.00002
Фтористые соединения газообразные	0.00001	0.00001
Пыль неорганическая (SiO ₂ 20-70%)	0.000004	0.00001
Фториды	0.00002	0.00002
Сернистый ангидрид	0.00001	0.00001
Оксид углерода	0.00007	0.00007
Хрома (II) оксид	0.00002	0.00002

7.2 Сварочные работы на РММ карьеров (1379, 1380)

Сварочные работы на РММ карьеров ведутся электродами МР-3. Расход электродов на РММ Сарбайского карьера - 0,68 т/год, время работы - 1500 ч/год, на РММ Соколовского карьера - 0,42 т/год, время работы - 1100 ч/год.

Расход электродов марки МР-3

РММ Сарбайского карьера *ист. 1379* - 680.000 кг/год Режим работы 1500 ч/год
РММ Соколовского карьера *ист. 1380* - 420.000 кг/год Режим работы 1100 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

РММ Сарбайского карьера *ист. 1379* - 0.23 кг/час

РММ Соколовского карьера *ист. 1380* - 0.38 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
Фтористые соединения газообразные	0.4

РММ Сарбайского карьера *ист. 1379*

Электроды МР-3

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 680.000 \times 9.77 \times (1 - 0.0) \times 0.000001 = 0.00664 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.23 \times 9.77 \times (1 - 0) / 3600 = 0.00062 \text{ г/сек}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 680 \times 1.73 \times (1 - 0) \times 0.000001 = 0.00118 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.23 \times 1.73 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00011 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 680 \times 0.40 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00027 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.23 \times 0.40 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00003 \text{ г/сек}}$$

РММ Соколовского карьера ист. 1380

Электроды МР-3

Выбросы оксида железа при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 420.0 \times 9.77 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00410 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.38 \times 9.77 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00103 \text{ г/сек}}$$

Выбросы марганца и его соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 420 \times 1.73 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00073 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.38 \times 1.73 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00018 \text{ г/сек}}$$

Выбросы фтористых соединений при производстве сварочных работ составят:

$$M_{\text{год}} = 420 \times 0.40 \times (1 - 0) \times 0.000001 = \mathbf{0.00017 \text{ т/год}}$$

$$M_{\text{сек}} = 0.38 \times 0.40 \times (1 - 0) / 3600 = \mathbf{0.00004 \text{ г/сек}}$$

Итого от сварочных работ на РММ карьеров		
<i>Валовый выброс, $\Pi = \sum \Pi_i$, т/год</i>	ист. 1379	ист. 1380
Железа (II) оксид	0.00664	0.00410
Марганец и его соединения	0.00118	0.00073
Фтористые соединения газообразные	0.00027	0.00017
<i>Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$, г/сек</i>		
Железа (II) оксид	0.00062	0.00103
Марганец и его соединения	0.00011	0.00018
Фтористые соединения газообразные	0.00003	0.00004

7.3 Газовая резка металлов (ист. 6251)

Резка металла керосинорезами

Для газовой резки используется керосинорез. Режим работы керосинореза - 250 ч/год. Годовой расход керосина 200 кг/год.

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 250 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, приведены в таблице (определены экстраполяцией):

толщина	K_m , г/час			
	Железа оксид	Марганец и его соединения	Оксид углерода	Диоксид азота
10 мм	129.1	1.9	63.4	64.1

Выбросы оксида железа при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 129.1 \times 250 \times (1 - 0) \times 0.000001 = 0.03228 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 129.1 \times (1 - 0) / 3600 = 0.03586 \text{ г/сек}$$

Выбросы марганца и его соединений при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 1.9 \times 250 \times (1 - 0) \times 0.000001 = 0.00048 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 1.9 \times (1 - 0) / 3600 = 0.00053 \text{ г/сек}$$

Выбросы углерода оксида при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 63.4 \times 250 \times (1 - 0) \times 0.000001 = 0.01585 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 63.4 \times (1 - 0) / 3600 = 0.01761 \text{ г/сек}$$

Выбросы оксидов азота при резке металла составят:

$$M_{\text{год}} = 64.1 \times 250 \times (1 - 0) \times 0.000001 = 0.01603 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{сек}} = 64.1 \times (1 - 0) / 3600 = 0.01781 \text{ г/сек}$$

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 0.2 т/год

Годовой режим работы поста - 250.0 ч/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 0.20 т/год и с учетом режима работы 250 ч/год

$$B' = 0.2 \times 10^6 / (250 \times 3600) = 0.222 \text{ г/сек}$$

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

$$M_{TB} = 0.20 \times 0.05 \times 0.01 \times (1 - 0) = 0.00010 \text{ т/год}$$

$$M'_{TB} = 0.222 \times 0.05 \times 0.01 \times (1 - 0) = 0.00011 \text{ г/сек}$$

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 керосина 0.20 т/год и с учетом режима работы 250 ч/год

$$B' = 0.2 \times 10^6 / (250 \times 3600) = 0.22 \text{ г/сек}$$

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.

$$M_{(SO_2)} = 0.02 \times 0.20 \times 0.40 \times (1 - 0.1) \times (1 - 0) = 0.00144 \text{ т/год}$$

$$M'_{(SO_2)} = 0.02 \times 0.222 \times 0.40 \times (1 - 0.1) \times (1 - 0) = 0.00160 \text{ г/сек}$$

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 керосина 0.20 т/год и с учетом режима работы 250 ч/год

$$B' = 0.2 \times 10^6 / (250 \times 3600) = 0.22 \text{ г/сек}$$

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 СО

для жидкого топлива $R = 0.65$

$$C_{co} = 0.5 \times 0.65 \times 41.49 = 13.48425 \text{ кг/тонн}$$

$$M_{(CO)} = 0.001 \times 0.20 \times 13.48425 \times (1 - 0.0 / 100) = 0.00270 \text{ т/год}$$

$$M_{(CO)} = 0.001 \times 0.2220 \times 13.48425 \times (1 - 0.0 / 100) = 0.00299 \text{ г/сек}$$

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: В-расход керосина 0.2 т/год и с учетом режима работы 250 ч/год

$$B' = 0.2 \times 10^6 / (250 \times 3600) = 0.22 \text{ г/сек}$$

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 6.8345 кВт

из графиков K_{no} тогда равен 0.046 кг/ГДж

Расчетная мощность керосинореза Q_f составляет:

$$Q_f = Q_i^n \times B \times 1000 / T, \text{ где } Q_i^n = 1000 \times Q_i^r / 4,1868 = 9909.72 \text{ ккал/кг}$$

$$Q_f = 9909.72 \times 0.2 \times 1000 / 250 = 7928 \text{ ккал или}$$

$$Q_f = Q_f / (1,16 \times 1000) = 6.8345 \text{ кВт}$$

$$\text{тогда поправочный коэффициент } k \text{ для } K_{no}: k = (Q_f/Q_n)^{0,25} = 1.0000$$

$$\text{приведенный } K_{no}, \text{ тогда равен } K_{no} = k \times K_{no} = 0.0460 \text{ кг/ГДж}$$

b - коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов диоксида азота в результате применения технических решений $b = 0$

$$M_{(NO_2)} = 0.001 \times 0.2 \times 41.49 \times 0.0460 \times (1 - 0) = 0.00038 \text{ т/год}$$

$$M'_{(NO_2)} = 0.001 \times 0.22 \times 41.49 \times 0.0460 \times (1 - 0) = 0.00042 \text{ г/сек}$$

Итого от газорезательных работ (ист. 6251)	
<i>Валовый выброс, $P = \sum Pi$, т/год</i>	
Железа (II) оксид	0.03228
Марганец и его соединения	0.00048
Сернистый ангидрид	0.00144
Оксид углерода	0.01855
Углерод черный (сажа)	0.00010
Азота диоксид*	0.01633
Азота оксид*	0.00005
<i>Максимально разовый выброс, $M = \sum Mi$, гр/сек</i>	
Железа (II) оксид	0.03586
Марганец и его соединения	0.00053
Сернистый ангидрид	0.00160
Оксид углерода	0.02060
Углерод черный (сажа)	0.00011
Азота диоксид*	0.01815
Азота оксид*	0.00005

* - с учетом трансформации оксидов азота от сжигания

7.4 Металлообрабатывающие станки УБВиР (ист. 1383-1384)

Для текущего ремонта технологического оборудования установлено оборудование по механической обработке металла:

- Станок сверлильный 2С125-01 – 2,2 кВт, время работы – 1990 ч/год;
- Станок сверлильный ВСН – 1 кВт, время работы – 1990 ч/год;
- Станок сверлильный – 7,5 кВт, время работы – 10 ч/год;
- Станок сверлильный – 4 кВт, время работы – 50 ч/год.

Данные станки в процессе эксплуатации обрабатывают только стальные детали, не используют СОЖ и не выделяют в атмосферу частицы менее 10 мкм. Частицы оседают из воздуха практически сразу, поэтому данные станки как источник загрязнения атмосферного воздуха не рассматриваются.

Расчет выбросов от заточных станков

Расчёт выбросов вредных веществ от заточных станков, не обеспеченных местными отсосами без применения СОЖ производится по формуле:

$$M_{\text{год}} = Q \times T \times 3600 \times k \times 10^{-6}, \quad \text{т/год}$$
$$m_{\text{сек}} = k \times Q, \quad \text{г/сек}$$

Расчёт выбросов вредных веществ от заточных станков, обеспеченных местными отсосами без применения СОЖ производится по формуле:

$$M_{\text{год}} = Q \times T \times 3600 \times n \times 10^{-6} \times (1 - \eta), \quad \text{т/год}$$
$$m_{\text{сек}} = n \times Q \times (1 - \eta), \quad \text{г/сек}$$

где: n - коэффициент эффективности местных отсосов - 0.9

η - степень очистки воздуха пылеулавливающим оборудованием - 0.75

Q - удельное выделение пыли технологическим оборудованием:

Удельный выброс загрязняющих веществ на единицу оборудования Q , г/с

Вид оборудования, кол-во ед.	Время работы, Т ч/год	Диаметр шлифовального круга, мм	Пыль абразивная	Взвешенные вещества (пыль металлическая)
Станок заточной	1990	300	0.017	0.026
Станок заточной, ЗИЛ-900	250	400	0.0179	0.0415

T - время работы каждой единицы оборудования

k - коэффициент снижения выброса, вследствие оседания пыли на рабочем месте
(принят как для источников не оснащенных местными отсосами) - 0.2

Станок заточной

Выброс пыли абразивной составит:

$$M_{\text{год}} = 0.0170 \times 1990 \times 3600 \times 0.2 \times 10^{-6} = 0.02436 \text{ т/год}$$
$$m_{\text{сек}} = 0.2 \times 0.0170 = 0.00340 \text{ г/сек}$$

Выброс пыли металлической (взвешенные вещества) составит:

$$M_{\text{год}} = 0.0260 \times 1990 \times 3600 \times 0.2 \times 10^{-6} = 0.03725 \text{ т/год}$$
$$m_{\text{сек}} = 0.2 \times 0.0260 = 0.00520 \text{ г/сек}$$

Станок заточной, ЗИЛ-900

Выброс пыли абразивной составит:

$$M_{\text{год}} = 0.0179 \times 250 \times 3600 \times 0.9 \times 10^{-6} \times (1 - 0.75) = 0.00362 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{сек}} = 0.9 \times 0.0179 \times (1 - 0.75) = 0.00403 \text{ г/сек}$$

Выброс пыли металлической (взвешенные вещества) составит:

$$M_{\text{год}} = 0.0415 \times 250 \times 3600 \times 0.9 \times 10^{-6} \times (1 - 0.75) = 0.00840 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{сек}} = 0.9 \times 0.0415 \times (1 - 0.75) = 0.00934 \text{ г/сек}$$

Итого от металлообрабатывающих станков		
Валовый выброс, $\Pi = \sum \Pi_i$, т/год		
	ист. 1383	ист. 1384
Пыль абразивная	0.02436	0.00362
Пыль металлическая (взвешенные вещества)	0.03725	0.00840
Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$, гр/сек		
Пыль абразивная	0.00340	0.00403
Пыль металлическая (взвешенные вещества)	0.00520	0.00934

7.5 Резервуар с ДТ (ист. 7030)

Для хранения ДТ используется наземный горизонтальный резервуар объемом 2,4 м³.
Годовой оборот ДТ - 15,6 т.

Резервуар для хранения ДТ представляют собой наземную металлическую горизонтальную ёмкость объёмом 2.4 м³

Максимальные (разовые) выбросы из резервуаров рассчитываются по формуле:

$$M = C_1 \times K_p^{\max} \times V_{\text{ч}}^{\max} / 3600, \text{ г/сек}$$

где: $V_{\text{ч}}^{\max}$ - объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его заправки, принимается равным 2.4 м³

C_1 - концентрация паров нефтепродукта в резервуаре, г/м³ (Приложение 12);

$$C_1 = 3.14$$

$K_p^{\max}$ - опытный коэффициент (Приложение 8) - 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:

$$Y_{\text{оз}} = 1.90 \text{ г/т}, \quad Y_{\text{вл}} = 2.60 \text{ г/т}$$

$B_{\text{оз}}$, $B_{\text{вл}}$ - количество нефтепродуктов, закачиваемое в резервуар в течение осенне-зимнего и весенне-летнего периода года, т /период:

$$B_{\text{оз}} = 7.2 \text{ т}, \quad B_{\text{вл}} = 8.4 \text{ т}$$

$G_{\text{ХР}}$ - выбросы паров нефтепродуктов при хранении ГСМ 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 - 1 шт.

Максимально-разовые и годовые выбросы паров нефтепродуктов равны:

$$M = 3.14 \times 1.00 \times 2.4 / 3600 = 0.00209 \text{ г/сек}$$

$$G = (1.9 \times 7.2 + 2.60 \times 8.4) \times 1.0 \times 10^{-6} + 0.22 \times 0.0029 \times 1 = 0.00067 \text{ т/год}$$

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	0.00067	0.000002
m_i , г/сек	0.00208	0.000006

Итого от резервуара с ДТ (ист. 7030)

Валовый выброс, $\Pi = \sum \Pi_i$, т/год

Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	0.00067
Сероводород	0.000002
<i>Максимально разовый выброс, M=ΣMi, гр/сек</i>	
Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	0.00208
Сероводород	0.000006

Аккумуляторное отделение предназначено для ремонта и зарядки аккумуляторных батарей. Зарядка аккумуляторов происходит в специальном шкафу, оборудованном вентиляцией, и сопровождается выделением паров серной кислоты. Пары загрязняющих веществ удаляются из помещения аккумуляторной через вытяжку в вентиляционную трубу. Цикл проведения зарядки в день 6 часов. Работы по зарядке аккумуляторных батарей выполняются в год 365 дня. Количество аккумуляторов:

- 40/5В/350 – 2 шт.

- 6СТ75 – 5 шт.

Электролит в процессе зарядки доливается в объеме – 20 кг/год.

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:

$$Q = 20 \text{ кг/год}$$

Время затрачиваемое на приготовление электролита составляет $T = 5.00$ ч/год

Валовое и максимально-разовое количество загрязняющих веществ, образующихся при приготовлении электролита определяется по формулам:

$$M = Q \times q \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$M' = Q \times q / (T \times 3600), \text{ г/сек}$$

Расчет выбросов серной кислоты

$$M = 20 \times 0.008 \times 10^{-6} = 0.0000002 \text{ т/год}$$

$$M' = 20 \times 0.008 / 5.00 \times 3600 = 0.000009 \text{ г/сек}$$

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 предприятием, А в час;

α_i - количество проведенных зарядок батарей соответствующей емкости за год.

№	Емкость, Q_i , А в час	Количество зарядок в год, α_i
1	350	2
2	75	5

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 $Q = 450$ А в час
 n - максимальное количество вышеуказанных батарей, которые можно
 одновременно подсоединять к зарядному устройству $n = 1$ 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. $t = 11$ часов.

Расчет выбросов серной кислоты

$$M = 0,9 \times (350 \times 2 + 75 \times 5) \times 1 \times 10^{-9} = 0.000001 \text{ т/год}$$

$$M'' = 0,9 \times 350 \times 1 \times 1 \times 10^{-9} = 0.00000032 \text{ , т/1 зарядка}$$

$$M' = 0.00000032 \times 10^6 / (3600 \times 11) = 0.00001 \text{ г/сек}$$

Итого от аккумуляторной УБВиР (ист. 1386):	
<i>Валовый выброс, $\Pi = \sum \Pi_i$, т/год</i>	
Серная кислота	0.000001
<i>Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$, гр/сек</i>	
Серная кислота	0.000002

7.7 Полигон для сжигания тары из-под ВВ (ист. 6252)

Уничтожение ВМ методом взрывания

Уничтожение ВМ и СВ происходит путем взрывания. Годовой объем взрывчатки, уничтожаемой методом взрыва - 2000 тонн. Загрязнение атмосферного воздуха при уничтожении ВМ происходит за счет 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 МООС № 100-п от 18.04.2008 г.

Количество оксида углерода и оксида азота, выбрасываемых в атмосферу при уничтожении ВМ методом взрыва, рассчитываются по формуле:

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

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

M'' - количество i -го загрязняющего вещества, постепенно выделяющегося в атмосферу из взорванной горной массы, т/год;

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 - 1;

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

гранулит оксид углерода	- 0.009
оксиды азота	- 0.007

A_j - количество взорванного j -го взрывчатого вещества, т/год - 2000

η - эффективность применяемых при взрыве средств газоподавления - 0 доли ед.

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.

гранулит оксид углерода	- 0.003
оксиды азота	- 0.0031

гранулит

$$M'_{\text{CO}} = \sum 0.009 \times 2000.0 \times (1 - 0) = 18.00000 \text{ т/год}$$

$$M''_{\text{CO}} = \sum 0.003 \times 2000.0 = 6.00000 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{CO}} = 18.0000 + 6.0000 = \mathbf{24.00000 \text{ т/год}}$$

$$M'_{\text{NO}} = \sum 0.0070 \times 2000.0 \times (1 - 0.0) = 14.00000 \text{ т/год}$$

$$M''_{\text{NO}} = \sum 0.0031 \times 2000.0 = 6.20000 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{NO}} = 14.00000 + 6.20000 = \mathbf{20.20000 \text{ т/год}}$$

Итого от уничтожения ВМ методом взрыва	
<i>Валовый выброс, $P=\sum Pi$, т/год</i>	
Оксид углерода	24.00000
Оксид азота*	16.16
Диоксид азота*	2.626
<i>Максимально разовый выброс, $M=\sum Mi$, г/сек</i>	
Оксид углерода	-
Оксид азота	-
Диоксид азота	-

* - с учетом трансформации оксидов азота

Уничтожение тары ВМ методом сжигания

На полигоне производится сжигание вкладышей полипропиленовых контейнеров. Годовой объем полипропиленовой тары, уничтожаемой методом сжигания - 500 тонн, картонных коробок и ящиков из ДВП - 20 тонн/год.

Согласно данным АО «Проектпласт» (г. Ростов-на-Дону), а также данным предыдущего проекта ПДВ удельное выделение загрязняющих веществ составляет, г/кг:

при сжигании полипропиленовой тары:

уксусная кислота	-	0.2	г/кг
оксид углерода	-	0.3	г/кг
ацетальдегид	-	0.1	г/кг
формальдегид	-	0.01	г/кг

при сжигании картонных коробок и ящиков из ДВП:

бенз(а)пирен	-	0.095	г/кг	Согласно данным таблицы 14.3а Справочника по удельным показателям выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для некоторых веществ в атмосферу для некоторых производств – основных источников загрязнения атмосферы. Издательство СПбГТУ. Санкт-Петербург, 1999 год.
--------------	---	-------	------	--

Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при уничтожении тары ВМ методом сжигания, рассчитываются по формуле:

$$M = q \times B \times 1000 / 10^6, \text{ т/год}$$

$$M' = M \times 10^6 / T \times 3600, \text{ г/сек}$$

где:	B	-	годовой объем ВМ, уничтожаемых методом сжигания	-	500	т/год
			тара из ДВП	-	3	т/год 10 кг/ч
	T	-	годовое время сжигания ВМ	-	260	ч/год
			тара из ДВП	-	10.4	ч/год

уксусная кислота

$$M = 0.2 \times 500 \times 1000 / 1000000 = \mathbf{0.10000} \text{ т/год}$$

$$M' = 0.100 \times 1000000 / (260 \times 3600) = \mathbf{0.10684} \text{ г/сек}$$

оксид углерода

$$M = 0.3 \times 500 \times 1000 / 1000000 = \mathbf{0.15000} \text{ т/год}$$

$$M' = 0.150 \times 1000000 / (260 \times 3600) = \mathbf{0.16026} \text{ г/сек}$$

ацетальдегид

$$M = 0.1 \times 500 \times 1000 / 1000000 = \mathbf{0.05000} \text{ т/год}$$

$$M' = 0.050 \times 1000000 / (260 \times 3600) = \mathbf{0.05342} \text{ г/сек}$$

формальдегид

$$M = 0.01 \times 500 \times 1000 / 1000000 = 0.00500 \text{ т/год}$$

$$M' = 0.005 \times 1000000 / (260 \times 3600) = 0.00534 \text{ г/сек}$$

бенз(а)пирен

$$M = 0.095 \times 3 \times 1000 / 1000000 = 0.00029 \text{ т/год}$$

$$M' = 0.095 \times 10 / (3600) = 0.000264 \text{ г/сек}$$

Итого от полигона по уничтожению ВМ, СВ и мешкотары (ист. 6252)	
Валовый выброс, $\Pi = \sum \Pi_i$, т/год	
Оксид углерода	24.15000
Оксид азота*	16.16
Диоксид азота*	2.626
Уксусная кислота	0.10000
Ацетальдегид	0.05000
Бенз(а)пирен	0.00029
Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$, г/сек	
Оксид углерода	0.16026
Оксид азота	-
Диоксид азота	-
Уксусная кислота	0.10684
Ацетальдегид	0.05342
Бенз(а)пирен	0.00026

7.8 Сжигание топлива в ДВС спецтехники (ист. 7031)

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
Оксись 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 1825 ч/год

Годовое количество топлива сжигаемого в ДВС транспорта, тонн/год

Вид топлива	тонн/год
Дизельное топливо	15.6
Бензин	0.42

Выбросы вредных веществ двигателями дизельного типа

тонн/год

$$\begin{aligned}
 Q_{CO} &= 15.60 \times 0.0000001 = 0.000002 \text{ т/год} \\
 Q_{CH} &= 15.60 \times 0.03 = 0.46800 \text{ т/год} \\
 Q_{NO2} &= 15.60 \times 0.01 = 0.15600 \text{ т/год} \\
 Q_C &= 15.60 \times 0.0155 = 0.24180 \text{ т/год} \\
 Q_{SO2} &= 15.60 \times 0.02 = 0.31200 \text{ т/год} \\
 Q_{C20H12} &= 15.60 \times 0.00000032 = 0.000005 \text{ т/год} \\
 Q_{CO} &= 0.0000 \times 10^6 / 1825 / 3600 = 0.000000 \text{ г/сек} \\
 Q_{CH} &= 0.4680 \times 10^6 / 1825 / 3600 = 0.07123 \text{ г/сек} \\
 Q_{NO2} &= 0.1560 \times 10^6 / 1825 / 3600 = 0.02374 \text{ г/сек} \\
 Q_C &= 0.2418 \times 10^6 / 1825 / 3600 = 0.03680 \text{ г/сек} \\
 Q_{SO2} &= 0.3120 \times 10^6 / 1825 / 3600 = 0.04749 \text{ г/сек} \\
 Q_{C20H12} &= 0.000005 \times 10^6 / 1825 / 3600 = 0.00000 \text{ г/сек}
 \end{aligned}$$

Выбросы вредных веществ двигателями бензинового типа

тонн/год

$$\begin{aligned}
 Q_{CO} &= 0.4 \times 0.6 = 0.24000 \text{ т/год} \\
 Q_{CH} &= 0.4 \times 0.1 = 0.04000 \text{ т/год} \\
 Q_{NO2} &= 0.4 \times 0.04 = 0.01600 \text{ т/год}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Q_C &= 0.4 \times 0.00058 = 0.00023 \text{ т/год} \\
Q_{SO_2} &= 0.4 \times 0.002 = 0.00080 \text{ т/год} \\
Q_{Pb} &= 0.4 \times 0.0003 = 0.00012 \text{ т/год} \\
Q_{C_{20}H_{12}} &= 0.4 \times 0.00000023 = 0.00000 \text{ т/год} \\
Q_{CO} &= 0.24000 \times 10^6 / 1825 / 3600 = 0.03653 \text{ г/сек} \\
Q_{CH} &= 0.04000 \times 10^6 / 1825 / 3600 = 0.00609 \text{ г/сек} \\
Q_{NO_2} &= 0.01600 \times 10^6 / 1825 / 3600 = 0.00244 \text{ г/сек} \\
Q_C &= 0.00023 \times 10^6 / 1825 / 3600 = 0.00004 \text{ г/сек} \\
Q_{SO_2} &= 0.00080 \times 10^6 / 1825 / 3600 = 0.00012 \text{ г/сек} \\
Q_{Pb} &= 0.00012 \times 10^7 / 1825 / 3601 = 0.00002 \text{ г/сек} \\
Q_{C_{20}H_{12}} &= 0.00000 \times 10^6 / 1825 / 3600 = 0.0000000 \text{ г/сек}
\end{aligned}$$

Итого от сжигания топлива в ДВС УБВиР (ист. 7031)

Валовый выброс, $\Pi = \sum \Pi_i$, т/год

Оксид углерода	0.24000
Углеводороды предельные C12-C19	0.50800
Диоксид азота	0.13760
Оксид азота	0.02236
Сажа	0.24203
Сернистый ангидрид	0.31280
Свинец и его соединения	0.00012
Бенз(а)пирен	0.000005

Максимально разовый выброс, $M = \sum M_i$, гр/сек

Оксид углерода	0.03653
Углеводороды предельные C12-C19	0.07732
Диоксид азота	0.020944
Оксид азота	0.0034034
Сажа	0.03684
Сернистый ангидрид	0.04761
Свинец и его соединения	0.00002
Бенз(а)пирен	0.0000000

7.9 Лакокрасочные работы (ист. 0532)

При лакокрасочных работах используется краска ПФ-115 – 50 кг/год. Годовой фонд работы – 40 ч/год. НЦ - 132 - 50 кг/год (40 ч/год). Способ окраски - пневматический.

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:

$$M_{\text{н.окр.}}^a = m_{\text{ф}} \times \delta_a \times (100 - f_p) \times (1 - \eta) \times 10^{-4}, \text{ т/год}$$
$$m_{\text{н.окр.}}^a = (m_{\text{м}} \times \delta_a \times (100 - f_p) \times (1 - \eta)) / (10^4 \times 3,6), \text{ г/сек},$$

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: δ'_p - доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при нанесении покрытия, %, мас. (таблица 3 методики);

δ''_p - доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при сушке покрытия, %, мас. (таблица 3 методики).

ПФ-115

где: $m_{\text{ф}}$ - фактический годовой расход ЛКМ, т 0.05 т/год;

δ_a - доля краски, потерянной в виде аэрозоля, % мас. (таблица 3 методики);

Так как покраска осуществляется пневматически $\delta_a = 30$ % мас.

f_p - доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, %, мас. (таблица 2 методики) - 45

η - 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 40 ч/год

$$m_{\text{м}} = 10^3 \times 0.05 / 40 = 1.25 \text{ кг/час}$$

Валовый и максимально-разовый выброс нелетучей (сухой) части аэрозоля краски, образующегося при нанесении ЛКМ на поверхность изделия (детали):

$$M_{\text{н.окр.}}^a = 0.05 \times 30 \times (100 - 45) \times (1 - 0) \times 10^{-4} = 0.0083 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{н.окр.}}^a = 1.25 \times 30 \times (100 - 45) \times (1 - 0) / (10^4 \times 3,6) = 0.05729 \text{ г/сек}$$

Так как покраска осуществляется пневматически

окраска $\delta'_p = 25 \text{ \%}$, мас, сушка $\delta''_p = 75 \text{ \%}$, мас.

δ_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 $\delta_x = 50 \text{ \%}$, мас

Уайт-спирит $\delta_x = 50 \text{ \%}$, мас

$m_{\text{мс}}$ - фактический максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом времени сушки (кг/час):

$$m_{\text{мс}} = 10^3 \times m_{\text{ф}} / (T + k \times T_1 / 60), \text{ кг/час,}$$

где: T_1 - время сушки после завершения процесса окраски, мин. 1440 мин.

k - количество остановок процесса окрашивания в смену, шт 1 шт.

$$m_{\text{мс}} = 10^3 \times 0.1 / (40 + 1 \times 1440 / 60) = 1.563 \text{ кг/час}$$

Валовый и максимально-разовые выбросы индивидуальных летучих компонентов ЛКМ:

Ксилол

$$M_{\text{окр.}}^x = 0.1 \times 45 \times 25 \times 50 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = 0.00563 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{окр.}}^x = (1.250 \times 45 \times 25 \times 50 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = 0.01953 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{суш.}}^x = 0.1 \times 45 \times 75 \times 50 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = 0.01688 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{суш.}}^x = (1.563 \times 45 \times 75 \times 50 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = 0.07327 \text{ г/сек}$$

$$M^x = M_{\text{окр.}}^x + M_{\text{суш.}}^x = 0.00563 + 0.01688 = 0.02251 \text{ т/год}$$

$$m^x = m_{\text{окр.}}^x + m_{\text{суш.}}^x = 0.01953 + 0.07327 = 0.09280 \text{ г/сек}$$

Уайт-спирит

$$M_{\text{окр.}}^x = 0.1 \times 45 \times 25 \times 50 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = 0.00563 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{окр.}}^x = (1.250 \times 45 \times 25 \times 50 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = 0.01953 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{суш.}}^x = 0.1 \times 45 \times 75 \times 50 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = 0.01688 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{суш.}}^x = (1.563 \times 45 \times 75 \times 50 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = 0.07327 \text{ г/сек}$$

$$M^x = M_{\text{окр.}}^x + M_{\text{суш.}}^x = 0.00563 + 0.01688 = 0.0225 \text{ т/год}$$

$$m^x = m_{\text{окр.}}^x + m_{\text{суш.}}^x = 0.01953 + 0.07327 = 0.09280 \text{ г/сек}$$

НЦ-132

где: $m_{\text{ф}}$ - фактический годовой расход ЛКМ, т 0.05 т/год;

δ_a - доля краски, потерянной в виде аэрозоля, % мас. (таблица 3 методики);

Так как покраска осуществляется пневматически $\delta_a = 30 \text{ \%}$ мас.

f_p - доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, %, мас. (таблица 2 методики) - 80

η - степень очистки воздуха газоочистным оборудованием (дол.ед.), $\eta = 0.00$

m_m - фактический максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы

$$m_m = 10^3 \times m_{\text{ф}} / T, \text{ кг/час}$$

где: T - годовое эффективное время работы оборудования, ч/год 40 ч/год

$$m_m = 10^3 \times 0.05 / 40 = 1.25 \text{ кг/час}$$

Валовый и максимально-разовый выброс нелетучей (сухой) части аэрозоля краски, образующегося при нанесении ЛКМ на поверхность изделия (детали):

$$M_{\text{н.окр.}}^a = 0.05 \times 30 \times (100 - 80) \times (1 - 0) \times 10^{-4} = \mathbf{0.0030 \text{ т/год}}$$

$$m_{\text{н.окр.}}^a = 1.25 \times 30 \times (100 - 80) \times (1 - 0) / (10^4 \times 3,6) = \mathbf{0.02083 \text{ г/сек}}$$

Так как покраска осуществляется пневматически

окраска $\delta'_p = 25 \text{ \%, мас.}$, сушка $\delta''_p = 75 \text{ \%, мас.}$

δ_x - содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ, (%), согласно таб. 2, т.к. покраска осуществляется НЦ-132 в атмосферу выделяются следующие летучие компоненты:

Ацетон	$\delta_x = 8 \text{ \%, мас.}$
Бутилацетат	$\delta_x = 8 \text{ \%, мас.}$
Толуол	$\delta_x = 41 \text{ \%, мас.}$
Спирт н-бутиловый	$\delta_x = 15 \text{ \%, мас.}$
Спирт этиловый	$\delta_x = 20 \text{ \%, мас.}$
Этилцеллозольв	$\delta_x = 8 \text{ \%, мас.}$

$m_{\text{мс}}$ - фактический максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом времени сушки (кг/час):

$$m_{\text{мс}} = 10^3 \times m_{\text{ф}} / (T + k \times T_1 / 60), \text{ кг/час,}$$

где: T_1 - время сушки после завершения процесса окраски, мин. 1440 мин.

k - количество остановок процесса окрашивания в смену, шт 1 шт.

$$m_{\text{мс}} = 10^3 \times 0.05 / (40 + 1 \times 1440 / 60) = \mathbf{0.781 \text{ кг/час}}$$

Валовый и максимально-разовые выбросы индивидуальных летучих компонентов ЛКМ:

Ацетон

$$M_{\text{окр.}}^x = 0.05 \times 80 \times 25 \times 8 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = \mathbf{0.00080 \text{ т/год}}$$

$$m_{\text{окр.}}^x = (1.25 \times 80 \times 25 \times 8 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = \mathbf{0.00556 \text{ г/сек}}$$

$$M_{\text{суш.}}^x = 0.05 \times 80 \times 75 \times 8 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = \mathbf{0.00240 \text{ т/год}}$$

$$m_{\text{суш.}}^x = (0.781 \times 80 \times 75 \times 8 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = \mathbf{0.01041 \text{ г/сек}}$$

$$M^x = M_{\text{окр.}}^x + M_{\text{суш.}}^x = 0.00080 + 0.00240 = \mathbf{0.00320 \text{ т/год}}$$

$$m^x = m_{\text{окр.}}^x + m_{\text{суш.}}^x = 0.00556 + 0.01041 = \mathbf{0.01597 \text{ г/сек}}$$

Бутилацетат

$$M_{\text{окр.}}^x = 0.050 \times 80 \times 25 \times 8 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = \mathbf{0.00080 \text{ т/год}}$$

$$m_{\text{окр.}}^x = (1.25 \times 80 \times 25 \times 8 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = \mathbf{0.00556 \text{ г/сек}}$$

$$M_{\text{суш.}}^x = 0.05 \times 80 \times 75 \times 8 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = \mathbf{0.00240 \text{ т/год}}$$

$$m_{\text{суш.}}^x = (0.781 \times 80 \times 75 \times 8 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = \mathbf{0.01041 \text{ г/сек}}$$

$$M^x = M_{\text{окр.}}^x + M_{\text{суш.}}^x = 0.00080 + 0.00240 = \mathbf{0.00320 \text{ т/год}}$$

$$m^x = m_{\text{окр.}}^x + m_{\text{суш.}}^x = 0.00556 + 0.01041 = \mathbf{0.01597 \text{ г/сек}}$$

Толуол

$$M_{\text{окр.}}^x = 0.05 \times 80 \times 25 \times 41 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = \mathbf{0.00410 \text{ т/год}}$$

$$m_{\text{окр.}}^x = (1.25 \times 80 \times 25 \times 41 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = \mathbf{0.02847 \text{ г/сек}}$$

$$M_{\text{суш.}}^x = 0.05 \times 80 \times 75 \times 41 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = 0.01230 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{суш.}}^x = (0.781 \times 80 \times 75 \times 41 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = 0.05337 \text{ г/сек}$$

$$M^x = M_{\text{окр.}}^x + M_{\text{суш.}}^x = 0.00410 + 0.01230 = \mathbf{0.01640 \text{ т/год}}$$

$$m^x = m_{\text{окр.}}^x + m_{\text{суш.}}^x = 0.02847 + 0.05337 = \mathbf{0.08184 \text{ г/сек}}$$

Спирт н-бутиловый

$$M_{\text{окр.}}^x = 0.05 \times 80 \times 25 \times 15 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = 0.00150 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{окр.}}^x = (1.25 \times 80 \times 25 \times 15 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = 0.01042 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{суш.}}^x = 0.05 \times 80 \times 75 \times 15 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = 0.00450 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{суш.}}^x = (0.781 \times 80 \times 75 \times 15 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = 0.01953 \text{ г/сек}$$

$$M^x = M_{\text{окр.}}^x + M_{\text{суш.}}^x = 0.00150 + 0.00450 = \mathbf{0.00600 \text{ т/год}}$$

$$m^x = m_{\text{окр.}}^x + m_{\text{суш.}}^x = 0.01042 + 0.01953 = \mathbf{0.02995 \text{ г/сек}}$$

Спирт этиловый

$$M_{\text{окр.}}^x = 0.05 \times 80 \times 25 \times 20 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = 0.00200 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{окр.}}^x = (1.25 \times 80 \times 25 \times 20 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = 0.01389 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{суш.}}^x = 0.05 \times 80 \times 75 \times 20 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = 0.00600 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{суш.}}^x = (0.781 \times 80 \times 75 \times 20 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = 0.02603 \text{ г/сек}$$

$$M^x = M_{\text{окр.}}^x + M_{\text{суш.}}^x = 0.00200 + 0.00600 = \mathbf{0.00800 \text{ т/год}}$$

$$m^x = m_{\text{окр.}}^x + m_{\text{суш.}}^x = 0.01389 + 0.02603 = \mathbf{0.03992 \text{ г/сек}}$$

Этилцеллозольв

$$M_{\text{окр.}}^x = 0.05 \times 80 \times 25 \times 8 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = 0.00080 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{окр.}}^x = (1.25 \times 80 \times 25 \times 8 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = 0.00556 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{суш.}}^x = 0.05 \times 80 \times 75 \times 8 \times (1 - 0.00) \times 10^{-6} = 0.00240 \text{ т/год}$$

$$m_{\text{суш.}}^x = (0.781 \times 80 \times 75 \times 8 \times (1 - 0.00)) / (10^6 \times 3,6) = 0.01041 \text{ г/сек}$$

$$M^x = M_{\text{окр.}}^x + M_{\text{суш.}}^x = 0.00080 + 0.00240 = \mathbf{0.00320 \text{ т/год}}$$

$$m^x = m_{\text{окр.}}^x + m_{\text{суш.}}^x = 0.00556 + 0.01041 = \mathbf{0.01597 \text{ г/сек}}$$

Итого от ЛКМ (ист. 0321)	
<i>Валовый выброс, П=ΣPi, т/год</i>	
Ксилол	0.02251
Уайт-спирит	0.02250
Ацетон	0.00320
Бутилацетат	0.00320
Толуол	0.01640
Спирт этиловый	0.00800
Спирт н-бутиловый	0.00600
Этилцеллозольв	0.00320
Аэрозоль краски (взвешенные вещества)	0.01130
<i>Максимально разовый выброс, М=ΣMi, гр/сек</i>	
Ксилол	0.09280
Уайт-спирит	0.09280
Ацетон	0.01597
Бутилацетат	0.01597

Толуол	0.08184
Спирт этиловый	0.03992
Спирт н-бутиловый	0.02995
Этилцеллозольв	0.01597
Аэрозоль краски (взвешенные вещества)	0.07812