

## Оглавление

<b>1.1.РАСЧЕТЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.РАСЧЕТЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1. РАСЧЕТЫ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>44</b>
<b>1 ВОДНЫЙ БАЛАНС ОБЪЕКТА .....</b>	<b>45</b>
<b>2.2. РАСЧЕТЫ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НА ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ.....</b>	<b>46</b>
<b>3. ОТХОДЫ .....</b>	<b>47</b>
<b>ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ.....</b>	<b>55</b>
.1 ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА.....	55
.2 ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ НА ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	56
.3 ОРГАНИЗАЦИЯ ВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ ОТХОДОВ .....	57
.4 ПЕРЕДАЧА ОТХОДОВ .....	57
.5 ТАБЛИЦА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ .....	58

## 1.1. РАСЧЕТЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

Источник 6001. Работы в грунтах.

Согласно сметам объемов работ в грунтах составят

объем выемки	1 915 250	м3	3447450
Объем обратной засыпки	1 923 550	м3	3462390
Перемещение грунта	3 838 800	м3	6909840
Вывоз грунта	8 300	м3	14940
Итого масса грунта, составит	13834620	тонн	
Фонд рабочего времени -	69173,10	часов	
Производительность разработки, принята по механизированному способу	200	т/час	

Влажность разрабатываемых грунтов составляет более 3%.

При разработке грунта, в атмосферу выделяется пыль неорганическая (2908)

и продукты сгорания дизельного топлива в двигателе экскаватора: углеводороды, оксид углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид, сажа, формальдегид, акролеин и бенз(а)пирен.

Количество выброса пыли неорганической, при разработке грунта определено по формуле (2)

Приложение № 8 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-О

параметры для расчета выбросов пыли при рытье котлована и траншей		
Наименование параметра	единица измерения	Значения параметра
		Суглинистые грунты
1. Поток материала		
G час	т/час	200
G год	т/пер	13834620
2. Влажность материала	%	3
3. Содержание пыли в материале P <sub>1</sub> = K <sub>1</sub>	доля по весу	0,04
4. Содержание частиц 50 мм в пыли, P <sub>2</sub> = K <sub>2</sub>	доля по весу	0,01
5. Значение P <sub>3</sub> при среднегодовой скорости ветра 4м/сек P <sub>3</sub> = K <sub>3</sub>	доля по весу	1,2
6. Значение P <sub>4</sub> (влажность) P <sub>4</sub> = K <sub>5</sub>	-	0,8
7. Значение P <sub>5</sub> (крупность м-ла) P <sub>5</sub> = K <sub>7</sub>	-	0,6
8. Значение P <sub>6</sub> (местн. условия)	-	1
9. Значение V <sub>1</sub> при высоте падения материала 0.5 м	-	0,4

$$M_{\max} = P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5 \times P_6 \times G \times 1000000 \times V_1 / 3600 \times (1-n) \text{ г/сек}$$

Максимально - разовые выбросы пыли составят:

$$M_{\max} = 1,024 \text{ г/сек}$$

Валовые (годовые) выбросы пыли составят:

$$M_{\text{год}} = M_{\max} \times T \times 3600 \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$M_{\text{год}} = 254,9997158 \text{ т/год}$$

Наименование ЗВ	Выброс	
	г/сек	т/год

Пыль неорганическая с содержанием SiO <sub>2</sub> 20-70% (2908)	1,024	254,9997158
	<b>1,024</b>	<b>254,9997158</b>

### Источник 6002. Маневрирование автотранспорта на территории проведения работ

Согласно сметным данным и потребности в технике, время работы на участке составит 5 000,00 Часов

Пробег по территории участка автотранспорта составляет 10 Км

Движение автотранспорта обуславливает выделение пыли неорганической с содержанием SiO<sub>2</sub> 20-70 % (2908).

Пыль выделяется в результате взаимодействия колес с полотном дороги и сдуванием ее с поверхности материала, груженого в кузова машин,

в атмосферу выделяется пыль неорганическая (2908) и продукты сгорания дизельного топлива в двигателе автомашины: углеводороды, оксид углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид, сажа, формальдегид, акролеин и бенз(а)пирен.

Максимально-разовое выделение пыли от автотранспорта в пределах строительной площадки определяется по формуле, Приложение № 8 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-О

$$M' = C1 * C2 * C3 * N * L * q_1 / 3600 + (C4 * C5 * C6 * q_2 * F_0 * n), \text{ г/сек}$$

C1 – коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность единицы автотранспорта ;	0,8
C2 – коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта по площадке;	0,5
C3 – коэффициент, учитывающий состояние дорог	0,5
N – число ходок (туда и обратно) всего транспорта в час ;	2
L – средняя протяженность одной ходки в пределах строительной площадки, км	2
C4 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе	1,45
C5 – коэффициент, учитывающий скорость обдува материала	1,2
C6 – коэффициент, учитывающий влажность поверхностного слоя материала	0,1
q 1 – пылевыведение на 1 км пробега – 1450 г;	1450
q 2 – пылевыведение фактической поверхности материала на платформе.г/м <sup>2</sup> *с;	0,002
F – средняя площадь платформы – 5,0 м <sup>2</sup> ;	5
n – число автомашин работающих на площадке –	10

$$M = 0,322 \text{ г/сек}$$

Валовое выделение пыли определяется по формуле:

$$M = M' * T * 3600 / 1\,000\,000, \text{ т/год}$$

где: T – годовое время работы – 5000,0 час/год

$$M = 5,800 \text{ тонн/год}$$

Наименование ЗВ	Выброс	
	г/сек	т/год
Пыль неорганическая с содержанием SiO <sub>2</sub> 20-70% (2908)	0,322	5,800
	<b>0,322</b>	<b>5,800</b>

### Источник 6003. Взрывные работы. Выполаживание склонов.

Расчет выбросов от взрывных работ, ввиду отсутствия распространенной методики расчета эмиссий от буровзрывных работ, выполнен по методическим указаниям по расчету неорганизованных выбросов пыли и вредных газов в атмосферу при взрывных работах на карьерах горно-химических предприятий, утвержденные заместителем начальника Управления по охране труда и техники безопасности Минудобрений СССР В.Н.Сениным 08.10.1987 г. и фактическим данным Товарищества, по расходам взрывчатых веществ.

Согласно заданию на проектирование объем работ, по буро-взрывным работам составит не весь объем горной массы отбиваются буровзрывным способом, так объем БВР составит: 642 890м<sup>3</sup>

Взрывчатых веществ, использовано:- 18,62 тонн

Горная масса составит 642 890м<sup>3</sup> или 1 414 358тонн

Выбросы пыли неорганической содержанием SiO<sub>2</sub> 20-70% на момент проведения взрыва (горная масса)

$$P = 0,16 \times 0,317 \times 18,62 \times (1-0,6) = 0,378 \text{ т/год}$$

Выбросы оксида углерода на момент проведения взрыва (горная масса)

$$P = 1,0 \times 0,01 \times 18,62 \times (1-0,85) = 0,028 \text{ т/год}$$

Оксиды азота (от всего объема взрывных работ)

$$P = 1,0 \times 0,0025 \times 18,62 \times (1-0,85) = 0,007 \text{ т/год}$$

#### Источник 6004. Буровые работы

Скорость сверления (бурения) принята 40.0 м/час. Плотность материала – 2.4 т/м<sup>3</sup>.

Фонд рабочего времени, согласно данным сметы 487,8538 часов

При разработке сверлений, в атмосферу выделяется пыль неорганическая (2908).

Количество выброса пыли неорганической, при бурении скважин, определено по формулам 9.30 и 9.31 раздела 9.3.4

Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. Алматы, "КАЗЭКОЭКСП", 1996 г.

$$M_{\max} = 0.785 \times d^2 \times V \times G \times B \times K \times (1 - h) / 3600 \quad \text{г/сек (9.31), где}$$

d – диаметр отверстия 250 мм;

V - скорость бурения скважин 40 м/час;

G - плотность материала 2,4 т/м<sup>3</sup>;

B – содержание пылевой фракции 0,1

K – доля пыли, переходящей в аэрозоль 0,02

h - коэффициент эффективности пылеулавливающего оборудования,

в нашем случае h = 0,8 (конструкции находятся в закрытых помещениях)

Максимально - разовые выбросы пыли составят:

$$M_{\max} = 0,52333333 \quad \text{г/сек}$$

Валовые (годовые) выбросы пыли при сверлении отверстий составят:

$$M_{\text{год}} = 0.785 \times d^2 \times V \times G \times B \times K \times (1 - h) \times T \times 0,0000001, \text{ где :}$$

T-время работы оборудования 487,8538 часов

$$M_{\text{год}} = 0,919116635 \quad \text{т/год}$$

Наименование ЗВ	Выброс	
	г/сек	т/год
Пыль неорганическая с содержанием SiO <sub>2</sub> 20-70% (2908)	0,523	0,919
	<b>0,523</b>	<b>0,919</b>

#### Источник 6005. Демонтаж зданий и сооружений

Масса демонтажа, с учетом плотности 1,5т/куб.м, составит 64 771,0 м<sup>3</sup> 97 156,50 тонн.

Масса демонтируемого материала погруженного в автотранспорт и вывезенного 33 000 тонн

Итого 130156,5 тонн

Фонд рабочего времени - 2603,13 часов

Производительность разработки составляет 50 т/час

Влажность разрабатываемых грунтов составляет более 3%.

При демонтаже конструкций, в атмосферу выделяется пыль неорганическая (2908) и продукты сгорания дизельного топлива в двигателе экскаватора: углеводороды, оксид углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид, сажа, формальдегид, акролеин и бенз(а)пирен.

Количество выброса пыли неорганической, при разработке грунта определено по формуле (2)

Приложение № 8 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-О

параметры для расчета выбросов пыли при рытье котлована и траншей		
Наименование параметра	единица измерения	Значения параметра
		Суглинистые грунты
1. Поток материала		
G час	т/час	50
G год	т/пер	130156,5
2. Влажность материала	%	3

3.Содержание пыли в материале P <sub>1</sub> = K <sub>1</sub>	доля по весу	0,06
4.Содержание частиц 50 мм в пыли, P <sub>2</sub> = K <sub>2</sub>	доля по весу	0,04
5.Значение P <sub>3</sub> при среднегодовой скорости ветра 4м/сек P <sub>3</sub> = K <sub>3</sub>	доля по весу	1,2
6.Значение P <sub>4</sub> (влажность) P <sub>4</sub> = K <sub>5</sub>	-	0,8
7.Значение P <sub>5</sub> (крупность м-ла) P <sub>5</sub> = K <sub>7</sub>	-	0,6
8.Значение P <sub>6</sub> (местн. условия)	-	1
9. Значение В <sub>1</sub> при высоте падения материала 0.5 м	-	0,4

$M_{\max} = P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5 \times P_6 \times G \times V_1 / 3600 \times (1-n)$  г/сек

Максимально - разовые выбросы пыли составят:

$M_{\max} = 1,536$  г/сек

Валовые (годовые) выбросы пыли составят:

$M_{\text{год}} = M_{\max} \times T \times 3600 \times 10^{-6}$ , т/год

$M_{\text{год}} = 14,39426765$  т/год

Наименование ЗВ	Выброс	
	г/сек	т/год
Пыль неорганическая с содержанием SiO <sub>2</sub> 20-70% (2908)	1,536	14,39426765
	<b>1,536</b>	<b>14,39426765</b>

#### Источник №6006. Склад песка

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.9.3. Расчет выбросов вредных веществ неорганизованными источниками

Примечание: некоторые вспомогательные коэффициенты для пылящих материалов (кроме угля) взяты из: "Методических указаний по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями строительной индустрии. Предприятия нерудных материалов и пористых заполнителей", Алма-Ата, НПО Амал, 1992г.

Вид работ: Расчет выбросов от складов пылящих материалов (п. 9.3.2)

Материал: Песок

Влажность материала в диапазоне: 3.0 - 5.0 %

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.9.1) , K<sub>0</sub>=1.2

Скорость ветра в диапазоне: 0.0 - 2.0 м/с

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.9.2) , K<sub>1</sub>=1

Местные условия: склады, хранилища открытые с 4-х сторон

Коэфф., учитывающий степень защищенности узла(табл.9.4) , K<sub>4</sub>=1

Высота падения материала, м , G<sub>B</sub>=2

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.9.5) , K<sub>5</sub>=0.7

Удельное выделение твердых частиц с тонны материала, г/т , Q=540

Эффективность применяемых средств пылеподавления (определяется экспериментально, либо принимается по справочным данным), доли единицы , N=0

Количество материала, поступающего на склад, т/год , MGOD=28098.672

Максимальное количество материала, поступающего на склад, т/час , MH=10

Удельная сдуваемость твердых частиц с поверхности штабеля материала,  $w=2 \cdot 10^{-6}$  кг/м<sup>2</sup>\*с

Размер куска в диапазоне: 1 - 3 мм

Коэффициент, учитывающий размер материала (табл. 5 [2]) , F=0.8

Площадь основания штабелей материала, м<sup>2</sup> , S=50

Коэффициент, учитывающий профиль поверхности складированного материала , K<sub>6</sub>=1.45

Примесь: 2908 Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (503)

Количество твердых частиц, выделяющихся в процессе формирования склада:

Валовый выброс, т/год (9.18),  $M1=K0*K1*K4*K5*Q*MGOD*(1-N)*10^{-6}=1.2*1*0.7*540*28098.672*(1-0)*10^{-6}=12.75$   
 Максимальный из разовых выброс, г/с (9.19),  $G1=K0*K1*K4*K5*Q*MH*(1-N)/3600=1.2*1*0.7*540*10*(1-0)/3600=1.26$

Количество твердых частиц, сдуваемых с поверхности склада:

Валовый выброс, т/год (9.20),  $M2=31.5*K0*K1*K4*K6*W*10^{-6}*F*S*(1-N)*1000=31.5*1.2*1*1.45*2*10^{-6}*0.8*50*(1-0)*1000=4.385$

Максимальный из разовых выброс, г/с (9.22),  $G2=K0*K1*K4*K6*W*10^{-6}*F*S*(1-N)*1000=1.2*1*1.45*2*10^{-6}*0.8*50*(1-0)*1000=0.1392$

Итого валовый выброс, т/год,  $M=M1+M2=12.75+4.385=17.14$

Максимальный из разовых выброс, г/с,  $G=G1=1.26$

наблюдается в процессе формирования склада

Итого выбросы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (503)	1.26	17.14

#### Источник №6007.Склад щебня

Список литературы:

"Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами". Алматы, КазЭКОЭКСП, 1996 г.

п.9.3. Расчет выбросов вредных веществ неорганизованными источниками

Примечание: некоторые вспомогательные коэффициенты для пылящих материалов (кроме угля) взяты из: "Методических указаний по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями строительной индустрии. Предприятия нерудных материалов и пористых заполнителей", Алма-Ата, НПО Амал, 1992г.

Вид работ: Расчет выбросов от складов пылящих материалов (п. 9.3.2)

Материал: Щебенка

Влажность материала в диапазоне: 3.0 - 5.0 %

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.9.1),  $K0=1.2$

Скорость ветра в диапазоне: 0.0 - 2.0 м/с

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.9.2),  $K1=1$

Местные условия: склады, хранилища открытые с 4-х сторон

Коэфф., учитывающий степень защищенности узла(табл.9.4),  $K4=1$

Высота падения материала, м,  $GB=2$

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.9.5),  $K5=0.7$

Удельное выделение твердых частиц с тонны материала, г/т,  $Q=80$

Эффективность применяемых средств пылеподавления (определяется экспериментально, либо принимается по справочным данным), доли единицы,  $N=0$

Количество материала, поступающего на склад, т/год,  $MGOD=45221.49$

Максимальное количество материала, поступающего на склад, т/час,  $MH=10$

Удельная сдуваемость твердых частиц с поверхности

штабеля материала,  $w=2*10^{-6}$  кг/м<sup>2</sup>\*с

Размер куска в диапазоне: 0 - 1 мм

Коэффициент, учитывающий размер материала (табл. 5 [2]),  $F=1$

Площадь основания штабелей материала, м<sup>2</sup>,  $S=50$

Коэффициент, учитывающий профиль поверхности складированного материала,  $K6=$

1.45

Примесь: 2908 Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент,

пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак,

песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений)

(503)

Количество твердых частиц, выделяющихся в процессе формирования склада:

Валовый выброс, т/год (9.18),  $M1=K0*K1*K4*K5*Q*MGOD*(1-N)*10^{-6}=1.2*1*0.7*80*45221.49*(1-0)*10^{-6}=3.04$

Максимальный из разовых выброс, г/с (9.19),  $G1=K0*K1*K4*K5*Q*MH*(1-N)/3600=1.2*1*0.7*80*10*(1-0)/3600=0.1867$

Количество твердых частиц, сдуваемых с поверхности склада:

Валовый выброс, т/год (9.20),  $M2=31.5*K0*K1*K4*K6*W*10^{-6}*F*S*(1-N)*1000=31.5*1.2*1*1.45*2*10^{-6}*1*50*(1-0)*1000=5.48$

Максимальный из разовых выброс, г/с (9.22),  $G2=K0*K1*K4*K6*W*10^{-6}*F*S*(1-N)*1000=1.2*1*1.45*2*10^{-6}*1*50*(1-0)*1000=0.174$

Итого валовый выброс, т/год,  $M=M1+M2=3.04+5.48=8.52$

Максимальный из разовых выброс, г/с,  $G=G1=0.1867$

наблюдается в процессе формирования склада

Итого выбросы:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (503)	0.1867	8.52

### Источник 6008. Сварочные работы.

Для выполнения сварочных работ используется ручная дуговая сварка штучными электродами марки Э46, Э42 и Э42А, удельные выбросы ЗВ от данной марки электродов отсутствуют, удельные взяты по электродам марки Э48.

Годовой расход электродов	10	т/год	0,0028	т/час
Время работы сварочного аппарата	3 603,20	час/период		

Расчет выбросов вредных веществ производится согласно РНД 211.2.02.03-2004 (Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов)).

Валовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, в процессе сварки определяются по формуле:

$$M_{\text{год}} = (V_{\text{год}} * K_m) / 1000000 * (1-p), \text{ т/год}$$

$V_{\text{год}}$  – расход применяемого сырья и материалов, кг/год 10000 кг/год 2,78 кг/час

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

$p$  – степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов

Оксид железа (0123)

	$V_{\text{год}}$	$K_m$	Выброс	Ед. изм.
$M_{\text{год}}$	10000	9,27	0,0927	т/год

Марганец и его соединения (0143)

	$V_{\text{год}}$	$K_m$	Выброс	Ед. изм.
$M_{\text{год}}$	10000	1	0,01	т/год

Хром (0203)

	$V_{\text{год}}$	$K_m$	Выброс	Ед. изм.
$M_{\text{год}}$	10000	1,43	0,0143	т/год

Фториды (0344)

	$V_{\text{год}}$	$K_m$	Выброс	Ед. изм.
$M_{\text{год}}$	10000	1,5	0,015	т/год

Фтористый водород (0342)

	$V_{\text{год}}$	$K_m$	Выброс	Ед. изм.
$M_{\text{год}}$	10000	0,001	0,00001	т/год

Максимально – разовый выброс загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в процессе сварки, определяются по формуле:

$$M_{\text{сек}} = K_m * V_{\text{час}} / 3600 * (1-p), \text{ г/сек}$$

где:

$V_{\text{час}}$  – фактический максимальный расход применяемых сырья и материалов,

с учетом дискретности работы оборудования, кг/час.

Оксид железа (0123)

	$V_{\text{год}}$	$K_m$	Выброс	Ед. изм.
$M_{\text{год}}$	2,775315	9,27	0,007146435	г/сек

Марганец и его соединения (0143)

	$V_{\text{год}}$	$K_m$	Выброс	Ед. изм.
$M_{\text{год}}$	2,775315	1	0,000770921	г/сек

Хром (0203)

	В <sub>год</sub>	К <sub>м</sub>	Выброс	Ед. изм.
М <sub>год</sub>	2,775315	1,43	0,001102417	г/сек

Фториды (0344)

	В <sub>год</sub>	К <sub>м</sub>	Выброс	Ед. изм.
М <sub>год</sub>	2,775315	1,5	0,001156381	г/сек

Фтористый водород (0342)

	В <sub>год</sub>	К <sub>м</sub>	Выброс	Ед. изм.
М <sub>год</sub>	2,775315	0,001	7,70921E-07	г/сек

*Итого выбросов загрязняющих веществ в атмосферу*

Код ЗВ	Наименование ЗВ	г/сек	т/год
0123	Оксид железа	0,0071	0,09270
0143	Марганец и его соединения	0,0008	0,010000
0203	Хром	0,0011	0,01430
0344	Фториды	0,0012	0,01500
0342	Фтористый водород	0,0000008	0,000010000
	<b>Итого</b>	<b>0,0102</b>	<b>0,132010</b>

**Источник 6009. Подготовка основания из ПГС толщиной 100 мм**

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение №13 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 №100-п
2. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов Приложение №11 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 №100-п

Тип источника выделения: Склады, хвостохранилища, узлы пересыпки пылящих материалов

Материал: Песчаная гравийная смесь (ПГС)

Примесь: 2908 Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и др.)

Влажность материала, % , VL=0

Коэфф., учитывающий влажность материала(табл.4) , K5=1

Операция: Переработка

Скорость ветра (среднегодовая), м/с , G3SR=1.1

Коэфф., учитывающий среднегодовую скорость ветра(табл.2) , K3SR=1

Скорость ветра (максимальная), м/с , G3=3

Коэфф., учитывающий максимальную скорость ветра(табл.2) , K3=1.2

Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла(табл.3) , K4=1

Размер куска материала, мм , G7=2

Коэффициент, учитывающий крупность материала(табл.5) , K7=0.8

Доля пылевой фракции в материале(табл.1) , K1=0.1

Доля пыли, переходящей в аэрозоль(табл.1) , K2=0.05

Суммарное количество перерабатываемого материала, т/час , G=0,026

Высота падения материала, м , GB=2

Коэффициент, учитывающий высоту падения материала(табл.7) , B=0.7

Макс. разовый выброс пыли при переработке, г/с (1) ,  $GC=K1^* K2^* K3^* K4^* K5^* K7^* G^*$   
 $10^6 * V / 3600 = 0.1 * 0.05 * 1.2 * 1 * 0.8 * 0.026 * 10^6 * 0.7 / 3600 = 0.024$

Время работы узла переработки в год, часов , RT2=2688

Валовый выброс пыли при переработке, т/год (1) ,  $MC=K1^* K2^* K3SR^* K4^* K5^* K7^* G^*$   
 $V * RT2 = 0.1 * 0.05 * 1 * 1 * 0.8 * 0.026 * 0.7 * 2688 = 0.1956$

Максимальный разовый выброс , г/сек , G=0,024

Валовый выброс, т/год ,  $M=0,0044$

#### Обмазка битумной мастикой ЖБИ (гудроном)

Испарение предельных углеводородов, приведенных к лигроину, рассчитывается на основании производственной программы работ. В соответствии с проектными решениями в качестве вяжущего используют битум марки БНД. Температура пропиточной смеси 160 С°. Количество испарившегося битума в течении 0,25 часа (15 минут) с учетом скорости застывания определяется по формуле:

$$T = Z * P * t, \text{ где}$$

T – масса испарившегося;

Z – интенсивность испарения;

P – поверхность испарения;

t – продолжительность испарения, принимаем равной 900 сек.

Максимально-разовый выброс углеводородов предельных C12-C19 с учетом производительности автогудронатора и скорости остывания определяется по формуле:

$$M = 0,042 \text{ г/сек}$$

Площадь покрытия гудроном составит 59 911,9 м<sup>2</sup>

Следовательно выброс углеводородов составит:

$$V = 0,042 * 59 911,9 * 900 * 10^{-6} = 2,26 \text{ т/год}$$

ИТОГО:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
2908	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (503)	0,024	0,0044
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,042	2,26

#### Источник загрязнения N ,6010 Покрасочные работы

Список литературы:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.05-2004. Астана, 2005

Технологический процесс: окраска

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн ,  $MS = 10$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг ,  $MSI = 3.7$

Марка ЛКМ: Грунтовка ГФ-021

Способ окраски: Кистью, валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), % ,  $F2 = 45$

#### Примесь: 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), % ,  $FPI = 100$

Доля растворителя, для данного способа окраски (табл. 3), % ,  $DP = 28$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год ,  $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 10 * 45 * 100 * 28 * 10^{-6} = 1.26$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с ,  $G = MSI * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 3.7 * 45 * 100 * 28 / (3.6 * 10^6) = 0.1295$

Итого:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.1295	1.26

Технологический процесс: окраска

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн ,  $MS = 5$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг ,  $MSI = 1$

Марка ЛКМ: Грунтовка ВЛ-02

Способ окраски: Кистью, валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), % ,  $F2 = 79$

#### Примесь: 1401 Пропан-2-он (478)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), % ,  $FPI = 28.2$

Доля растворителя, для данного способа окраски (табл. 3), % ,  $DP = 28$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год ,  $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 5 * 79 * 28.2 * 28 * 10^{-6} = 0.312$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с ,  $G = MSI * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 1 * 79 * 28.2 * 28 / (3.6 * 10^6) = 0.01733$

#### Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), % ,  $FPI = 28.2$

Доля растворителя, для данного способа окраски (табл. 3), % ,  $DP = 28$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год ,  $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 5 * 79 * 28.2 * 28 * 10^{-6} = 0.312$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с ,  $G = MSI * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 1 * 79 * 28.2 * 28 / (3.6 * 10^6) = 0.01733$

#### Примесь: 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), % ,  $FPI = 6$

Доля растворителя, для данного способа окраски (табл. 3), % ,  $DP = 28$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год ,  $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 5 * 79 * 6 * 28 * 10^{-6} = 0.0664$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с ,  $G = MSI * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 1 * 79 * 6 * 28 / (3.6 * 10^6) = 0.00369$

#### Примесь: 1061 Этанол (678)

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), % ,  $FPI = 37.6$

Доля растворителя, для данного способа окраски (табл. 3), % ,  $DP = 28$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год ,  $M = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 5 * 79 * 37.6 * 28 * 10^{-6} = 0.416$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с,  $G_{max} = MS \cdot F_2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 1 \cdot 79 \cdot 37.6 \cdot 28 / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 0.0231$

Итого:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00369	0.0664
1042	Бутан-1-ол (102)	0.01733	0.312
1061	Этанол (678)	0.0231	0.416
1401	Пропан-2-он (478)	0.01733	0.312

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн,  $MS = 1$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг,  $MSI = 1$

Марка ЛКМ: Грунтовка ВЛ-02

Способ окраски: Кистью, валиком

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %,  $F_2 = 79$

**Примесь: 1401 Пропан-2-он (478)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %,  $FPI = 28.2$

Доля растворителя, для данного способа окраски (табл. 3), %,  $DP = 28$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год,  $M_{total} = MS \cdot F_2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 79 \cdot 28.2 \cdot 28 \cdot 10^{-6} = 0.0624$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с,  $G_{max} = MS \cdot F_2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 1 \cdot 79 \cdot 28.2 \cdot 28 / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 0.01733$

**Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %,  $FPI = 28.2$

Доля растворителя, для данного способа окраски (табл. 3), %,  $DP = 28$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год,  $M_{total} = MS \cdot F_2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 79 \cdot 28.2 \cdot 28 \cdot 10^{-6} = 0.0624$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с,  $G_{max} = MS \cdot F_2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 1 \cdot 79 \cdot 28.2 \cdot 28 / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 0.01733$

**Примесь: 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %,  $FPI = 6$

Доля растворителя, для данного способа окраски (табл. 3), %,  $DP = 28$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год,  $M_{total} = MS \cdot F_2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 79 \cdot 6 \cdot 28 \cdot 10^{-6} = 0.01327$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с,  $G_{max} = MS \cdot F_2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 1 \cdot 79 \cdot 6 \cdot 28 / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 0.00369$

**Примесь: 1061 Этанол (678)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %,  $FPI = 37.6$

Доля растворителя, для данного способа окраски (табл. 3), %,  $DP = 28$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год,  $M_{total} = MS \cdot F_2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 1 \cdot 79 \cdot 37.6 \cdot 28 \cdot 10^{-6} = 0.0832$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с,  $G_{max} = MS \cdot F_2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 1 \cdot 79 \cdot 37.6 \cdot 28 / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 0.0231$

Итого:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.00369	0.01327
1042	Бутан-1-ол (102)	0.01733	0.0624
1061	Этанол (678)	0.0231	0.0832
1401	Пропан-2-он (478)	0.01733	0.0624

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн,  $MS = 8$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг,  $MSI = 1$

Марка ЛКМ: Эмаль ПФ-115

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %,  $F_2 = 45$

**Примесь: 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %,  $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %,  $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год,  $M_{total} = MS \cdot F_2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 8 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 1.800$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с,  $G_{max} = MS \cdot F_2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 1 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 0.0625$

**Примесь: 2752 Уайт-спирит (1316\*)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %,  $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %,  $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год,  $M_{total} = MS \cdot F_2 \cdot FPI \cdot DP \cdot 10^{-6} = 8 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0.225$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с,  $G_{max} = MS \cdot F_2 \cdot FPI \cdot DP / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 1 \cdot 45 \cdot 50 \cdot 100 / (3.6 \cdot 10^{-6}) = 0.0625$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

**Примесь: 2902 Взвешенные вещества**

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %,  $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год,  $M_{total} = KOC \cdot MS \cdot (100 - F_2) \cdot DK \cdot 10^{-4} = 8 \cdot 1 \cdot (100 - 45) \cdot 30 \cdot 10^{-4} = 4.424$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с,  $G_{max} = KOC \cdot MSI \cdot (100 - F_2) \cdot DK / (3.6 \cdot 10^{-4}) = 1 \cdot 1 \cdot (100 - 45) \cdot 30 / (3.6 \cdot 10^{-4}) = 0.0458$

Итого:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0625	1.800
2752	Уайт-спирит (1316*)	0.0625	1.800
2902	Взвешенные вещества	0.0458	4.424

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн,  $MS = 10$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг,  $MSI = 1$

Марка ЛКМ: Эмаль КО-811

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %,  $F2 = 64.5$

**Примесь: 1042 Бутан-1-ол (102)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %,  $FPI = 20$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %,  $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год,  $M_3 = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 10 * 64.5 * 20 * 100 * 10^{-6} = 1.29$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с,  $G_5 = MSI * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 1 * 64.5 * 20 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.0358$

**Примесь: 1210 Бутилацетат (110)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %,  $FPI = 50$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %,  $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год,  $M_3 = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 10 * 64.5 * 50 * 100 * 10^{-6} = 3.225$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с,  $G_5 = MSI * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 1 * 64.5 * 50 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.0896$

**Примесь: 0621 Метилбензол (353)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %,  $FPI = 20$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %,  $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год,  $M_3 = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 10 * 64.5 * 20 * 100 * 10^{-6} = 1.29$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с,  $G_5 = MSI * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 1 * 64.5 * 20 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.0358$

**Примесь: 1061 Этанол (678)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %,  $FPI = 10$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %,  $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год,  $M_3 = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 10 * 64.5 * 10 * 100 * 10^{-6} = 0.645$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с,  $G_5 = MSI * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 1 * 64.5 * 10 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.0179$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

**Примесь: 2902 Взвешенные вещества**

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), %,  $DK = 30$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год,  $M_1 = KOC * MS * (100 - F2) * DK * 10^{-4} = 1 * 10 * (100 - 64.5) * 30 * 10^{-4} = 1.065$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с,  $G_2 = KOC * MSI * (100 - F2) * DK / (3.6 * 10^4) = 1 * 1 * (100 - 64.5) * 30 / (3.6 * 10^4) = 0.0296$

Итого:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0621	Метилбензол (353)	0.0358	1.6125
1042	Бутан-1-ол (102)	0.0358	1.6125
1061	Этанол (678)	0.0179	0.8063
1210	Бутилацетат (110)	0.0896	4.031
2902	Взвешенные вещества	0.0296	2.13

Технологический процесс: окраска и сушка

Фактический годовой расход ЛКМ, тонн,  $MS = 5$

Максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг,  $MSI = 1$

Марка ЛКМ: Эмаль ХВ-16

Способ окраски: Пневматический

Доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (табл. 2), %,  $F2 = 78.5$

**Примесь: 1401 Пропан-2-он (478)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), %,  $FPI = 13.33$

Доля растворителя, при окраске и сушке

для данного способа окраски (табл. 3), %,  $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год,  $M_3 = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 5 * 78.5 * 13.33 * 100 * 10^{-6} = 0.523$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с,  $G_5 = MSI * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 1 * 78.5 * 13.33 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.02907$

**Примесь: 1210 Бутилацетат (110)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), % ,  $FPI = 30$

Доля растворителя, при окраске и сушке  
для данного способа окраски (табл. 3), % ,  $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год ,  $M_{\Sigma} = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 5 * 78.5 * 30 * 100 * 10^{-6} = 1.178$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с ,  $G_{\Sigma} = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 1 * 78.5 * 30 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.0654$

**Примесь: 0616 Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), % ,  $FPI = 34.45$

Доля растворителя, при окраске и сушке  
для данного способа окраски (табл. 3), % ,  $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год ,  $M_{\Sigma} = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 5 * 78.5 * 34.45 * 100 * 10^{-6} = 1.352$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с ,  $G_{\Sigma} = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 1 * 78.5 * 34.45 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.0751$

**Примесь: 0621 Метилбензол (353)**

Доля вещества в летучей части ЛКМ (табл. 2), % ,  $FPI = 22.22$

Доля растворителя, при окраске и сушке  
для данного способа окраски (табл. 3), % ,  $DP = 100$

Валовый выброс ЗВ (3-4), т/год ,  $M_{\Sigma} = MS * F2 * FPI * DP * 10^{-6} = 5 * 78.5 * 22.22 * 100 * 10^{-6} = 0.872$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (5-6), г/с ,  $G_{\Sigma} = MS1 * F2 * FPI * DP / (3.6 * 10^6) = 1 * 78.5 * 22.22 * 100 / (3.6 * 10^6) = 0.0485$

Расчет выбросов окрасочного аэрозоля:

**Примесь: 2902 Взвешенные вещества**

Доля аэрозоля при окраске, для данного способа окраски (табл. 3), % ,  $DK = 30$

Длина горизонтального участка газохода от места выделения до ГОУ (если есть), м ,  $LV = 0$

Коэффициент оседания аэрозоля краски (табл. 1) ,  $KOC = 1$

Валовый выброс ЗВ (1), т/год ,  $M_{\Sigma} = KOC * MS * (100 - F2) * DK * 10^{-4} = 1 * 5 * (100 - 78.5) * 30 * 10^{-4} = 0.3225$

Максимальный из разовых выброс ЗВ (2), г/с ,  $G_{\Sigma} = KOC * MS1 * (100 - F2) * DK / (3.6 * 10^4) = 1 * 1 * (100 - 78.5) * 30 / (3.6 * 10^4) = 0.0179$

Итого:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)	0.0751	1.69
0621	Метилбензол (353)	0.0485	1.09
1210	Бутилацетат (110)	0.0654	1.4724
1401	Пропан-2-он (478)	0.02907	0.6538
2902	Взвешенные вещества	0.0179	0.645

Основными источниками питания электроэнергии для строительной площадки на время проведения работ будет временное питание от существующей ПС дополнительно будут задействованы мобильные дизель-генераторные установки. Всего 4 (1 стационарный и 3 передвижных).

**Источник 0001. Передвижной дизельный агрегат**

При проведении СМР используется передвижной агрегат АДЦ. Мощность сварочного агрегата 1000 кВт.

Мощность, Ve	1000	кВт;
n	1,0	шт.;
h	2,0	м;
d	0,05	м;

Номинальный расход топлива 220,0 г/кВт\*час

Расход дизельного топлива 440,00 т/Г;

Время работы 2000 ч/Г;

Расчета расхода отработавших газов (кг/с) от стационарной дизельной установки определяется:

$$G_{ог} \gg 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b_3 \cdot P_3, \quad 1,91840$$

$b_3$  - удельный расход топлива на эксплуатационном (или номинальном) режиме работы двигателя, г/кВт\*ч;

$P_3$  - эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт.

Объемный расход отработавших газов (м³/с) определяется по формуле:

$$Q_{ог} = G_{ог} / g_{ог}, \quad 3,8783$$

где:  $g_{ог}$  - удельный вес отработавших газов (кг/м³) рассчитываемый по формуле:

$$g_{ог} = g_{0ог} / (1 + T_{ог} / 273), \quad 0,49$$

где:  $g_{0ог}$  - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0°C, значение которого согласно [1],

[6] можно принимать, кг/м³; 1,31

$T_{ог}$  - температура отработавших газов, К. 450

Максимальный выброс  $i$ -ного вещества стационарной дизельной установки определяется по формуле:

$$M_{\text{сек}} = \frac{e_i \cdot P_3}{3600}, \text{ г/с}$$

где:  $e_i$  – выброс  $i$ -ного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности, г/кВт\*ч, определяемый по табл. 1 или 2;

$P_3$  – эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт. Значение берется из технической документации не указывается значение эксплуатационной мощности, то в качестве  $P_3$ , принимается значение номинальной мощности стационарной дизельной установки ( $N_e$ );

1/3600 – коэффициент пересчета «час» в «сек».

Валовый выброс  $i$ -ного вещества за год от стационарной дизельной установки определяется по формуле:

$$M_{\text{год}} = \frac{q_i \cdot V_{\text{год}}}{1000}, \text{ т/год}$$

где:  $q_i$  – выброс вредного вещества, г/кг топлива, приходящегося на один кг дизельного топлива, при работе стационарной дизельной установки с учетом совокупности режимов, составляющих эксплуатационный цикл, определяемый по табл. 3 или 4;

$V_{\text{год}}$  – расход топлива стационарной дизельной установки за год, т;

1/1000 – коэффициент пересчета «кг» в «т».

Результаты расчета выбросов ВВ от дизельной установки

Наименование вредных веществ	Значения выбросов для различных групп дизельных установок		Выбросы вещества	
	$e_i$	$q_i$	г/с	т/г
Оксида углерода	7,2	30	2,0000	13,2000
Диоксид азота	10,8	45	3,00000000	19,80000000
Углеводороды C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	3,6	15	1,0000	6,6000
Сажа С	0,6	2,5	0,1667	1,1000
Сернистый ангидрид	1,2	5	0,3333	2,2000
Формальдегид	0,15	0,6	0,0417	0,2640
Бенз/а/пирен	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$5,5 \cdot 10^{-5}$	0,0000033	0,0000242
Коэффициенты трансформации следует принимать на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO <sub>2</sub> и 0.13 - для NO.				
Наименование вредных веществ	Коэффициент трансформации	Выбросы вещества		
		г/с	т/г	
Диоксид азота	0,80	2,40000	15,84000	
Оксид азота	0,13	0,39000	2,57400	
<i>РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок" Астана, 2005г.</i>				

#### Источник 0002-0004. Стационарная дизельная установка

При проведении СМР используется стационарная дизельная установка. Мощность сварочного агрегата 420 кВт.

Мощность, $V_e$	420	кВт;
n	1,0	шт.;
h	2,0	м;
d	0,05	м;
Номинальный расход топлива	220,0	г/кВт*час
Расход дизельного топлива	184,80	т/г;
Время работы	2000	ч/г;

Расчета расхода отработавших газов (кг/с) от стационарной дизельной установки определяется:

$$G_{\text{ог}} \gg 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b_3 \cdot P_3, \quad 0,80573$$

$b_3$  - удельный расход топлива на эксплуатационном (или номинальном) режиме работы двигателя, г/кВт\*ч;

$P_3$  – эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт.

Объемный расход отработавших газов ( $m^3/c$ ) определяется по формуле:

$$Q_{ог} = G_{ог}/g_{ог}, \quad 1,6289$$

где:  $g_{ог}$  - удельный вес отработавших газов ( $кг/m^3$ ) рассчитываемый по формуле:

$$g_{ог} = g0_{ог}/(1+T_{ог}/273), \quad 0,49$$

где:  $g0_{ог}$  - удельный вес отработавших газов при температуре, равной  $0^{\circ}C$ , значение которого согласно [1],

$$[6] \text{ можно принимать, } кг/m^3; \quad 1,31$$

$$T_{ог} - \text{температура отработавших газов, } K. \quad 450$$

Максимальный выброс  $i$ -ного вещества стационарной дизельной установки определяется по формуле:

$$M_{сек} = \frac{e_i * P_3}{3600}, \text{ г/с}$$

где:  $e_i$  – выброс  $i$ -ного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности,  $г/кВт*ч$ , определяемый по табл. 1 или 2;

$P_3$  – эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт. Значение берется из технической документации не указывается значение эксплуатационной мощности, то в качестве  $P_3$ , принимается значение номинальной мощности стационарной дизельной установки ( $Ne$ );

$1/3600$  – коэффициент пересчета «час» в «сек».

Валовый выброс  $i$ -ного вещества за год от стационарной дизельной установки определяется по формуле:

$$M_{год} = \frac{q_i * V_{год}}{1000}, \text{ т/год}$$

где:  $q_i$  – выброс вредного вещества,  $г/кг$  топлива, приходящегося на один  $кг$  дизельного топлива, при работе стационарной дизельной установки с учетом совокупности режимов, составляющих эксплуатационный цикл, определяемый по табл. 3 или 4;

$V_{год}$  – расход топлива стационарной дизельной установки за год,  $т$ ;

$1/1000$  – коэффициент пересчета «кг» в «т».

Результаты расчета выбросов ВВ от дизельной установки

Наименование вредных веществ	Значения выбросов для различных групп дизельных установок		Выбросы вещества	
	$e_i$	$q_i$	г/с	т/г
Оксида углерода	6,2	26	0,7233	4,8048
Диоксид азота	9,6	40	1,12000000	7,3920000
Углеводороды $C_{12}-C_{19}$	2,9	12	0,3383	2,2176
Сажа С	0,5	2	0,0583	0,3696
Сернистый ангидрид	1,2	5	0,1400	0,9240
Формальдегид	0,12	0,5	0,0140	0,0924
Бенз/а/пирен	$1,2*10^{-5}$	$5,5*10^{-5}$	0,0000014	0,0000102
Коэффициенты трансформации следует принимать на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для $NO_2$ и 0.13 - для $NO$ .				
Наименование вредных веществ	Коэффициент трансформации	Выбросы вещества		
		г/с	т/г	
Диоксид азота	0,80	0,89600	5,91360	
Оксид азота	0,13	0,14560	0,96096	
<i>РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок" Астана, 2005г.</i>				

Источник № 6011. Газовая резка металла

Список литературы:  
Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов). РНД 211.2.02.03-2004. Астана, 2005

РАСЧЕТ выбросов ЗВ от резки металлов  
 Вид резки: Газовая  
 Разрезаемый материал: Сталь углеродистая  
 Толщина материала, мм (табл. 4) ,  $L = 5$   
 Способ расчета выбросов: по времени работы оборудования  
 Время работы одной единицы оборудования, час/год ,  $T_н = 244$

Удельное выделение сварочного аэрозоля, г/ч (табл. 4) ,  $GT = 74$   
 в том числе:

**Примесь: 0143 Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/ (332)**

Удельное выделение, г/ч (табл. 4) ,  $GT = 1.1$

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1) ,  $M_н = GT * T_н / 10^6 = 1.1 * 244 / 10^6 = 0.0002684$   
 Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2) ,  $G_н = GT / 3600 = 1.1 / 3600 = 0.0003056$

**Примесь: 0123 Железо (II, III) оксиды /в пересчете на железо/ (277)**

Удельное выделение, г/ч (табл. 4) ,  $GT = 72.9$

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1) ,  $M_н = GT * T_н / 10^6 = 72.9 * 244 / 10^6 = 0.0178$   
 Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2) ,  $G_н = GT / 3600 = 72.9 / 3600 = 0.02025$

-----  
 Газы:

**Примесь: 0337 Углерод оксид (594)**

Удельное выделение, г/ч (табл. 4) ,  $GT = 49.5$

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1) ,  $M_н = GT * T_н / 10^6 = 49.5 * 244 / 10^6 = 0.01208$   
 Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2) ,  $G_н = GT / 3600 = 49.5 / 3600 = 0.01375$

**Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)**

Удельное выделение, г/ч (табл. 4) ,  $GT = 39$

Валовый выброс ЗВ, т/год (6.1) ,  $M_н = GT * T_н / 10^6 = 39 * 244 / 10^6 = 0.00952$   
 Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (6.2) ,  $G_н = GT / 3600 = 39 / 3600 = 0.01083$

ИТОГО:

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0123	Железо (II, III) оксиды /в пересчете на железо/(277)	0.02025	0.0178
0143	Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/ (332)	0.0003056	0.0002684
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.01083	0.00952
0337	Углерод оксид (594)	0.01375	0.01208

**Источник №6012. Газовая сварка пропаном**

Газовая сварка сталей с использованием пропана  
 Расход сварочных материалов, кг/год , Вгод = 13200кг  
 Удельное выделение Азот диоксид 15 г/кг

К <sup>с</sup> , г/кг	В <sub>год</sub> , кг/год	T, ч/год	M <sup>NO<sub>2</sub></sup> <sub>сек</sub> , г/с	M <sup>NO<sub>2</sub></sup> <sub>год</sub> , т/год
15	13200	6600	0,008	0,198

**Источник 6013. Устройство асфальтобетонного покрытия.**

Расчет выбросов ЗВ от нанесения битума проведены по Приложению №12 к приказу

Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от «18» 04 2008 года № 100 -п.  
 "Методика расчета выбросов вредных веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли, в том числе от асфальтобетонных заводов"

Производительность	2	т/ч ас.
Время работы заливщика швов=	3	час/год.
Время работы катков дорожных=	1156448,6	час/го
*на объекте ведутся работы по разным локациям для ускорения проводимых работ. Количество катков будет варьироваться от загруженности и сроков.		
Расчет выполнен по методике, для оценки валовых эмиссий в ОС на один каток. При увеличении единиц будет возрастать г/с, без изменения валовых значений.		
Плотность битума (г <sub>ж</sub> ),	0,95	т/м3

m=187 - молекулярная масса битума (принята по температуре начала кипения  $T_{кип}=280^{\circ}C$ )

Единовременная емкость резервуарного парка (емкость термоса заливщика швов)	0,4	м <sup>3</sup>
Объем твердых покрытий составит	89996	м <sup>2</sup>
Плотность АБС	2,57	т/м <sup>3</sup>
Максимальный объем ПВС, вытесняемой из резервуаров во время его закачки ( $V_{чmax}$ ),	1	м <sup>3</sup> /ч
Минимальная температура жидкости ( $t_{ж}^{min}$ ),	100	С
Максимальная температура жидкости ( $t_{ж}^{max}$ ),	130	С
Расход АБС, согласно смет	2312897,2	т
Для приготовления АБС расходуется 6-8 % битума,	185031,77600	т/год

$$M = \frac{0.445 \times P_t \times m \times K_p^{max} \times K_B \times V_v^{max}}{10^2 \times (273 + t_{ж}^{max})}$$

M = 0,023874032 г/сек

Годовые выбросы (G, т/год)

$$G = \frac{0,160 \cdot (P_t^{max} \cdot K_B + P_t^{min}) \cdot m \cdot K_p^{cp} \cdot K_{об} \cdot B}{10^4 \cdot \rho_{ж} (546 + t_{ж}^{max} + t_{ж}^{min})}$$

G= 7,922883548 тонн/год

Итого выброс углеводорода при нанесении битума составит:

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год
2754	0,024	7,923

#### Источник 6014. Котлы битумные передвижные

Расчеты выполнен по Методике расчета выбросов вредных веществ от предприятий дорожностроительно-строительной отрасли, в т.ч.АБЗ.

Приложение 12 к Приказу МООС РК от 18.04.2008г.№100-п.

Марка топлива – дизельное топливо

Зольность топлива=	0,10	%
Сернистость топлива =	0,3	SR
Содержание сероводорода в топливе=	0	МД
Низшая теплота сгорания=	42,7	ж/к
	5	г
Расход топлива=	3469,3458	тонн/год
		BT
Общее время работы котлов		
<i>*на объекте ведутся работы по разным локациям для ускорения проводимых работ. Количество котлов будет варьироваться от загруженности и сроков. Расчет выполнен по методике, для оценки валовых эмиссий в ОС на один колел. При увеличении единиц будет возрастать г/с, без изменения валовых значений.</i>	1156448,6	часов/год

#### Выбросы диоксида серы:

$$M=0,02 * BT * SR * (1-N1SO2) * (1-N2SO2) + 0.0188 * H2S * BT$$

$$G=0,02 * BT * SR * (1-N1SO2) * (1-N2SO2) + 0.0188 * H2S * BT$$

Валовый выброс: 20,3997533 тонн/год

G 0,0049 г/сек

#### Выбросы оксида углерода:

Потери теплоты в следствии химической неполноты сгорания Q3=	0,5	%	
Потери теплоты в следствии механической неполноты сгорания Q4=	0	%	
Коэффициент, учитывающий долю потери теплоты в следствии химической неполноты сгорания топлива R=			0,65
Выход оуоксида углерода, кг/т: CCO=	13,8		
	9375		
Валовый выброс т/год $M=0,001*CCO*BT*(1-Q4/100)=$	48,202223	тонн/год	
	0,01		
$G=0,001*CCO*BT*(1-Q4/100)*1000000/3600/T=0,0049$	1578	г/се	
	1	к	

#### Выбросы диоксида азота:

Производительность установки т/час=	0,5		
Количество окислов азота, кг/1Гдж тепла, KNO2=	0,04		
	7		
Козф снижения выбросов азота в результате технических решений, B=	0		
Валовый выброс т/год $M=0,001*QR*KNO2*(1-B)=$	0,0010046		
$G=0,001*QR*KNO2*(1-B)*1000000/3600*T=$	2,413E-08		

#### Выбросы углеводородов:

Объем производства битума, т/год=	0,00		
	0026		
	7		
Валовый выброс, т/г: $M=(1*MY)/1000=$	2,67		
	E-08	тонн/год	
$G=M*1000000/3600*T=$		г/се	
	8,5769938	к	

#### Итого выбросы сотавят:

Код	Примесь	Выброс, г/с	Выброс, т/год
0301	Азота диоксид	0,00000002	0,001
0330	Сера диоксид	0,00490000	20,400
0337	Углерод оксид	0,01157813	48,202
2754	Алканы C12-C19	8,57699378	0,00000003

#### Выбросы от автотранспорта (выезд со стоянки и рабочем движении на территории строительной площадки).

Расчет валовых и максимальных разовых выбросов загрязняющих веществ проводится с использованием удельных показателей, то есть количества выделяемых загрязняющих веществ, приведенных пробегу автотранспортных средств.

Максимальные разовые выбросы газовойдушной смеси от двигателей передвижных источников (г/с) учитываются в целях оценки воздействия на атмосферный воздух.

Валовые выбросы от двигателей передвижных источников (т/год) не нормируются и в общий объем выбросов вредных веществ не включается.

### РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ

Город N 727, Алматы

Объект N 0008, Вариант 3 ГЛК "Кокжайлау" Период строительства 1 этап Горнолыжная инфраструктура

Источник выделения N 011, Автотранспорт

#### Список литературы:

1. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий (раздел 3) Приложение №3 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 №100-п
2. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли (раздел 4) Приложение №12 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 №100-п

#### РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ СТОЯНОК АВТОМОБИЛЕЙ

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

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

---

Период хранения: Теплый период хранения ( $t > 5$ )

---

Температура воздуха за расчетный период, град. С,  $T = 15$

---

Тип машины: Грузовые автомобили дизельные свыше 2 до 5 т (СНГ)

---

Тип топлива: Дизельное топливо

Количество рабочих дней в году, дн.,  $DN = 224$

Наибольшее количество автомобилей, выезжающих со стоянки в течение часа,  $NKI = 29$

Общ. количество автомобилей данной группы за расчетный период, шт.,  $NK = 56$

Коэффициент выпуска (выезда),  $A = 1$

Экологический контроль не проводится

Время прогрева двигателя, мин (табл. 3.20),  $TPR = 4$

Время работы двигателя на холостом ходу, мин,  $TX = 1$

Пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до выезда со стоянки, км,  $LB1 = 1.5$

Пробег автомобиля от наиболее удаленного к выезду места стоянки до выезда со стоянки, км,  $LD1 = 5$

Пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до выезда на стоянку, км,  $LB2 = 0.5$

Пробег автомобиля от наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда на стоянку, км,  $LD2 = 3$

Суммарный пробег по территории или помещению стоянки (выезд), км (3.5),  $LI = (LB1 + LD1) / 2 = (1.5 + 5) / 2 = 3.25$

Суммарный пробег по территории или помещению стоянки (выезд), км (3.6),  $L2 = (LB2 + LD2) / 2 = (0.5 + 3) / 2 = 1.75$

**Примесь: 0337 Углерод оксид (594)**

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, (табл.3.7),  $MPR = 1.9$

Пробеговые выбросы ЗВ, г/км, (табл.3.8),  $ML = 3.5$

Удельные выбросы ЗВ при работе на холостом ходу, г/мин,

(табл.3.9),  $MXX = 1.5$

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля, грамм,  $M1 = MPR * TPR + ML * LI + MXX * TX = 1.9 * 4 + 3.5 * 3.25 + 1.5 * 1 = 20.48$

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля, грамм,  $M2 = ML * L2 + MXX * TX = 3.5 * 1.75 + 1.5 * 1 = 7.63$

Валовый выброс ЗВ, т/год (3.7),  $M = A * (M1 + M2) * NK * DN * 10^{-6} = 1 * (20.48 + 7.63) * 56 * 224 * 10^{-6} = 0.3526$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (3.10),  $G = MAX(M1, M2) * NKI / 3600 = 20.48 * 29 / 3600 = 0.165$

**Примесь: 2732 Керосин (660\*)**

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, (табл.3.7),  $MPR = 0.3$

Пробеговые выбросы ЗВ, г/км, (табл.3.8),  $ML = 0.7$

Удельные выбросы ЗВ при работе на холостом ходу, г/мин,

(табл.3.9),  $MXX = 0.25$

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля, грамм,  $M1 = MPR * TPR + ML * LI + MXX * TX = 0.3 * 4 + 0.7 * 3.25 + 0.25 * 1 = 3.725$

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля, грамм,  $M2 = ML * L2 + MXX * TX = 0.7 * 1.75 + 0.25 * 1 = 1.475$

Валовый выброс ЗВ, т/год (3.7),  $M = A * (M1 + M2) * NK * DN * 10^{-6} = 1 * (3.725 + 1.475) * 56 * 224 * 10^{-6} = 0.0652$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (3.10),  $G = MAX(M1, M2) * NKI / 3600 = 3.725 * 29 / 3600 = 0.03$

РАСЧЕТ выбросов оксидов азота:

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, (табл.3.7),  $MPR = 0.5$

Пробеговые выбросы ЗВ, г/км, (табл.3.8),  $ML = 2.6$

Удельные выбросы ЗВ при работе на холостом ходу, г/мин,

(табл.3.9),  $MXX = 0.5$

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля, грамм,  $M1 = MPR * TPR + ML * LI + MXX * TX = 0.5 * 4 + 2.6 * 3.25 + 0.5 * 1 = 10.95$

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля, грамм,  $M2 = ML * L2 + MXX * TX = 2.6 * 1.75 + 0.5 * 1 = 5.05$

Валовый выброс ЗВ, т/год (3.7),  $M = A * (M1 + M2) * NK * DN * 10^{-6} = 1 * (10.95 + 5.05) * 56 * 224 * 10^{-6} = 0.2007$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (3.10),  $G = MAX(M1, M2) * NKI / 3600 = 10.95 * 29 / 3600 = 0.0882$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

**Примесь: 0301 Азота (IV) диоксид (4)**

Валовый выброс, т/год,  $M_0 = 0.8 * M = 0.8 * 0.2007 = 0.1606$

Максимальный разовый выброс, г/с,  $GS = 0.8 * G = 0.8 * 0.0882 = 0.0706$

**Примесь: 0304 Азот (II) оксид (6)**

Валовый выброс, т/год,  $M_0 = 0.13 * M = 0.13 * 0.2007 = 0.0261$

Максимальный разовый выброс, г/с,  $GS = 0.13 * G = 0.13 * 0.0882 = 0.01147$

**Примесь: 0328 Углерод (593)**

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, (табл.3.7),  $MPR = 0.02$

Пробеговые выбросы ЗВ, г/км, (табл.3.8),  $ML = 0.2$

Удельные выбросы ЗВ при работе на холостом ходу, г/мин,

(табл.3.9),  $MXX = 0.02$

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля, грамм,  $M1 = MPR * TPR + ML * LI + MXX * TX = 0.02 * 4 + 0.2 * 3.25 + 0.02 * 1 = 0.75$

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля, грамм,  $M2 = ML * L2 + MXX * TX = 0.2 * 1.75 + 0.02 * 1 = 0.37$

Валовый выброс ЗВ, т/год (3.7),  $M = A * (M1 + M2) * NK * DN * 10^{-6} = 1 * (0.75 + 0.37) * 56 * 224 * 10^{-6} = 0.01405$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (3.10),  $G = MAX(M1, M2) * NKI / 3600 = 0.75 * 29 / 3600 = 0.00604$

**Примесь: 0330 Сера диоксид (526)**

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, (табл.3.7) ,  $MPR = 0.072$

Пробеговые выбросы ЗВ, г/км, (табл.3.8) ,  $ML = 0.39$

Удельные выбросы ЗВ при работе на холостом ходу, г/мин, (табл.3.9) ,  $MXX = 0.072$

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля, грамм ,  $M1 = MPR * TPR + ML * LI + MXX * TX = 0.072 * 4 + 0.39 * 3.25 + 0.072 * 1 = 1.628$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля, грамм ,  $M2 = ML * L2 + MXX * TX = 0.39 * 1.75 + 0.072 * 1 = 0.755$

Валовый выброс ЗВ, т/год (3.7) ,  $M = A * (M1 + M2) * NK * DN * 10^{(-6)} = 1 * (1.628 + 0.755) * 56 * 224 * 10^{(-6)} = 0.0299$

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с (3.10) ,  $G = MAX(M1, M2) * NK1 / 3600 = 1.628 * 29 / 3600 = 0.01311$

ИТОГО выбросы по периоду: Теплый период хранения ( $t > 5$ )

Тип машины: Грузовые автомобили дизельные свыше 2 до 5 т (СНГ)							
Дп, сут	Nk, шт	A	Nk1, шт.	L1, км	L2, км		
224	56	1.00	29	3.25	1.75		
ЗВ	Тпр, мин	Mpr, г/мин	Тх, мин	Mxx, г/мин	Мl, г/км	г/с	т/год
0337	4	1.9	1	1.5	3.5	0.165	0.3526
2732	4	0.3	1	0.25	0.7	0.03	0.0652
0301	4	0.5	1	0.5	2.6	0.0706	0.1606
0304	4	0.5	1	0.5	2.6	0.01147	0.0261
0328	4	0.02	1	0.02	0.2	0.00604	0.01405
0330	4	0.072	1	0.072	0.39	0.0131	0.0299

ИТОГО ВЫБРОСЫ ОТ СТОЯНКИ АВТОМОБИЛЕЙ

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота (IV) диоксид (4)	0.0706	0.3622
0304	Азот (II) оксид (6)	0.01147	0.05886
0328	Углерод (593)	0.00604	0.03922
0330	Сера диоксид (526)	0.01311	0.0698
0337	Углерод оксид (594)	0.165	0.8546
0703	Бенз/а/пирен (54)	0.0000004	0.0000006
2732	Керосин (660*)	0.03	0.1591

Максимальные разовые выбросы достигнуты в теплый период

## 1.2. РАСЧЕТЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

### Источник 0001. Резервная ДГУ для L1 (3S) – 2200 кВт

На период отключения электроснабжения и/или просадок напряжения сети устанавливается резервная ДГУ на локации L1, мощностью 2200 кВт.

Мощность, $P_e$	2200	кВт;
$n$	1,0	шт.;
$h$	2,0	м;
$d$	0,05	м;
Номинальный расход топлива	220,0	г/кВт*час
Расход дизельного топлива	484,00	т/г;
Время работы	1000	ч/г;

Расчета расхода отработавших газов (кг/с) от стационарной дизельной установки определяется:

$$G_{ог} \gg 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b_3 \cdot P_3, \quad 4,22048$$

$b_3$  - удельный расход топлива на эксплуатационном (или номинальном) режиме работы двигателя, г/кВт\*ч;

$P_3$  – эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт.

Объемный расход отработавших газов ( $m^3/c$ ) определяется по формуле:

$$Q_{ог} = G_{ог} / g_{ог}, \quad 8,5323$$

где:  $g_{ог}$  - удельный вес отработавших газов ( $кг/м^3$ ) рассчитываемый по формуле:

$$g_{ог} = g_{ог0} / (1 + T_{ог} / 273), \quad 0,49$$

где:  $g_{ог0}$  - удельный вес отработавших газов при температуре, равной  $0^\circ C$ , значение которого согласно [1],

[6] можно принимать,  $кг/м^3$ ; 1,31

$T_{ог}$  - температура отработавших газов, К. 450

Максимальный выброс  $i$ -ного вещества стационарной дизельной установки определяется по формуле:

$$M_{сек} = \frac{e_i \cdot P_3}{3600}, \text{ г/с}$$

где:  $e_i$  – выброс  $i$ -ного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности, г/кВт\*ч, определяемый по табл. 1 или 2;

$P_3$  – эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт. Значение берется из технической документации не указывается значение эксплуатационной мощности, то в качестве  $P_3$ , принимается значение номинальной мощности стационарной дизельной установки ( $N_e$ );

1/3600 – коэффициент пересчета «час» в «сек».

Валовый выброс  $i$ -ного вещества за год от стационарной дизельной установки определяется по формуле:

$$M_{год} = \frac{q_i \cdot V_{год}}{1000}, \text{ т/год}$$

где:  $q_i$  – выброс вредного вещества, г/кг топлива, приходящегося на один кг дизельного топлива, при работе стационарной дизельной установки с учетом совокупности режимов, составляющих эксплуатационный цикл, определяемый по табл. 3 или 4;

$V_{год}$  – расход топлива стационарной дизельной установки за год, т;

1/1000 – коэффициент пересчета «кг» в «т».

Результаты расчета выбросов ВВ от дизельной установки

Наименование вредных веществ	Значения выбросов для различных групп дизельных установок		Выбросы вещества	
	$e_i$	$q_i$	г/с	т/г
Оксида углерода	7,2	30	4,4000	14,5200
Диоксид азота	10,8	45	6,60000000	21,78000000
Углеводороды $C_{12}-C_{19}$	3,6	15	2,2000	7,2600
Сажа С	0,6	2,5	0,3667	1,2100
Сернистый ангидрид	1,2	5	0,7333	2,4200
Формальдегид	0,15	0,6	0,0917	0,2904

Бенз/а/пирен	1,3*10 <sup>-5</sup>	5,5*10 <sup>-5</sup>	0,0000073	0,0000266
Коэффициенты трансформации следует принимать на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO2 и 0.13 - для NO.				
Наименование вредных веществ	Коэффициент трансформации	Выбросы вещества		
		г/с	т/г	
Диоксид азота	0,80	5,28000	17,42400	
Оксид азота	0,13	0,85800	2,83140	
РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок" Астана, 2005г.				

#### Источник 0002. Резервная ДГУ для L2 – 1000 кВт

На период отключения электроснабжения и/или просадок напряжения сети устанавливается резервная ДГУ на локации L2 мощностью 1000 кВт.

Мощность, Ve	1000	кВт;
n	1,0	штг.;
h	2,0	м;
d	0,05	м;
Номинальный расход топлива	220,0	г/кВт*час
Расход дизельного топлива	220,00	т/г;
Время работы	1000	ч/г;

Расчета расхода отработавших газов (кг/с) от стационарной дизельной установки определяется:

$$G_{ог} \gg 8.72 \cdot 10^{-6} b_3 P_3, \quad 1,91840$$

$b_3$  - удельный расход топлива на эксплуатационном (или номинальном) режиме работы двигателя, г/кВт\*ч;

$P_3$  - эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт.

Объемный расход отработавших газов (м<sup>3</sup>/с) определяется по формуле:

$$Q_{ог} = G_{ог} / g_{ог}, \quad 3,8783$$

где:  $g_{ог}$  - удельный вес отработавших газов (кг/м<sup>3</sup>) рассчитываемый по формуле:

$$g_{ог} = g0_{ог} / (1 + T_{ог} / 273), \quad 0,49$$

где:  $g0_{ог}$  - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0°C, значение которого согласно [1],

$$[6] \text{ можно принимать, кг/м}^3; \quad 1,31$$

$$T_{ог} - \text{температура отработавших газов, К.} \quad 450$$

Максимальный выброс  $i$ -ного вещества стационарной дизельной установки определяется по формуле:

$$M_{сек} = \frac{e_i \cdot P_3}{3600}, \text{ г/с}$$

где:  $e_i$  - выброс  $i$ -ного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности, г/кВт\*ч, определяемый по табл. 1 или 2;

$P_3$  - эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт. Значение берется из технической документации не указывается значение эксплуатационной мощности, то в качестве  $P_3$ , принимается значение номинальной мощности стационарной дизельной установки ( $N_e$ );

1/3600 - коэффициент пересчета «час» в «сек».

Валовый выброс  $i$ -ного вещества за год от стационарной дизельной установки определяется по формуле:

$$M_{год} = \frac{q_i \cdot V_{год}}{1000}, \text{ т/год}$$

где:  $q_i$  - выброс вредного вещества, г/кг топлива, приходящегося на один кг дизельного топлива, при работе стационарной дизельной установки с учетом совокупности режимов, составляющих эксплуатационный цикл, определяемый по табл. 3 или 4;

$V_{год}$  - расход топлива стационарной дизельной установки за год, т;

1/1000 - коэффициент пересчета «кг» в «т».

Результаты расчета выбросов ВВ от дизельной установки

Наименование вредных веществ	Значения выбросов для различных групп дизельных установок		Выбросы вещества	
	$e_i$	$q_i$	г/с	т/г
Оксида углерода	5,3	22	1,4722	4,8400
Диоксид азота	8,4	35	2,33333333	7,7000000
Углеводороды C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	2,4	10	0,6667	2,2000
Сажа С	0,35	1,5	0,0972	0,3300
Сернистый ангидрид	1,4	6	0,3889	1,3200
Формальдегид	0,1	0,4	0,0278	0,0880
Бенз/а/пирен	1,1*10 <sup>-5</sup>	4,5*10 <sup>-5</sup>	0,0000033	0,0000121
Коэффициенты трансформации следует принимать на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO <sub>2</sub> и 0.13 - для NO.				
Наименование вредных веществ	Коэффициент трансформации	Выбросы вещества		
		г/с	т/г	
Диоксид азота	0,80	1,86667	6,16000	
Оксид азота	0,13	0,30333	1,00100	
<i>РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок" Астана, 2005г.</i>				

**Источник 0003. Резервная ДГУ для L10 – 1000 кВт**

На период отключения электроснабжения и/или просадок напряжения сети устанавливается резервная ДГУ на локации L10 мощностью 1000 кВт.

Мощность, Ve	1000	кВт;
n	1,0	шт.;
h	2,0	м;
d	0,05	м;
Номинальный расход топлива	220,0	г/кВт*час
Расход дизельного топлива	220,00	т/г;
Время работы	1000	ч/г;

Расчета расхода отработавших газов (кг/с) от стационарной дизельной установки определяется:

$$G_{ог} \gg 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b_3 \cdot P_3, \quad 1,91840$$

$b_3$  - удельный расход топлива на эксплуатационном (или номинальном) режиме работы двигателя, г/кВт\*ч;

$P_3$  - эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт.

Объемный расход отработавших газов (м<sup>3</sup>/с) определяется по формуле:

$$Q_{ог} = G_{ог} / g_{ог}, \quad 3,8783$$

где:  $g_{ог}$  - удельный вес отработавших газов (кг/м<sup>3</sup>) рассчитываемый по формуле:

$$g_{ог} = g0_{ог} / (1 + T_{ог} / 273), \quad 0,49$$

где:  $g0_{ог}$  - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0°C, значение которого согласно [1],

$$[6] \text{ можно принимать, кг/м}^3; \quad 1,31$$

$T_{ог}$  - температура отработавших газов, К. 450

Максимальный выброс  $i$ -ного вещества стационарной дизельной установки определяется по формуле:

$$M_{сек} = \frac{e_i \cdot P_3}{3600}, \text{ г/с}$$

где:  $e_i$  - выброс  $i$ -ного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности, г/кВт\*ч, определяемый по табл. 1 или 2;

$P_3$  - эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт. Значение берется из технической документации не указывается значение эксплуатационной мощности, то в качестве  $P_3$ , принимается значение номинальной мощности стационарной дизельной установки ( $N_e$ );

1/3600 – коэффициент пересчета «час» в «сек».

Валовый выброс  $i$ -ного вещества за год от стационарной дизельной установки определяется по формуле:

$$M_{\text{год}} = \frac{q_i \cdot V_{\text{год}}}{1000}, \text{ т/год}$$

где:  $q_i$  – выброс вредного вещества, г/кг топлива, приходящегося на один кг дизельного топлива, при работе стационарной дизельной установки с учетом совокупности режимов, составляющих эксплуатационный цикл, определяемый по табл. 3 или 4;

$V_{\text{год}}$  – расход топлива стационарной дизельной установки за год, т;

1/1000 – коэффициент пересчета «кг» в «т».

Результаты расчета выбросов ВВ от дизельной установки

Наименование вредных веществ	Значения выбросов для различных групп дизельных установок		Выбросы вещества	
	$e_i$	$q_i$	г/с	т/г
Оксида углерода	5,3	22	1,4722	4,8400
Диоксид азота	8,4	35	2,33333333 3	7,700000 0
Углеводороды C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	2,4	10	0,6667	2,2000
Сажа С	0,35	1,5	0,0972	0,3300
Сернистый ангидрид	1,4	6	0,3889	1,3200
Формальдегид	0,1	0,4	0,0278	0,0880
Бенз/а/пирен	1,1*10 <sup>-5</sup>	4,5*10 <sup>-5</sup>	0,0000033	0,000012 1
Коэффициенты трансформации следует принимать на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO <sub>2</sub> и 0.13 - для NO.				
Наименование вредных веществ	Коэффициент трансформации	Выбросы вещества		
		г/с	т/г	
Диоксид азота	0,80	1,86667	6,16000	
Оксид азота	0,13	0,30333	1,00100	
<i>РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок" Астана, 2005г.</i>				

#### Источник 0004. Резервная ДГУ для L12 – 1000 кВт

На период отключения электроснабжения и/или просадок напряжения сети устанавливается резервная ДГУ на локации L12 мощностью 1000 кВт.

Мощность, Ve	1000	кВт;
n	1,0	шт.;
h	2,0	м;
d	0,05	м;
Номинальный расход топлива	220,0	г/кВт*час
Расход дизельного топлива	220,00	т/г;
Время работы	1000	ч/г;

Расчета расхода отработавших газов (кг/с) от стационарной дизельной установки определяется:

$$G_{\text{ог}} \gg 8.72 \cdot 10^{-6} \cdot b_n \cdot P_n, \quad 1,91840$$

$b_n$  - удельный расход топлива на эксплуатационном (или номинальном) режиме работы двигателя, г/кВт\*ч;

$P_n$  – эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт.

Объемный расход отработавших газов (м<sup>3</sup>/с) определяется по формуле:

$$Q_{\text{ог}} = G_{\text{ог}} / g_{\text{ог}}, \quad 3,8783$$

где:  $g_{\text{ог}}$  - удельный вес отработавших газов (кг/м<sup>3</sup>) рассчитываемый по формуле:

$$g_{\text{ог}} = g_{0\text{ог}} / (1 + \Gamma_{\text{ог}} / 273), \quad 0,49$$

где:  $g_{0\text{ог}}$  - удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0°C, значение которого согласно [1],

$$[6] \text{ можно принимать, кг/м}^3; \quad 1,31$$

$T_{ог}$  - температура отработавших газов, К.

450

Максимальный выброс  $i$ -ного вещества стационарной дизельной установки определяется по формуле:

$$M_{сек} = \frac{e_i \cdot P_3}{3600}, \text{ г/с}$$

где:  $e_i$  – выброс  $i$ -ного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности, г/кВт\*ч, определяемый по табл. 1 или 2;

$P_3$  – эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт. Значение берется из технической документации не указывается значение эксплуатационной мощности, то в качестве  $P_3$ , принимается значение номинальной мощности стационарной дизельной установки ( $N_e$ );

1/3600 – коэффициент пересчета «час» в «сек».

Валовый выброс  $i$ -ного вещества за год от стационарной дизельной установки определяется по формуле:

$$M_{год} = \frac{q_i \cdot V_{год}}{1000}, \text{ т/год}$$

где:  $q_i$  – выброс вредного вещества, г/кг топлива, приходящегося на один кг дизельного топлива, при работе стационарной дизельной установки с учетом совокупности режимов, составляющих эксплуатационный цикл, определяемый по табл. 3 или 4;

$V_{год}$  – расход топлива стационарной дизельной установки за год, т;

1/1000 – коэффициент пересчета «кг» в «т».

Результаты расчета выбросов ВВ от дизельной установки

Наименование вредных веществ	Значения выбросов для различных групп дизельных установок		Выбросы вещества	
	$e_i$	$q_i$	г/с	т/г
Оксида углерода	5,3	22	1,4722	4,8400
Диоксид азота	8,4	35	2,3333333 3	7,700000 0
Углеводороды C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	2,4	10	0,6667	2,2000
Сажа С	0,35	1,5	0,0972	0,3300
Сернистый ангидрид	1,4	6	0,3889	1,3200
Формальдегид	0,1	0,4	0,0278	0,0880
Бенз/а/пирен	1,1*10 <sup>-5</sup>	4,5*10 <sup>-5</sup>	0,0000033	0,000012 1
Коэффициенты трансформации следует принимать на уровне максимально установленных значений, т.е. 0.8 - для NO <sub>2</sub> и 0.13 - для NO.				
Наименование вредных веществ	Коэффициент трансформации	Выбросы вещества		
		г/с	т/г	
Диоксид азота	0,80	1,86667	6,16000	
Оксид азота	0,13	0,30333	1,00100	

*РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок" Астана, 2005г.*

**Источник 0005 Котельная на нижней базовой станции (Медео)**

Исходные данные:

n	2	шт.
h	5	м
d	0,25	м
t	130	°C
r	0,7579	г/л
T	4392	ч/г

Расход основного топлива	м <sup>3</sup>	г/с	т/г	кг/ч
--------------------------	----------------	-----	-----	------

	1073000	51,433585053633	813,226 7	185,16090619308
--	---------	-----------------	--------------	-----------------

Расчет выбросов **оксидов серы** в пересчете на SO<sub>2</sub> (т/г, г/с) выполняется по формуле:

$$P_{SO_2} = 0,02 * B * S * (1 - h'_{SO_2}) * (1 - h''_{SO_2})$$

где, B-расход натурального топлива (т/г, г/с);

h'<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива. Для газа - 0

h''<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе. Для сухих золоулов-ей прин-ся равной - 0

S - содержание серы в топливе (%) - 0,056

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
SO <sub>2</sub>	0,05761	0,91081

Расчет выбросов **оксида углерода** (т/г, г/с) производится по формуле:

$$P_{CO} = 18,75 * (I_{CO} / 21 - O_2) * K * Q^*_i * B_p * \kappa_n * 0,001$$

где, I<sub>CO</sub> - измеренная объемная концентрация оксида углерода, ориентировочное значение равно, (ppm): 281

O<sub>2</sub> - измеренная концентрация кислорода в месте отбора пробы дымовых газов, (%) 0,002

K – коэффициент, учитывающий характер топлива и равный для газа 0,345

Q\*<sub>i</sub> - теплота сгорания натурального топлива для природного газа:

$$Q = 8560 \text{ ккал/кг} * 4,19 = 35866,4 \text{ кДж/кг} = 35,866 \text{ МДж/кг};$$
 35,866

κ<sub>n</sub> – коэффициент пересчета при определении выбросов в тоннах равный 0,000001

B<sub>p</sub> – расчетный расход топлива, находится по формуле:

$$B_p = (1 - q_4 / 100) * B, \quad = \quad 1073000$$

q<sub>4</sub> - потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива (%), для природного газа равно 0

B - полный расход топлива на котел (м<sup>3</sup>)

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
CO	0,21065	3,3306

Расчет выбросов **оксидов азота** в пересчете на NO<sub>2</sub> (т/г, г/с) вычисляется по формуле:

$$M_{(NOx)} = 0,001 * B * K * (1 - q_4 / 100) * b_1 * (1 - e_1 * r) * b_2 * b_3 * e_2 * (1 - haz * hoch / hк)$$

K - коэффициент, характеризующий выход оксидов азота (кг/т условного топлива);

b<sub>1</sub> - коэффициент, учитывающий влияние содержания азота в топливе на выход оксидов азота - 0,9

b<sub>2</sub> - коэффициент, учитывающий конструкцию горелок. Для прямоточных - 0,85

b<sub>3</sub> - коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления. При твердом шлакоудалении - 1

e<sub>1</sub> - коэффициент, характеризующий эффективность воздействия рециркулирующих газов в зависимости от условий их подачи в топку - 0,035

e<sub>2</sub> - коэффициент, характеризующий снижение выброса оксидов азота при подаче части воздуха помимо основных горелок (при двухступенчатом сжигании), определяется по рис 1,2 при условии сохранения общего избытка воздуха за котлом - 0,965

r - степень циркуляции дымовых газов (%);

haz - доля оксидов азота, улавливаемых в азотоочистой установке;

hoch hк - длительность работы азотоочистой установки и котла, ч/год;

Коэффициент K для котлов паропроизводительностью от 30 до 200 т/ч при сжигании газа и мазута во всем диапазоне нагрузок 1,5789473

$$K = 2,5 * D_{ф} / (84 + D_{н}), \text{ кг/т}$$
 68

где, D<sub>ф</sub> и D<sub>н</sub> - номинальная и фактическая паропроизводительность котла (т/ч): D<sub>ф</sub> = 144

D<sub>н</sub> = 144

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г

M(NOx)	0,05995	0,94791
--------	---------	---------

(NO) в суммарном содержании NOx в выбрасываемых в атмосферу дымовых газах следует определять по формуле:

Валовой выброс диоксида азота (NO2):  $MNO_2 = 0,8 * MNO_x$

Валовой выброс оксида азота (NO):  $MNO = 0,13 * MNO_x$

где, 0,8 и 0,13 - принятые коэффициенты трансформации.

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
NO <sub>2</sub>	0,04796	0,7583
NO	0,00779	0,12323

Расчет объема и скорости газов на выходе из дымовой трубы:

- объем сухихдымовых газов рассчитываются по формуле

0,1240219

$$V_c = V_r^0 + (a - 1) * V^0 - V_{H_2O}^0$$

2

где:

$V^0, V_r^0, V_{H_2O}^0$  - объем воздуха, дымовых газов и водяных паров при стехиометрич.сжигании 1 кг(или 1м<sup>3</sup>) топлива, м<sup>3</sup>/кг (м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>)

a - коэффициент избытка воздуха в уходящих газах

1,05

Для газообразного топлива расчет выполняются по формулам:

$$V^0 = 0,0476 [0,5CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + \Sigma(m + n/1) * C_mH_n - O_2]$$

0,1132880

$$V_{H_2O}^0 = 0,01[H_2S + H_2 + \Sigma n/2 C_mH_n + 0,124*a] + 0,0161 * V^0$$

0,0114559

37

$$V_r^0 = 0,01[CO_2 + CO + H_2S + \Sigma m C_mH_n] + 0,79V^0 + N_2/100 + V_{H_2O}^0$$

0,1298134

57

где CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> – содержание оксида углерода, диоксида углерода, сероводорода, углеводородов, азота и кислорода в исходном топливе м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> (при 273 К и 101,3кПа);

m и n – число атомов углерода и водорода, для (C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>):

m –

6

n –

14

Согласно паспорта от 30 апреля 2009г. компонентный состав выше перечисленных веществ составляет (%):

CO –

0

CO<sub>2</sub> –

1,157

H<sub>2</sub> –

0

H<sub>2</sub>S –

0

ΣC<sub>m</sub>H<sub>n</sub> (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>) –

0,119

N<sub>2</sub> –

1,015

O<sub>2</sub> –

0

Объем газов на выходе из дымовой трубы:

$$V = \frac{B * V_c * (273 + t)}{273 * 3600} \quad \text{м}^3/\text{с}$$

где, B - расход топлива, кг/ч;

t - температура уходящих газов;

Скорость газов на выходе из дымовых труб:

$W = V / F$ , где  $F = (\Pi * d^2) / 4$  - сечение дымовой трубы, (м/с)

Наименование	
Объем газов, м <sup>3</sup> /с	0,009416459576
Скорость газов, м/с	0,1919

РД 34.02.305-98, "Методика определения валовых и удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС".

#### **Источник № 0006 Котельная верхней базовой станция**

Исходные данные:

n	1	шт.
h	5	м
d	0,25	м

t 130 °C  
 r 0,7579 г/л  
 T 4392 ч/г

Расход основного топлива	м <sup>3</sup>	г/с	т/г	кг/ч
	87000	4,170290680024	65,9373	15,01304644809

Расчет выбросов **оксидов серы** в пересчете на SO<sub>2</sub> (т/г, г/с) выполняется по формуле:

$$P_{SO_2} = 0,02 * V * S * (1 - h'_{SO_2}) * (1 - h''_{SO_2})$$

где, V-расход натурального топлива (т/г, г/с);

h'<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива. Для газа -

0

h''<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе. Для сухих золоулов-ей прин-ся равной -

0

S - содержание серы в топливе (%) -

0,056

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
SO <sub>2</sub>	0,00467	0,07385

Расчет выбросов **окси углерода** (т/г, г/с) производится по формуле:

$$P_{CO} = 18,75 * (I_{CO} / 21 - O_2) * K * Q^*_i * V_p * \kappa_n * 0,001$$

где, I<sub>CO</sub> - измеренная объемная концентрация оксида углерода, ориентировочное значение равно, (ppm);

281

O<sub>2</sub> - измеренная концентрация кислорода в месте отбора пробы дымовых газов, (%)

0,002

K – коэффициент, учитывающий характер топлива и равный для газа

0,345

Q<sup>\*</sup><sub>i</sub> - теплота сгорания натурального топлива для природного газа:

$$Q = 8560 \text{ ккал/кг} * 4,19 = 35866,4 \text{ кДж/кг} = 35,866 \text{ МДж/кг};$$

35,866

κ<sub>n</sub> – коэффициент пересчета при определении выбросов в тоннах равный

0,000001

V<sub>p</sub> – расчетный расход топлива, находится по формуле:

$$V_p = (1 - q_4/100) * V$$

$$= 87000$$

q<sub>4</sub> - потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива (%), для природного газа равно

0

V - полный расход топлива на котел (м<sup>3</sup>)

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
CO	0,01708	0,2701

Расчет выбросов **оксидов азота** в пересчете на NO<sub>2</sub> (т/г, г/с) вычисляется по формуле:

$$M_{(NOx)} = 0,001 * V * K * (1 - q_4/100) * b_1 * (1 - e_1 * r) * b_2 * b_3 * e_2 * (1 - haz * hoc / hc)$$

K - коэффициент, характеризующий выход оксидов азота (кг/т условного топлива);

b<sub>1</sub> - коэффициент, учитывающий влияние содержания азота в топливе на выход оксидов азота -

0,9

b<sub>2</sub> - коэффициент, учитывающий конструкцию горелок. Для прямоточных -

0,85

b<sub>3</sub> - коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления. При твердом шлакоудалении -

1

e<sub>1</sub> - коэффициент, характеризующий эффективность воздействия рециркулирующих газов в зависимости от условий их подачи в топку -

0,035

e<sub>2</sub> - коэффициент, характеризующий снижение выброса оксидов азота при подаче части воздуха помимо основных горелок (при двухступенчатом сжигании), определяется по рис 1,2 при условии сохранения общего избытка воздуха за котлом -

0,965

r - степень циркуляции дымовых газов (%);

haz - доля оксидов азота, улавливаемых в азотоочистной установке;

hoc hc - длительность работы азотоочистной установки и котла, ч/год;

Коэффициент K для котлов паропроизводительностью от 30 до 200 т/ч при сжигании газа и мазута во всем диапазоне нагрузок

$$K = 2,5 * D_{\phi} / (84 + D_n), \text{ кг/т}$$

1,5789473

где, Dф и Dн - номинальная и фактическая паропроизводительность котла (т/ч):

Dф = 144

Dн = 144

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
M(NOx)	0,00486	0,07686

(NO) в суммарном содержании NOx в выбрасываемых в атмосферу дымовых газах следует определять по формуле:

Валовой выброс **диоксида азота (NO2):**  $MNO_2 = 0,8 * MNO_x$

Валовой выброс **оксида азота (NO):**  $MNO_2 = 0,13 * MNO_x$

где, 0,8 и 0,13 - принятые коэффициенты трансформации.

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
NO <sub>2</sub>	0,00389	0,0615
NO	0,00063	0,00999

Расчет объема и скорости газов на выходе из дымовой трубы:

- объем сухихдымовых газов рассчитываются по формуле

0,1240219  
2

$$V_c = V_r^0 + (a - 1) * V^0 - V_{H_2O}^0$$

где:

$V^0, V_r^0, V_{H_2O}^0$  - объем воздуха, дымовых газов и водяных паров при стехиометрич.сжигании 1 кг(или 1 м<sup>3</sup>) топлива, м<sup>3</sup>/кг (м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>)

a - коэффициент избытка воздуха в уходящих газах

1,05

Для газообразного топлива расчет выполняются по формулам:

$$V^0 = 0,0476 [0,5CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + \Sigma(m + n/1) * C_mH_n - O_2]$$

0,1132880

$$V_{H_2O}^0 = 0,01[H_2S + H_2 + \Sigma n/2 C_mH_n + 0,124 * a] + 0,0161 * V^0$$

0,0114559

37

$$V_r^0 = 0,01[CO_2 + CO + H_2S + \Sigma m C_mH_n] + 0,79V^0 + N_2/100 + V_{H_2O}^0$$

0,1298134

57

где CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> – содержание оксида углерода, диоксида углерода, сероводорода, углеводородов,

азота и кислорода в исходном топливе м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> (при 273 К и 101,3кПа);

m и n – число атомов углерода и водорода, для (C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>):

m –

6

n –

14

Согласно паспорта от 30 апреля 2009г. компонентный состав выше перечисленных веществ составляет (%):

CO –

0

CO<sub>2</sub> –

1,157

H<sub>2</sub> –

0

H<sub>2</sub>S –

0

ΣC<sub>m</sub>H<sub>n</sub> (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>) –

0,119

N<sub>2</sub> –

1,015

O<sub>2</sub> –

0

Объем газов на выходе из дымовой трубы:

$$V = \frac{B * V_c * (273 + t)}{273 * 3600} \text{ м}^3/\text{с}$$

где, B - расход топлива, кг/ч;

t - температура уходящих газов;

Скорость газов на выходе из дымовых труб:

$W = V / F$ , где  $F = (\Pi * d^2) / 4$  - сечение дымовой трубы, (м/с)

Наименование	
Объем газов, м <sup>3</sup> /с	0,000763496722
Скорость газов, м/с	0,0156

РД 34.02.305-98, "Методика определения валовых и удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС".

**Источник № 0007 Котельная здания горнолыжного обслуживания 1**

Исходные данные:

n	2	шт.
h	5	м
d	0,25	м
t	130	°C
r	0,7579	г/л
T	4392	ч/г

Расход основного топлива	м <sup>3</sup>	г/с	т/г	кг/ч
	63568,42	3,047112522642	48,178505 52	10,969605081 51

Расчет выбросов **оксидов серы** в пересчете на SO<sub>2</sub> (т/г, г/с) выполняется по формуле:

$$P_{SO_2} = 0,02 * B * S * (1 - h'_{SO_2}) * (1 - h''_{SO_2})$$

где, B-расход натурального топлива (т/г, г/с);

h'<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива. Для газа - 0

h''<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе. Для сухих золоулов-ей прин-ся равной - 0

S - содержание серы в топливе (%) - 0,056

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
SO <sub>2</sub>	0,00341	0,05396

Расчет выбросов **оксида углерода** (т/г, г/с) производится по формуле:

$$P_{CO} = 18,75 * (I_{CO} / 21 - O_2) * K * Q^*_i * B_p * \kappa_n * 0,001$$

где, I<sub>CO</sub> - измеренная объемная концентрация оксида углерода, ориентировочное значение равно, (ppm); 281

O<sub>2</sub> - измеренная концентрация кислорода в месте отбора пробы дымовых газов, (%) 0,002

K – коэффициент, учитывающий характер топлива и равный для газа 0,345

Q<sup>\*</sup><sub>i</sub> - теплота сгорания натурального топлива для природного газа:

$$Q = 8560 \text{ ккал/кг} * 4,19 = 35866,4 \text{ кДж/кг} = 35,866 \text{ МДж/кг}; \quad 35,866$$

κ<sub>n</sub> – коэффициент пересчета при определении выбросов в тоннах равный 0,000001

B<sub>p</sub> – расчетный расход топлива, находится по формуле:

$$B_p = (1 - q_4 / 100) * B, \quad = 63568,4$$

q<sub>4</sub> - потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива (%), для природного газа равно 0

B - полный расход топлива на котел (м<sup>3</sup>)

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
CO	0,01248	0,1973

Расчет выбросов **оксидов азота** в пересчете на NO<sub>2</sub> (т/г, г/с) вычисляется по формуле:

$$M_{(NO_x)} = 0,001 * B * K * (1 - q_4 / 100) * b_1 * (1 - e_1 * r) * b_2 * b_3 * e_2 * (1 - h_{аз} * h_{оч} / h_k)$$

K - коэффициент, характеризующий выход оксидов азота (кг/т условного топлива);

b<sub>1</sub> - коэффициент, учитывающий влияние содержания азота в топливе на выход оксидов азота - 0,9

b<sub>2</sub> - коэффициент, учитывающий конструкцию горелок. Для прямоточных - 0,85

b<sub>3</sub> - коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления. При твердом шлакоудалении - 1

e<sub>1</sub> - коэффициент, характеризующий эффективность воздействия рециркулирующих газов в зависимости от условий их подачи в топку - 0,035

e<sub>2</sub> - коэффициент, характеризующий снижение выброса оксидов азота при подаче части воздуха помимо основных горелок (при двухступенчатом сжигании), определяется по рис 1,2 при условии сохранения общего избытка воздуха за котлом - 0,965

г - степень циркуляции дымовых газов (%);

hаз - доля оксидов азота, улавливаемых в азотоочистной установке;

hоч hк - длительность работы азотоочистной установки и котла, ч/год;

Коэффициент К для котлов паропроизводительностью от 30 до 200 т/ч при сжигании газа и мазута во всем диапазоне нагрузок

1,5789473

$$K = 2,5 * D_{\phi} / (84 + D_n), \text{ кг/т}$$

68

где, D<sub>φ</sub> и D<sub>n</sub> - номинальная и фактическая паропроизводительность котла (т/ч):

D<sub>φ</sub> = 144

D<sub>n</sub> = 144

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
M(NO <sub>x</sub> )	0,00355	0,05616

(NO) в суммарном содержании NO<sub>x</sub> в выбрасываемых в атмосферу дымовых газах следует определять по формуле:

Валовой выброс диоксида азота (NO<sub>2</sub>):  $MNO_2 = 0,8 * MNO_x$

Валовой выброс оксида азота (NO):  $MNO = 0,13 * MNO_x$

где, 0,8 и 0,13 - принятые коэффициенты трансформации.

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
NO <sub>2</sub>	0,00284	0,0449
NO	0,00046	0,00730

Расчет объема и скорости газов на выходе из дымовой трубы:

- объем сухихдымных газов рассчитываются по формуле

0,1240219

$$V_c = V_r^0 + (a - 1) * V^0 - V_{H_2O}^0$$

2

где:

V<sup>0</sup>, V<sub>r</sub><sup>0</sup>, V<sub>H<sub>2</sub>O</sub><sup>0</sup> - объем воздуха, дымовых газов и водяных паров при стехиометрич.сжигании 1 кг(или 1м<sup>3</sup>) топлива, м<sup>3</sup>/кг (м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>)

a - коэффициент избытка воздуха в уходящих газах

1,05

Для газообразного топлива расчет выполняются по формулам:

$$V^0 = 0,0476 [0,5CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + \Sigma(m + n/1) * C_mH_n - O_2]$$

0,1132880

$$V_{H_2O}^0 = 0,01[H_2S + H_2 + \Sigma n/2 C_mH_n + 0,124*a] + 0,0161 * V^0$$

0,0114559

37

$$V_r^0 = 0,01[CO_2 + CO + H_2S + \Sigma m C_mH_n] + 0,79V^0 + N_2/100 + V_{H_2O}^0$$

0,1298134

57

где CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> – содержание оксида углерода, диоксида углерода, сероводорода, углеводородов, азота и кислорода в исходном топливе м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> (при 273 К и 101,3кПа);

m и n – число атомов углерода и водорода, для (C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>):

m –

6

n –

14

Согласно паспорта от 30 апреля 2009г. компонентный состав выше перечисленных веществ составляет (%):

CO –

0

CO<sub>2</sub> –

1,157

H<sub>2</sub> –

0

H<sub>2</sub>S –

0

ΣC<sub>m</sub>H<sub>n</sub> (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>) –

0,119

N<sub>2</sub> –

1,015

O<sub>2</sub> –

0

Объем газов на выходе из дымовой трубы:

$$V = \frac{B * V_c * (273 + t)}{273 * 3600}, \text{ м}^3/\text{с}$$

где, B - расход топлива, кг/ч;

t - температура уходящих газов;

Скорость газов на выходе из дымовых труб:

$$W = V / F, \text{ где } F = (\Pi * d^2) / 4 - \text{сечение дымовой трубы, (м}^2\text{)}$$

Наименование	
Объем газов, м <sup>3</sup> /с	0,000557865291

Скорость газов, м/с	0,0114
---------------------	--------

РД 34.02.305-98, "Методика определения валовых и удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС".

**Источник № 0008 Котельная здания горнолыжного обслуживания 2**

Исходные данные:

n	2	шт.
h	5	м
d	0,25	м
t	130	°С
r	0,7579	г/л
T	4392	ч/г

Расход основного топлива	м <sup>3</sup>	г/с	т/г	кг/ч
	63568,42	3,047112522642	48,178505 52	10,969605081 51

Расчет выбросов **оксидов серы** в пересчете на SO<sub>2</sub> (т/г, г/с) выполняется по формуле:

$$P_{SO_2} = 0,02 * B * S * (1 - h'_{SO_2}) * (1 - h''_{SO_2})$$

где, B-расход натурального топлива (т/г, г/с);

h'<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива. Для газа - 0

h''<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе. Для сухих золоулов-ей прин-ся равной - 0

S - содержание серы в топливе (%) - 0,056

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
SO <sub>2</sub>	0,00341	0,05396

Расчет выбросов **оксида углерода** (т/г, г/с) производится по формуле:

$$P_{CO} = 18,75 * (I_{CO} / 21 - O_2) * K * Q^*_i * B_p * \kappa_n * 0,001$$

где, I<sub>CO</sub> - измеренная объемная концентрация оксида углерода, ориентировочное значение равно, (ppm): 281

O<sub>2</sub> - измеренная концентрация кислорода в месте отбора пробы дымовых газов, (%) 0,002

K – коэффициент, учитывающий характер топлива и равный для газа 0,345

Q<sup>\*</sup><sub>i</sub> - теплота сгорания натурального топлива для природного газа:

$$Q = 8560 \text{ ккал/кг} * 4,19 = 35866,4 \text{ кДж/кг} = 35,866 \text{ МДж/кг};$$

κ<sub>n</sub> – коэффициент пересчета при определении выбросов в тоннах равный 0,000001

B<sub>p</sub> – расчетный расход топлива, находится по формуле:

$$B_p = (1 - q_4 / 100) * B, \quad = 63568,4$$

q<sub>4</sub> - потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива (%), для природного газа равно 0

B - полный расход топлива на котел (м<sup>3</sup>)

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
CO	0,01248	0,1973

Расчет выбросов **оксидов азота** в пересчете на NO<sub>2</sub> (т/г, г/с) вычисляется по формуле:

$$M_{(NO_x)} = 0,001 * B * K * (1 - q_4 / 100) * b_1 * (1 - e_1 * r) * b_2 * b_3 * e_2 * (1 - \text{наз} * \text{ноч} / \text{нк})$$

K - коэффициент, характеризующий выход оксидов азота (кг/т условного топлива);

b<sub>1</sub> - коэффициент, учитывающий влияние содержания азота в топливе на выход оксидов азота - 0,9

b<sub>2</sub> - коэффициент, учитывающий конструкцию горелок. Для прямоточных - 0,85

b<sub>3</sub> - коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления. При твердом шлакоудалении - 1

e<sub>1</sub> - коэффициент, характеризующий эффективность воздействия рециркулирующих газов в

зависимости от условий их подачи в топку - 0,035

$e_2$  - коэффициент, характеризующий снижение выброса оксидов азота при подаче части воздуха помимо основных горелок (при двухступенчатом сжигании), определяется по рис 1,2 при условии сохранения общего избытка воздуха за котлом - 0,965

$g$  - степень циркуляции дымовых газов (%);

$h_{аз}$  - доля оксидов азота, улавливаемых в азотоочистной установке;

$h_{оч}$   $h_k$  - длительность работы азотоочистной установки и котла, ч/год;

Коэффициент  $K$  для котлов паропроизводительностью от 30 до 200 т/ч при сжигании газа и мазута во всем диапазоне нагрузок 1,5789473

$$K = 2,5 * D_{\phi} / (84 + D_n), \text{ кг/т} \quad 68$$

где,  $D_{\phi}$  и  $D_n$  - номинальная и фактическая паропроизводительность котла (т/ч):  $D_{\phi} = 144$

$D_n = 144$

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
M(NOx)	0,00355	0,05616

(NO) в суммарном содержании NOx в выбрасываемых в атмосферу дымовых газах следует определять по формуле:

Валовой выброс диоксида азота (NO2):  $MNO_2 = 0,8 * MNO_x$

Валовой выброс оксида азота (NO):  $MNO = 0,13 * MNO_x$

где, 0,8 и 0,13 - принятые коэффициенты трансформации.

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
NO <sub>2</sub>	0,00284	0,0449
NO	0,00046	0,00730

Расчет объема и скорости газов на выходе из дымовой трубы:

- объем сухихдымовых газов рассчитываются по формуле

0,1240219

$$V_c = V_r^0 + (a - 1) * V^0 - V_{H_2O}^0 \quad 2$$

где:

$V^0, V_r^0, V_{H_2O}^0$  - объем воздуха, дымовых газов и водяных паров при стехиометрич.сжигании 1 кг(или 1м<sup>3</sup>) топлива, м<sup>3</sup>/кг (м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>)

$a$  - коэффициент избытка воздуха в уходящих газах 1,05

Для газообразного топлива расчет выполняются по формулам:

$$V^0 = 0,0476 [0,5CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + \Sigma(m + n/1) * C_mH_n - O_2] \quad 0,1132880$$

$$V_{H_2O}^0 = 0,01[H_2S + H_2 + \Sigma n/2 C_mH_n + 0,124*a] + 0,0161 * V^0 \quad 0,0114559$$

$$V_r^0 = 0,01[CO_2 + CO + H_2S + \Sigma m C_mH_n] + 0,79V^0 + N_2/100 + V_{H_2O}^0 \quad 0,1298134$$

где CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> – содержание оксида углерода, диоксида углерода, сероводорода, углеводородов,

азота и кислорода в исходном топливе м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> (при 273 К и 101,3кПа);

$m$  и  $n$  – число атомов углерода и водорода, для (C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>):

$m$  – 6

$n$  – 14

Согласно паспорта от 30 апреля 2009г. компонентный состав выше перечисленных веществ составляет (%):

CO – 0

CO<sub>2</sub> – 1,157

H<sub>2</sub> – 0

H<sub>2</sub>S – 0

$\Sigma C_mH_n$  (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>) – 0,119

N<sub>2</sub> – 1,015

O<sub>2</sub> – 0

Объем газов на выходе из дымовой трубы:

$$V = \frac{B * V_c * (273 + t)}{273 * 3600}, \quad \text{м}^3/\text{с}$$

где,  $B$  - расход топлива, кг/ч;

$t$  - температура уходящих газов;

Скорость газов на выходе из дымовых труб:

$W = V / F$ , где  $F = (\pi * d^2) / 4$  - сечение дымовой трубы, (м/с)

Наименование	
Объем газов, м <sup>3</sup> /с	0,000557865291
Скорость газов, м/с	0,0114

РД 34.02.305-98, "Методика определения валовых и удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС".

**Источник № 0009 Котельная здания технического обслуживания склонов – гараж и тех обслуживание техники**

Исходные данные:

n	1	шт.
h	5	м
d	0,25	м
t	130	°C
r	0,7579	г/л
T	4392	ч/г

Расход основного топлива	м <sup>3</sup>	г/с	т/г	кг/ч
	42186,32	2,022174909431	31,973011 93	7,279829673 95

Расчет выбросов оксидов серы в пересчете на SO<sub>2</sub> (т/г, г/с) выполняется по формуле:

$$P_{SO_2} = 0,02 * B * S * (1 - h'_{SO_2}) * (1 - h''_{SO_2})$$

где, B-расход натурального топлива (т/г, г/с);

h'<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива. Для газа - 0

h''<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе. Для сухих золоулов-ей прин-ся равной - 0

S - содержание серы в топливе (%) - 0,056

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
SO <sub>2</sub>	0,00226	0,03581

Расчет выбросов окиси углерода (т/г, г/с) производится по формуле:

$$P_{CO} = 18,75 * (I_{CO} / 21 - O_2) * K * Q_i * B_p * \kappa_n * 0,001$$

где, I<sub>CO</sub> - измеренная объемная концентрация оксида углерода, ориентировочное значение равно, (ppm); 281

O<sub>2</sub> - измеренная концентрация кислорода в месте отбора пробы дымовых газов, (%) 0,002

K – коэффициент, учитывающий характер топлива и равный для газа 0,345

Q<sub>i</sub> - теплота сгорания натурального топлива для природного газа:

$$Q = 8560 \text{ ккал/кг} * 4,19 = 35866,4 \text{ кДж/кг} = 35,866 \text{ МДж/кг};$$

κ<sub>n</sub> – коэффициент пересчета при определении выбросов в тоннах равный 0,000001

B<sub>p</sub> – расчетный расход топлива, находится по формуле:

$$B_p = (1 - q_4 / 100) * B, \quad = 42186,3$$

q<sub>4</sub> - потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива (%), для природного газа равно 0

B - полный расход топлива на котел (м<sup>3</sup>)

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
CO	0,00828	0,1309

Расчет выбросов оксидов азота в пересчете на NO<sub>2</sub> (т/г, г/с) вычисляется по формуле:

$$M_{(NO_x)} = 0,001 * B * K * (1 - q_4 / 100) * b_1 * (1 - e_1 * r) * b_2 * b_3 * e_2 * (1 - \text{hаз} * \text{ноч} / \text{нк})$$

K - коэффициент, характеризующий выход оксидов азота (кг/т условного топлива);

b<sub>1</sub> - коэффициент, учитывающий влияние содержания азота в топливе на выход оксидов азота - 0,9

b <sub>2</sub> - коэффициент, учитывающий конструкцию горелок. Для прямоточных -	0,85
b <sub>3</sub> - коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления. При твердом шлакоудалении -	1
e <sub>1</sub> - коэффициент, характеризующий эффективность воздействия рециркулирующих газов в зависимости от условий их подачи в топку -	0,035
e <sub>2</sub> - коэффициент, характеризующий снижение выброса оксидов азота при подаче части воздуха помимо основных горелок (при двухступенчатом сжигании), определяется по рис 1,2 при условии сохранения общего избытка воздуха за котлом -	0,965
г - степень циркуляции дымовых газов (%);	
h <sub>аз</sub> - доля оксидов азота, улавливаемых в азотоочистной установке;	
h <sub>оч</sub> h <sub>к</sub> - длительность работы азотоочистной установки и котла, ч/год;	
Коэффициент К для котлов паропроизводительностью от 30 до 200 т/ч при сжигании газа и мазута во всем диапазоне нагрузок	1,5789473
$K = 2,5 * D_{\phi} / (84 + D_n)$ , кг/т	68
где, D <sub>φ</sub> и D <sub>n</sub> - номинальная и фактическая паропроизводительность котла (т/ч):	D <sub>φ</sub> = 144
	D <sub>n</sub> = 144

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
M(NOx)	0,00236	0,03727

(NO) в суммарном содержании NOx в выбрасываемых в атмосферу дымовых газах следует определять по формуле:

Валовой выброс **диоксида азота (NO<sub>2</sub>):**  $MNO_2 = 0,8 * MNO_x$

Валовой выброс **оксида азота (NO):**  $MNO = 0,13 * MNO_x$

где, 0,8 и 0,13 - принятые коэффициенты трансформации.

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
NO <sub>2</sub>	0,00189	0,0298
NO	0,00031	0,00484

Расчет объема и скорости газов на выходе из дымовой трубы:

- объем сухихдымовых газов рассчитываются по формуле

$$V_c = V_r^0 + (a - 1) * V^0 - V_{H_2O}^0$$

где:

V<sup>0</sup>, V<sub>r</sub><sup>0</sup>, V<sub>H<sub>2</sub>O</sub><sup>0</sup> - объем воздуха, дымовых газов и водяных паров при стехиометрич.сжигании I кг(или 1м<sup>3</sup>) топлива, м<sup>3</sup>/кг (м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>)

a - коэффициент избытка воздуха в уходящих газах

Для газообразного топлива расчет выполняются по формулам:

$$V^0 = 0,0476 [0,5CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + \Sigma(m + n/1) * C_mH_n - O_2]$$

$$V_{H_2O}^0 = 0,01[H_2S + H_2 + \Sigma n/2 C_mH_n + 0,124*a] + 0,0161 * V^0$$

$$V_r^0 = 0,01[CO_2 + CO + H_2S + \Sigma m C_mH_n] + 0,79V^0 + N_2/100 + V_{H_2O}^0$$

где CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> – содержание оксида углерода, диоксида углерода, сероводорода, углеводородов, азота и кислорода в исходном топливе м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> (при 273 К и 101,3кПа);

m и n – число атомов углерода и водорода, для (C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>):

m –

n –

Согласно паспорта от 30 апреля 2009г. компонентный состав выше перечисленных веществ составляет (%):

CO –

CO<sub>2</sub> –

H<sub>2</sub> –

H<sub>2</sub>S –

ΣC<sub>m</sub>H<sub>n</sub> (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>) –

N<sub>2</sub> –

O<sub>2</sub> –

Объем газов на выходе из дымовой трубы:

0,1240219  
2

0,1132880  
0,0114559  
37  
0,1298134  
57

6  
14

0  
1,157  
0  
0  
0,119  
1,015  
0

$$V = \frac{B * V_c * (273 + t)}{273 * 3600}, \quad \text{м}^3/\text{с}$$

где, B - расход топлива, кг/ч;

t - температура уходящих газов;

Скорость газов на выходе из дымовых труб:

$$W = V / F, \text{ где } F = (\Pi * d^2) / 4 - \text{сечение дымовой трубы, (м}^2\text{)}$$

Наименование	
Объем газов, м <sup>3</sup> /с	0,000370219736
Скорость газов, м/с	0,0075

РД 34.02.305-98, "Методика определения валовых и удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС".

#### **Источник № 0010 Котельная здания пожарного депо**

Исходные данные:

n	1	шт.
h	5	м
d	0,25	м
t	130	°C
г	0,7579	г/л
T	4392	ч/Г

Расход основного топлива	м <sup>3</sup>	г/с	т/Г	кг/ч
	17568	0,84211111111111	13,3147872	3,03160000000

Расчет выбросов **оксидов серы** в пересчете на SO<sub>2</sub> (т/Г, г/с) выполняется по формуле:

$$P_{SO_2} = 0,02 * B * S * (1 - h'_{SO_2}) * (1 - h''_{SO_2})$$

где, B-расход натурального топлива (т/Г, г/с);

h'<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива. Для газа -

0

h''<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе. Для сухих золоулов-ей прин-ся равной -

0

S - содержание серы в топливе (%) -

0,056

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
SO <sub>2</sub>	0,00094	0,01491

Расчет выбросов **окси углерода** (т/Г, г/с) производится по формуле:

$$P_{CO} = 18,75 * (I_{CO} / 21 - O_2) * K * Q^*_i * B_p * \kappa_n * 0,001$$

где, I<sub>CO</sub> - измеренная объемная концентрация оксида углерода, ориентировочное значение равно, (ppm);

281

O<sub>2</sub> - измеренная концентрация кислорода в месте отбора пробы дымовых газов, (%)

0,002

K – коэффициент, учитывающий характер топлива и равный для газа

0,345

Q<sup>\*</sup><sub>i</sub> - теплота сгорания натурального топлива для природного газа:

$$Q = 8560 \text{ ккал/кг} * 4,19 = 35866,4 \text{ кДж/кг} = 35,866 \text{ МДж/кг};$$

35,866

κ<sub>n</sub> – коэффициент пересчета при определении выбросов в тоннах равный

0,000001

B<sub>p</sub> – расчетный расход топлива, находится по формуле:

$$B_p = (1 - q_4 / 100) * B,$$

$$= 17568$$

q<sub>4</sub> - потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива (%), для природного газа равно

0

B - полный расход топлива на котел (м<sup>3</sup>)

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
CO	0,00345	0,0545

Расчет выбросов оксидов азота в пересчете на NO<sub>2</sub> (т/г, г/с) вычисляется по формуле:

$$M_{(NOx)} = 0,001 * B * K * (1 - q_4 / 100) * b_1 * (1 - e_1 * r) * b_2 * b_3 * e_2 * (1 - haz * noch / hk)$$

K - коэффициент, характеризующий выход оксидов азота (кг/т условного топлива);

b<sub>1</sub> - коэффициент, учитывающий влияние содержания азота в топливе на выход оксидов азота - 0,9

b<sub>2</sub> - коэффициент, учитывающий конструкцию горелок. Для прямоточных - 0,85

b<sub>3</sub> - коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления. При твердом шлакоудалении - 1

e<sub>1</sub> - коэффициент, характеризующий эффективность воздействия рециркулирующих газов в зависимости от условий их подачи в топку - 0,035

e<sub>2</sub> - коэффициент, характеризующий снижение выброса оксидов азота при подаче части воздуха помимо основных горелок (при двухступенчатом сжигании), определяется по рис 1,2 при условии сохранения общего избытка воздуха за котлом - 0,965

r - степень циркуляции дымовых газов (%);

haz - доля оксидов азота, улавливаемых в азотоочистной установке;

noch hk - длительность работы азотоочистной установки и котла, ч/год;

Коэффициент K для котлов паропроизводительностью от 30 до 200 т/ч при сжигании газа и мазута во всем диапазоне нагрузок 1,5789473

$$K = 2,5 * D_{\phi} / (84 + D_n), \text{ кг/т} \quad 68$$

где, D<sub>φ</sub> и D<sub>n</sub> - номинальная и фактическая паропроизводительность котла (т/ч): D<sub>φ</sub> = 144

D<sub>n</sub> = 144

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
M(NOx)	0,00098	0,01552

(NO) в суммарном содержании NO<sub>x</sub> в выбрасываемых в атмосферу дымовых газах следует определять по формуле:

$$\text{Валовой выброс диоксида азота (NO}_2\text{): } MNO_2 = 0,8 * MNO_x$$

$$\text{Валовой выброс оксида азота (NO): } MNO = 0,13 * MNO_x$$

где, 0,8 и 0,13 - принятые коэффициенты трансформации.

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
NO <sub>2</sub>	0,00079	0,0124
NO	0,00013	0,00202

Расчет объема и скорости газов на выходе из дымовой трубы:

- объем сухихдымовых газов рассчитываются по формуле

0,1240219

$$V_c = V_r^0 + (a - 1) * V^0 - V_{H_2O}^0$$

2

где:

V<sup>0</sup>, V<sub>r</sub><sup>0</sup>, V<sub>H<sub>2</sub>O</sub><sup>0</sup> - объем воздуха, дымовых газов и водяных паров при стехиометрич.сжигании 1 кг(или 1 м<sup>3</sup>) топлива, м<sup>3</sup>/кг (м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>)

a - коэффициент избытка воздуха в уходящих

газах

1,05

Для газообразного топлива расчет выполняются по формулам:

$$V^0 = 0,0476 [0,5CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + \Sigma(m + n/1) * C_mH_n - O_2] \quad 0,1132880$$

0,0114559

$$V_{H_2O}^0 = 0,01[H_2S + H_2 + \Sigma n/2 C_mH_n + 0,124*a] + 0,0161 * V^0 \quad 37$$

0,1298134

$$V_r^0 = 0,01[CO_2 + CO + H_2S + \Sigma m C_mH_n] + 0,79V^0 + N_2/100 + V_{H_2O}^0 \quad 57$$

где CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> – содержание оксида углерода, диоксида углерода, сероводорода, углеводородов, азота и кислорода в исходном топливе м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> (при 273 К и 101,3кПа);

m и n – число атомов углерода и водорода, для (C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>):

m – 6

n – 14

Согласно паспорта от 30 апреля 2009г. компонентный состав выше перечисленных веществ составляет (%):

CO – 0

CO<sub>2</sub> – 1,157

H <sub>2</sub> –	0
H <sub>2</sub> S –	0
ΣC <sub>m</sub> H <sub>n</sub> (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> ) –	0,119
N <sub>2</sub> –	1,015
O <sub>2</sub> –	0

Объем газов на выходе из дымовой трубы:

$$V = \frac{B * V_c * (273 \pm t)}{273 * 3600} \text{ м}^3/\text{с}$$

где, B - расход топлива, кг/ч;

t - температура уходящих газов;

Скорость газов на выходе из дымовых труб:

$$W = V / F, \text{ где } F = (\Pi * d^2) / 4 - \text{сечение дымовой трубы, (м}^2\text{)}$$

Наименование	
Объем газов, м <sup>3</sup> /с	0,000154173683
Скорость газов, м/с	0,0031

РД 34.02.305-98, "Методика определения валовых и удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС".

#### Источник № 0011 Котельная здания мед центра

Исходные данные:

n	1 шт.
h	5 м
d	0,25 м
t	130 °C
r	0,7579 г/л
T	4392 ч/г

Расход основного топлива	м <sup>3</sup>	г/с	т/г	кг/ч
	21 960	1,052638888889	16,643484	3,78950000000

Расчет выбросов **оксидов серы** в пересчете на SO<sub>2</sub> (т/г, г/с) выполняется по формуле:

$$P_{SO_2} = 0,02 * B * S * (1 - h'_{SO_2}) * (1 - h''_{SO_2})$$

где, B-расход натурального топлива (т/г, г/с);

h'<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива. Для газа -

0

h''<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе. Для сухих золоулов-ей прин-ся равной -

0

S - содержание серы в топливе (%) -

0,056

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
SO <sub>2</sub>	0,00118	0,01864

Расчет выбросов **оксида углерода** (т/г, г/с) производится по формуле:

$$P_{CO} = 18,75 * (I_{CO} / 21 - O_2) * K * Q^r_i * B_p * \kappa_n * 0,001$$

где, I<sub>CO</sub> - измеренная объемная концентрация оксида углерода, ориентировочное значение равно, (ppm);

281

O<sub>2</sub> - измеренная концентрация кислорода в месте отбора пробы дымовых газов, (%)

0,002

K – коэффициент, учитывающий характер топлива и равный для газа

0,345

Q<sup>r</sup><sub>i</sub> - теплота сгорания натурального топлива для природного газа:

$$Q = 8560 \text{ ккал/кг} * 4,19 = 35866,4 \text{ кДж/кг} = 35,866 \text{ МДж/кг};$$

35,866

κ<sub>n</sub> – коэффициент пересчета при определении выбросов в тоннах равный

0,000001

B<sub>p</sub> – расчетный расход топлива, находится по формуле:

$$V_p = (1 - q_4/100) * V, \quad = 21960$$

q<sub>4</sub> - потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива (%), для природного газа равно 0

V - полный расход топлива на котел (м<sup>3</sup>)

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
СО	0,00431	0,0682

Расчет выбросов оксидов азота в пересчете на NO<sub>2</sub> (т/Г, г/с) вычисляется по формуле:

$$M_{(NOx)} = 0,001 * V * K * (1 - q_4/100) * b_1 * (1 - e_1 * r) * b_2 * b_3 * e_2 * (1 - haz * hoch / hк)$$

K - коэффициент, характеризующий выход оксидов азота (кг/т условного топлива);

b<sub>1</sub> - коэффициент, учитывающий влияние содержания азота в топливе на выход оксидов азота - 0,9

b<sub>2</sub> - коэффициент, учитывающий конструкцию горелок. Для прямоточных - 0,85

b<sub>3</sub> - коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления. При твердом шлакоудалении - 1

e<sub>1</sub> - коэффициент, характеризующий эффективность воздействия рециркулирующих газов в зависимости от условий их подачи в топку - 0,035

e<sub>2</sub> - коэффициент, характеризующий снижение выброса оксидов азота при подаче части воздуха помимо основных горелок (при двухступенчатом сжигании), определяется по рис 1,2 при условии сохранения общего избытка воздуха за котлом - 0,965

r - степень циркуляции дымовых газов (%);

haz - доля оксидов азота, улавливаемых в азотоочистной установке;

hoch hк - длительность работы азотоочистной установки и котла, ч/год;

Коэффициент K для котлов паропроизводительностью от 30 до 200 т/ч при сжигании газа и мазута во всем диапазоне нагрузок 1,5789473

$$K = 2,5 * D_{\phi} / (84 + D_n), \text{ кг/т} \quad 68$$

где, D<sub>φ</sub> и D<sub>n</sub> - номинальная и фактическая паропроизводительность котла (т/ч): D<sub>φ</sub> = 144

D<sub>n</sub> = 144

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
M(NOx)	0,00123	0,0194

(NO) в суммарном содержании NOx в выбрасываемых в атмосферу дымовых газах следует определять по формуле:

$$\text{Валовой выброс диоксида азота (NO}_2\text{): } MNO_2 = 0,8 * MNOx$$

$$\text{Валовой выброс оксида азота (NO): } MNO = 0,13 * MNOx$$

где, 0,8 и 0,13 - принятые коэффициенты трансформации.

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/Г
NO <sub>2</sub>	0,00098	0,0155
NO	0,00016	0,00252

Расчет объема и скорости газов на выходе из дымовой трубы:

- объем сухихдымовых газов рассчитываются по формуле

0,1240219

$$V_c = V_r^0 + (a - 1) * V^0 - V_{H_2O}^0$$

2

где:

V<sup>0</sup>, V<sub>r</sub><sup>0</sup>, V<sub>H<sub>2</sub>O</sub><sup>0</sup> - объем воздуха, дымовых газов и водяных паров при стехиометрич.сжигании 1 кг(или 1 м<sup>3</sup>) топлива, м<sup>3</sup>/кг (м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>)

a - коэффициент избытка воздуха в уходящих

газах

1,05

Для газообразного топлива расчет выполняются по формулам:

$$V^0 = 0,0476 [0,5CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + \Sigma(m + n/1) * C_mH_n - O_2] \quad 0,1132880$$

0,0114559

$$V_{H_2O}^0 = 0,01[H_2S + H_2 + \Sigma n/2 C_mH_n + 0,124*a] + 0,0161 * V^0 \quad 37$$

0,1298134

$$V_r^0 = 0,01[CO_2 + CO + H_2S + \Sigma m C_mH_n] + 0,79V^0 + N_2/100 + V_{H_2O}^0 \quad 57$$

где CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> - содержание оксида углерода, диоксида углерода, сероводорода, углеводородов,

азота и кислорода в исходном топливе м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> (при 273 К и 101,3кПа);

m и n – число атомов углерода и водорода, для (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>):

m – 6  
n – 14

Согласно паспорта от 30 апреля 2009г. компонентный состав выше перечисленных веществ составляет (%):

CO – 0  
CO<sub>2</sub> – 1,157  
H<sub>2</sub> – 0  
H<sub>2</sub>S – 0  
ΣC<sub>m</sub>H<sub>n</sub> (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>) – 0,119  
N<sub>2</sub> – 1,015  
O<sub>2</sub> – 0

Объем газов на выходе из дымовой трубы:

$$V = \frac{B * V_c * (273 + t)}{273 * 3600} \text{ м}^3/\text{с}$$

где, B - расход топлива, кг/ч;

t - температура уходящих газов;

Скорость газов на выходе из дымовых труб:

W = V / F, где F = (Π \* d<sup>2</sup>) / 4 - сечение дымовой трубы, (м/с)

Наименование	
Объем газов, м <sup>3</sup> /с	0,000192717104
Скорость газов, м/с	0,0039

РД 34.02.305-98, "Методика определения валовых и удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС".

#### Источник № 0012 Котельная ресторана на Кок-Жайлау

Исходные данные:

n 2 шт.  
h 10 м  
d 0,25 м  
t 130 °C  
r 0,7579 г/л  
T 4392 ч/г

Расход основного топлива	м <sup>3</sup>	г/с	т/г	кг/ч
	63 568	3,047112522642	48,17850552	10,96960508151

Расчет выбросов **оксидов серы** в пересчете на SO<sub>2</sub> (т/г, г/с) выполняется по формуле:

$$P_{SO_2} = 0,02 * B * S * (1 - h'_{SO_2}) * (1 - h''_{SO_2})$$

где, B-расход натурального топлива (т/г, г/с);

h'<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива. Для газа -

0

h''<sub>SO<sub>2</sub></sub> - доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе. Для сухих золоулов-ей прин-ся равной -

0

S - содержание серы в топливе (%) -

0,056

Наименование		
вредного вещества	г/с	т/г
SO <sub>2</sub>	0,00341	0,05396

Расчет выбросов **окси углерода** (т/г, г/с) производится по формуле:

$$P_{CO} = 18,75 * (I_{CO} / 21 - O_2) * K * Q_i * V_p * \kappa_n * 0,001$$

где, I<sub>CO</sub> - измеренная объемная концентрация оксида углерода, ориентировочное значение равно, (ppm);

281

O<sub>2</sub> - измеренная концентрация кислорода в месте отбора пробы дымовых газов, (%)

0,002

$K$  – коэффициент, учитывающий характер топлива и равный для газа 0,345  
 $Q^{\circ}_i$  - теплота сгорания натурального топлива для природного газа:  
 $Q = 8560 \text{ ккал/кг} * 4,19 = 35866,4 \text{ кДж/кг} = 35,866 \text{ МДж/кг};$  35,866  
 $\kappa_n$  – коэффициент пересчета при определении выбросов в тоннах равный 0,000001  
 $V_p$  – расчетный расход топлива, находится по формуле:  
 $V_p = (1 - q_4/100) * V,$  = 63568,4  
 $q_4$  - потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива (%), для природного газа равно 0

$V$  - полный расход топлива на котел ( $M^3$ )

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
СО	0,01248	0,1973

Расчет выбросов **оксидов азота** в пересчете на  $NO_2$  (т/г, г/с) вычисляется по формуле:

$$M_{(NOx)} = 0,001 * V * K * (1 - q_4/100) * b_1 * (1 - e_1 * r) * b_2 * b_3 * e_2 * (1 - haz * hoch / hк)$$

$K$  - коэффициент, характеризующий выход оксидов азота (кг/т условного топлива);

$b_1$  - коэффициент, учитывающий влияние содержания азота в топливе на выход оксидов азота - 0,9

$b_2$  - коэффициент, учитывающий конструкцию горелок. Для прямоточных - 0,85

$b_3$  - коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления. При твердом шлакоудалении - 1

$e_1$  - коэффициент, характеризующий эффективность воздействия рециркулирующих газов в зависимости от условий их подачи в топку - 0,035

$e_2$  - коэффициент, характеризующий снижение выброса оксидов азота при подаче части воздуха помимо основных горелок (при двухступенчатом сжигании), определяется по рис 1,2 при условии сохранения общего избытка воздуха за котлом - 0,965

$r$  - степень циркуляции дымовых газов (%);

$haz$  - доля оксидов азота, улавливаемых в азотоочистной установке;

$hoch$   $hк$  - длительность работы азотоочистной установки и котла, ч/год;

Коэффициент  $K$  для котлов паропроизводительностью от 30 до 200 т/ч при сжигании газа и мазута во всем диапазоне нагрузок 1,5789473

$$K = 2,5 * D_{\phi} / (84 + D_n), \text{ кг/т} \quad \text{где } D_{\phi} = 68$$

где,  $D_{\phi}$  и  $D_n$  - номинальная и фактическая паропроизводительность котла (т/ч): D $\phi$  = 144

D $n$  = 144

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
M(NOx)	0,00355	0,05616

(NO) в суммарном содержании NOx в выбрасываемых в атмосферу дымовых газах следует определять по формуле:

$$\text{Валовой выброс диоксида азота (NO2): } MNO_2 = 0,8 * MNO_x$$

$$\text{Валовой выброс оксида азота (NO): } MNO_2 = 0,13 * MNO_x$$

где, 0,8 и 0,13 - принятые коэффициенты трансформации.

Наименование вредного вещества		
	г/с	т/г
NO <sub>2</sub>	0,00284	0,0449
NO	0,00046	0,00730

Расчет объема и скорости газов на выходе из дымовой трубы:

- объем сухихдымовых газов рассчитываются по формуле

$$V_c = V^0_r + (a - 1) * V^0 - V^0_{H_2O} \quad \text{0,1240219}$$

где:

$V^0, V^0_r, V^0_{H_2O}$  - объем воздуха, дымовых газов и водяных паров при стехиометрич.сжигании 1 кг(или 1 $M^3$ ) топлива,  $M^3/кг$  ( $M^3/M^3$ )

$a$  - коэффициент избытка воздуха в уходящих газах 1,05

Для газообразного топлива расчет выполняются по формулам:

$$V^0 = 0,0476 [0,5CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + \Sigma(m + n/1) * C_m H_n - O_2] \quad \text{0,1132880}$$

$$V^0_{H_2O} = 0,01 [H_2S + H_2 + \Sigma n/2 C_m H_n + 0,124 * a] + 0,0161 * V^0 \quad \text{0,0114559}$$

$$V_r = 0,01[CO_2 + CO + H_2S + \sum m C_m H_n] + 0,79V^0 + N_2/100 + V^0_{H_2O}$$

где CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> – содержание оксида углерода, диоксида углерода, сероводорода, углеводородов, азота и кислорода в исходном топливе м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> (при 273 К и 101,3кПа);

m и n – число атомов углерода и водорода, для (C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>):

m – 6

n – 14

Согласно паспорта от 30 апреля 2009г. компонентный состав выше перечисленных веществ составляет (%):

CO – 0

CO<sub>2</sub> – 1,157

H<sub>2</sub> – 0

H<sub>2</sub>S – 0

ΣC<sub>m</sub>H<sub>n</sub> (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>) – 0,119

N<sub>2</sub> – 1,015

O<sub>2</sub> – 0

Объем газов на выходе из дымовой трубы:

$$V = \frac{B * V_c * (273 + t)}{273 * 3600} \text{ м}^3/\text{с}$$

где, B - расход топлива, кг/ч;

t - температура уходящих газов;

Скорость газов на выходе из дымовых труб:

$$W = V / F, \text{ где } F = (\Pi * d^2) / 4 - \text{сечение дымовой трубы, (м}^2\text{)}$$

Наименование	
Объем газов, м <sup>3</sup> /с	0,000557865291
Скорость газов, м/с	0,0114

РД 34.02.305-98, "Методика определения валовых и удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС".

#### Источник 0013 Кухня ресторана на Кок-Жайлау

Источник - зонг с воздухопроводом над газовыми плитами кухни

В качестве топлива используется газ

4,426 тонн/г 0,6736 0,1871  
 Годовой расход топлива - 136 од 5840 м3/год 89 кг/час 36 г/сек

Фонд рабочего времени - 6570 часов/год 18 часов/сутки

Технические характеристики топлива приняты согласно данных предприятия и составляют:

Теплотворная способность - Мдж/ 25,654 Мдж/к  
 Q<sub>г</sub> = 33,85 м3 92 г

общее содержание углеводородов (по метану) - 97 %  
 0,757

Плотность газа 9 кг/м3

При работе плиты на сжиженном газе, выделяются вредные вещества: оксид углерода, оксиды азота

Расчет мощностей выброса вредных веществ произведен согласно, сборника методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. Алматы, "КАЗЭКОЭКСП", 1996 г.

1. Оксид углерода (0337):

$$M_{CO} = 0.001 * C_{CO} * B * (1 - q_4/100), \text{ где}$$

$$C_{CO} = q_3 * R * Q$$

где

$$Q = \frac{25,654915 \text{ Мдж/}}{\text{кг;}}$$

$$q_3 = 0,5$$

$$q_4 = 0$$

$$R = 0,5$$

B - расход топлива

$$C_{CO} = \frac{6,41372875 \text{ кг/г}}$$

$$M_{ma} = \frac{0,00120023 \text{ г/сек}}$$

x = 8  
 Mго 0,02838803 тонн/г  
 д = 6 од

2. Оксид азота (в пересчете на NO<sub>2</sub>):

$$M = 0.001 \times V_r \times Q_r \times K_{NO}(1 - b), \text{ где}$$

b), где

V<sub>r</sub> - расход топлива в г/сек, т/год

Q<sub>r</sub> - низшая теплота сгорания топлива

K<sub>NO</sub>- параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж

0,06

$$b = 0$$

$$M_{\text{max}} = 0,00028805$$

$$= 7 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 0,00681312 \text{ тонн/г}$$

$$= 9 \text{ од}$$

В атмосферном воздухе окислы азота распадаются на диоксид (0301) и оксид азота (0304), соответственно: 80% и 13%,

и другие менее токсичные вещества, которые нормируем по оксиду азота, в нормативах ПДВ принято MNO<sub>2</sub> – 80%; MNO – 20%

M <sub>NO<sub>2</sub></sub> (0301) =	0,0002 3 г/сек	0,005 451 т/год
MNO (0304) =	5,76E-05 г/сек	0,001 363 т/год

Объем дымовых газов V<sub>1</sub>, величину которого рассчитывают по уравнениям процесса сгорания (м<sup>3</sup>/ч), определяют по формуле:

"Методике расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объектах транспорта и хранения газа"

Приложение № 1 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө

$$V_1 = 7.84 \cdot V \cdot d \cdot \Theta$$

(3.10)

где d - коэффициент избытка воздуха;

V - расход газа на сжигание, 0,0002 м<sup>3</sup>/с; 47

Θ - калорийный эквивалент топлива, (таблица 13) согласно приложению 1 к настоящей Методике.

1,62

$$V_1 = 0,003136 \text{ м}^3$$

ИТОГО выбросы ЗВ по источнику составят:

ЗВ		Выбросы	
код зв	наим ЗВ	Mmax	Mгод
0301	диоксид азота	0,0002	0,005 5
0304	оксид азота	0,0001	0,001 4
0337	оксид углерода	0,0012	0,006 8

**Источник 0014-Мангальная зона Front de Neige – Деревня**

**Источник 0015-Мангальная зона Панорамный 3000**

**Источник 0016-Мангальная зона Центральный Кумбель**

**Источник 0017-Мангальная зона Панорамный 3400**

Для приготовления блюд на мангале используется печь-мангал. Мангал работает 3600 часов в год.

В качестве топлива используются дрова. Годовой расход дров (саксаула) - 15.0 тонн (5 кг/час).

Дрова хранятся в закрытом лаге. Зола складывается в контейнере, по мере накопления, используется для удобрения почвы.

При сжигании твердого топлива - дров, в атмосферный воздух выбрасываются дымовые газы, содержащие пыль неорганическую (до 20% SiO<sub>2</sub>), оксид углерода, оксиды азота, бенз(а)пирен.

Количество вредных веществ определено по методике сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. Алматы, "КАЗЭКОЭКСИ", 1996 г.

Характеристика дров:

Q<sub>r</sub> - теплотворная способность - 2444 ккал/кг (10.24 МДж/кг);

A<sub>r</sub> - зольность - 0.6%.

Выбросы вредных веществ в атмосферу составят:

Пыль неорганическая (2909):

$$M_{\text{п}} = V \times A_r \times X \times (1 - h), \text{ где}$$

V = 1.4 г/сек (15.0 т/год);

A<sub>r</sub> = 0.6%;

$$X = 0.005;$$

$$h = 0$$

$$M_{\max} = 1.4 \times 0.6 \times 0.005 \times (1-0) = 0.004 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 15.0 \times 0.6 \times 0.005 \times (1-0) = 0.045 \text{ т/год}$$

Оксид углерода (0337):

$$M = 0.001 \times C_{\text{co}} \times V_r \times (1 - q_4/100), \text{ где}$$

$$C_{\text{co}} = q_3 \times R \times Q_r, \text{ где}$$

$Q_r$  - низшая теплота сгорания топлива,  $Q_r = 10.24$  Мдж/кг;

$q_3$  - потери теплоты, вследствие химической неполноты сгорания топлива,  $q_3 = 2.0$ ;

$q_4$  - потери теплоты, вследствие механической неполноты сгорания топлива,  $q_4 = 2.0$ ;

$R$  - коэффициент, учитывающий долю потери теплоты, вследствие химической неполноты сгорания топлива,  $R = 1$ ;

$$C_{\text{co}} = 2.0 \times 1 \times 10.24 = 20.48 \text{ кг/т}$$

$$M_{\max} = 0.001 \times 20.48 \times 1.4 \times (1-2/100) = 0.028 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 0.001 \times 20.48 \times 15.0 \times (1-2/100) = 0.301 \text{ т/год}$$

Диоксид азота (0330):

$$M = 0.001 \times V_r \times Q_r \times K_{\text{NO}} \times (1 - b), \text{ где}$$

$V_r$  - расход топлива в г/сек, т/год

$Q_r$  - низшая теплота сгорания топлива

$K_{\text{NO}}$  - параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 Гдж

$$b = 0,$$

$$M_{\max} = 0.001 \times 1.4 \times 10.24 \times 0.08 \times (1-0) = 0.0012 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 0.001 \times 15.0 \times 10.24 \times 0.08 \times (1-0) = 0.012 \text{ т/год}$$

В атмосферном воздухе окислы азота распадаются на диоксид, оксид азота (соответственно: 80% и 13%) и другие менее токсичные вещества, которые нормируем по оксиду азота, в нормативах ПДВ принято  $M_{\text{NO}_2} - 80\%$ ;  $M_{\text{NO}} - 20\%$ .

$$M_{\text{NO}_2} (0301) = 0.001 \text{ г/сек}; M_{\text{NO}_2} = 0.0096 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{NO}} (0304) = 0.0002 \text{ г/сек}; M_{\text{NO}} = 0.0024 \text{ т/год}$$

Кроме того, в выбросах дыма при жарке шашлыка присутствуют: аммиак, фенол и пропионовый альдегид.

Расчет выбросов вредных веществ произведен по формуле 6.2.1. методических указаний по расчету количественных характеристик выбросов вредных загрязняющих веществ в атмосферу от основного технологического оборудования предприятий агропромышленного комплекса, перерабатывающих сырьё животного происхождения, Москва, 1987 г:

$$M = n \times K \times 10^{-3}, \text{ г/сек, где}$$

$K$  - удельные показатели выбросов вредных веществ от определенного типа оборудования, мг/сек по табл.6-2-2, для ротационной печи;

$n$  - количество оборудования.

В промышленную печь загружается более 100 кг мясопродуктов, а на мангальной зоне одновременно жарится не более 10 кг мяса, поэтому мощности выбросов приняты с  $k$ -том 0.1.

Количество вредностей составит:

Аммиак (0303):

$$M_{\max} = 1 \times 0.1 \times 10^{-3} \times 0.1 = 0.00001 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 0.00001 \times 3600 \times 3600 \times 10^{-6} = 0.0001 \text{ т/год}$$

Фенол (1071):

$$M_{\max} = 1 \times 0.8 \times 10^{-3} \times 0.1 = 0.00008 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 0.00008 \times 3600 \times 3600 \times 10^{-6} = 0.001 \text{ т/год}$$

Пропионовый альдегид (1314):

$$M_{\max} = 1 \times 1.0 \times 10^{-3} \times 0.1 = 0.0001 \text{ г/сек}$$

$$M_{\text{год}} = 0.0001 \times 3600 \times 3600 \times 10^{-6} = 0.0013 \text{ т/год}$$

Скорость газов в устье дымовой трубы:

$$W = 0.020 / (0.785 \times 0.1^2) = 2.55 \text{ м/сек}$$

Выброс - организованный: дымовые газы удаляются через трубу  $H = 5.0$  м,  $\phi$  100 мм, очистка дымовых газов отсутствует.

## 2.1. РАСЧЕТЫ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

Согласно заданию на проектирование, график работы на период СМР определен: 260 дней/году, 8ми часовой рабочий день, количество рабочих составит – до 2600 человек. Для строительных бригад будут организовываться стройгородки, с соблюдением санитарных норм и правил РК.

На период СМР водоснабжение осуществляется привозной водой, доставляется подрядчиком в автоцистернах к месту строительства.

<b>1. Санитарно-питьевые нужды</b>	41,6	м.куб/сут	10816	м.куб/год
<i>нормативная документация (на период расчета)</i>				
<i>- СП РК 4.01-101-2012</i>				

Норма водопотребления на санитарно-питьевые нужды	16	л/сут	(приложение В1, п.16 Здания и помещения для учреждений и организаций (МСН 3.02-03))	
численность сотрудников	2600	Чело век		
время работы	260	дней/год		

### 2. Расход на приготовление пищи в столовой

водопотребление	166,4	м.куб/сут	43264	м.куб/год
потери	20,8	м.куб/сут	5408	м.куб/год

нормы водопотребления кол-во рабочих дней	16	л/усл.блюдо дней/год
кол-во блюд на 1 человека	4	Чело век
кол-во сотрудников безвозвратное потребление	2600	л/усл.блюдо
	2	

### 3. Расход воды на душевые сетки

Норма водопотребления	500	л/сут ка	50	м.куб/сут	13000	м.куб/год
количество смен	1	(приложение В1, п.21 Бытовые помещения промышленных и производственных предприятий (СНиП РК 3.02-04))				
количество душевых кабин	100	Ед				
кол-во рабочих дней	260	дней/год				

Данные по расходам воды на строительные нужды на период СМР, приняты по аналогии с другими проектами, расход воды на технологические нужды, в том числе обеспыливание территории принимается 25куб.м/сутки

Общее водопотребление на год составит **283,0м³/сут, 67 080 м³/период**, в том числе:

Водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды для работников на период проведения работ – **258,0 м³/сут., 67 080 м³/год.**

Водопотребление на технологические нужды на период проведения работ – **25,0 м³/сут., 6 500м³/год.**

Водоотведение от работников на площадке составляет, **237,2 м³/сут., 61 672 м³/год.**

# 1 Водный баланс объекта

Балансовая таблица водопотребления и водоотведения (суточная) на СМР

Производство	Водопотребление, м3/сут.						Водоотведение, м3/сут.				
	Всего, воды питьевого качества	На производственные нужды				Хозяйственно – бытовые нужды	Всего, сброс в канализацию	Объем циркулируе-мой оборотной воды	Дождевая канализация	Хозяйственно – бытовые сточные воды	Безвозвратное потребление
		Свежая вода		Оборот-ная вода	Повторно – используе-мая вода						
		Всего	Пит. кач-ва								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Санитарно-питьевые нужды	41,6	-	-	-	-	41,6	41,6	-	-	41,6	0
Расход на приготовление пищи в столовой	166,4					166,4	145,6			145,6	20,8
Расход воды на душевые сетки	50,0					50,0	50,0			50,0	
Строительные нужды	25,0				25,0						25,0
<b>Всего:</b>	<b>283,0</b>		-	-	<b>25,0</b>	<b>258,0</b>	<b>237,2</b>	-	-	<b>237,2</b>	<b>45,8</b>

Балансовая таблица водопотребления и водоотведения (годовая) на СМР

Производство	Водопотребление, м3/год						Водоотведение, м3/год				
	Всего, воды питьевого качества	На производственные нужды				Хозяйствен-но – бытовые нужды	Всего, сброс в канализацию	Объем циркулируе-мой оборотной воды	Дождевая канализация	Хозяйственно – бытовые сточные воды	Безвозвратное потребление
		Свежая вода		Оборот-ная вода	Повторно – используе-мая вода						
		Всего	Пит. кач-ва								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Хозбыт. нужды (для работающих)	10816	-	-	-	-	10816	10816	-	-	10816	0
Расход на приготовление пищи в столовой	43264					43264	37856			37856	5408
Расход воды на душевые сетки	13000					13000	13000			13000	
Строительные нужды	6 500				6 500						6 500
<b>Всего:</b>	<b>67080</b>		-	-	<b>6500</b>	<b>67080</b>	<b>61672</b>	-	-	<b>61672</b>	<b>11908</b>

## 2.2. РАСЧЕТЫ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НА ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

Обеспечение снежного покрова выше 3 000 метров - 60 см. % 0% 24% 26% 51% 100% Площадь оснежения - 90.7Га (длина 42,2км), для этого устанавливается 506 снежных пушек, 65 вентиляторных пушки. Потребность в воде на образование снежного покрова составит 355 000 куб.м/год. Источниками воды для оснежения будут три проектируемых резервуаров (искусственных водоемов) для хранения воды, осуществляется водозабором из р. Казашка. Основной мерой противолавинной защиты горнолыжного курорта и мест доступа является система снежных барьеров и искусственная система спуска лавины, активируемая по мере того, как снежный покров начинает представлять опасность (Gazex). Питьевая вода для горных ресторанов и зданий сервиса будет браться из резервуара системы оснежения, расположенного в долине. Насосы и трубопроводы системы оснежения будут использоваться для наполнения резервуаров питьевой воды, расположенных в каждом горном здании. Водоемы, являющиеся источником водоснабжения, в состоянии обеспечить постоянный дебит и требуемое качество воды для производственных и хозяйственно-питьевых нужд горнолыжной инфраструктуры в течение всего года.

Расчетные расходы воды для наполнения резервуаров приняты за 6 месяцев осенне-зимнего периода, после первого волны оснежения. Водоотбор из р. Казашка должен составлять  $W =$  от 41 до 137 тыс.м<sup>3</sup>/месяц (или  $Q$  ср. мес. = 89 тыс.м<sup>3</sup> или 33.9 л/с) в течение года Расход на хозяйственно-питьевые нужды (с водоочисткой) составит 2700куб.м/сут равномерно с ноября по март (пиковый период для туристов) и 1350 куб.м/сутки в остальное время Проектом предусматриваются следующие отдельные системы канализации: Система ливневой канализации предназначена для отвода ливневых вод с территории инженерного обслуживания, незапланированных проливов, с площадок с твердым покрытием. Подведение систем городской канализации на нижних локациях.

**Расчет расходов водопотребления  
«Горнолыжного курорта Кокжайлау»  
Сводная таблица расходов хозяйственно-питьевого водопотребления**

Здания	Измеритель	Хозяйственное водоснабжение	
		Потребление л/сут	Qмакс (м3/сут)
Шале	2678	300	803,40
Апартаменты	1122	300	336,60
Отели 5*	236	300	70,80
Отели 3*,4*	3360	250	840,0
Посетители	7260	8	58,08
Администрация	900	16	14,40
Автоматизированная прачечная 3600кг/сух.белья	3600	75	270,00
Рестораны на 2550 мест	608 блюд/час, 7300 блюд/сут.	12	87,60
<b>Итого</b>			<b>2480,88</b>

- Принять расчетный расход на хоз.питьевые нужды  $Q=2481\text{м}^3/\text{сут}$  равномерно в течение всего года.
- эпизодическое заполнение пожарных резервуаров  $V_2=1961,28\text{м}^3$ ;  
Согласно п.77 Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» максимальный срок восстановления пожарного объема воды должен быть не более 24часов
- полив зеленых насаждений  $V_3=16520\text{м}^3$  с внутригодовым водопотреблением (вегетационный период):

Месяцы	V	VI	VII	VIII	IX	Год
Вдптр, %	5	10	25	50	10	100

- годовой объем воды на оснежение склонов  $V_1=175\ 223\text{м}^3/\text{год}$  ( Озеро №2=54 323м<sup>3</sup>; Озеро №5=28 100м<sup>3</sup>; Озеро №6=92 800м<sup>3</sup>);  
с внутригодовым водопотреблением:

Месяцы	XI	XII	I	II	Год
Вдптр, %	37.5	37.5	12.5	12.5	100

Общий объем годового водопотребления ГЛК «Кокжайлау»:

$$W = 905\ 565 + 1961,28 + 16\ 520 + 175\ 223 = 1\ 099\ 269,28\text{м}^3$$

### 3. ОТХОДЫ

Раздел выполнен по заданию на проектирование для горного курорта «AlmatySuperSki».

**Исходные данные.** Срок строительства — 30 месяцев. Максимальная численность персонала на период СМР — до 2600 человек (вахтовый метод). Площадь здания «Медеу-Паркинг» под демонтаж/реконструкцию — 12 234 м<sup>2</sup>. Площадь асфальтобетонного покрытия — 59 911,9 м<sup>2</sup>. В состав проекта входят 17 канатных дорог, станции, опоры, насосные станции, резервуары, сооружения водоподготовки, водозабор, дороги и иная инженерная инфраструктура.

#### **Нормативная база.**

1. **Экологический кодекс РК** с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2026 г.
2. Классификатор отходов (Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 6 августа 2021 года № 314. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 9 августа 2021 года № 23903.)
3. Нормы образования и накопления коммунальных отходов в городе Алматы (решение маслихата от 15.04.2024 №110).
4. Методика разработки проектов нормативов предельного размещения отходов производства и потребления (приложение № 16 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18. 04. 2008 г. № 100-п).

#### **1. Образование отходов на период строительства**

В расчет включены работы по зданию площадью 12 234 м<sup>2</sup>, опоры и станции канатных дорог, резервуары, насосные станции, водозаборные сооружения, дороги и иная инженерная инфраструктура.

Расчеты отдельных видов строительных отходов выполнялись по формулам:

$$V = S \times h$$

$$M = V \times \rho$$

где V — объем отходов, м<sup>3</sup>; S — площадь работ, м<sup>2</sup>; h — глубина или толщина конструкции, м; ρ — плотность отхода, т/м<sup>3</sup>.

#### **Смешанные коммунальные отходы (СКО) (код 20 03 01).**

Нормы образования твердых бытовых отходов определены согласно [4].

Норма образования отходов составляет 0,3 м<sup>3</sup>/год на человека и средней плотности отходов, которая составляет 0,25 т/ м<sup>3</sup> по формуле:

$$Q = P * M * \text{ртбо},$$

где:

P - норма накопления отходов на одного человека в год, P = 0,3 м<sup>3</sup>/год;

M – численность людей (строителей), M = 2600 чел.;

ртбо – удельный вес твердо-бытовых отходов, ртбо = 0,25 т/м<sup>3</sup>.

Предварительное расчетное годовое количество, образующихся СКО составит по формуле п,2,44 [4]:

Объем образующегося отхода, т/год, 0,3 м<sup>3</sup>/год \* 2600 чел\* 0,25 т/м<sup>3</sup> = 195 т/год.

Объем образующегося отхода, т/период, 195 т/год / 12\*30 мес = **487,5** т/период

#### **Поддающиеся биологическому разложению отходы кухонь и столовых (код 20 01 08).**

Норма образования отходов от одного блюда 0,06 – пищевые. Количество выпускаемых блюд составляет 2500 шт. в сутки. Столовая работает 312 дней в год:

M пищ. год = 0,06 \* 2500 \* 312 / 1000 = **46,8** т/год.

Объем образующегося отхода, т/период, 46,8 т/год / 12\*30 мес = **117** т/период

#### **Грунт и камни, не содержащие опасных веществ (код 17 05 04).**

Объем грунта определен по площади здания «Медеу-Паркинг» и дополнительным объемам земляных работ под опоры и станции канатных дорог, резервуары, насосные

станции, водозаборные сооружения и инженерную инфраструктуру.

$$V = 12\,234 \text{ м}^2 \times 3,0 \text{ м} + 25\,000 \text{ м}^3 = 61\,702 \text{ м}^3 \approx 61\,700 \text{ м}^3/\text{период.}$$

При плотности грунта  $\rho = 1,5 \text{ т/м}^3$  масса отходов составит:

$$M = 61\,700 \times 1,5 = 92\,550 \text{ т/период.}$$

#### **Бетон (код 17 01 01).**

Объем железобетонных конструкций по зданию принят  $0,5 \text{ м}^3$  на  $1 \text{ м}^2$  площади:

$$V_{\text{ж/б}} = 12\,234 \times 0,5 = 6\,117 \text{ м}^3.$$

Отходы бетона приняты в размере 10 % от объема конструкций, с учетом дополнительных фундаментов станций и опор канатных дорог:

$$V_{\text{отх}} = 6\,117 \times 0,10 + 1\,200 \approx 1\,812 \text{ м}^3/\text{период.}$$

При плотности бетонного лома  $\rho = 2,4 \text{ т/м}^3$  масса составит:

$$M = 1\,812 \times 2,4 = 4\,348,8 \text{ т} \approx 4\,350 \text{ т/период.}$$

#### **Кирпич (код 17 01 02).**

Объем кирпичного лома принят как 8 % от объема основных строительных конструкций и кладочных работ:

$$V = 6\,117 \times 0,08 \approx 489,4 \text{ м}^3 \approx 490 \text{ м}^3/\text{период.}$$

При плотности кирпичного боя  $\rho = 1,8 \text{ т/м}^3$  масса составит:

$$M = 490 \times 1,8 = 882 \text{ т/период.}$$

#### **Дерево (код 17 02 01).**

Отходы древесины от опалубки, строительных лесов и временных конструкций приняты укрупненно в объеме  $300 \text{ м}^3/\text{год}$ .

При плотности древесных отходов  $\rho = 0,6 \text{ т/м}^3$  масса составит:

$$M = 300 \times 0,6 = \mathbf{180} \text{ т/год.}$$

#### **Железо и сталь (код 17 04 05).**

Количество металлических отходов (арматура, обрезки металлоконструкций) принято в размере 1 % от массы железобетонных отходов:

$$M = 4\,350 \times 0,01 = \mathbf{43,5} \text{ т/период СМР.}$$

#### **Битумные смеси, кроме содержащих каменноугольную смолу (код 17 03 02).**

Объем асфальтобетонного покрытия определен по площади дорог и парковок:

$$V = 59\,911,9 \text{ м}^2 \times 0,10 \text{ м} = 5\,991,19 \text{ м}^3 \approx 5\,991 \text{ м}^3/\text{период.}$$

При плотности асфальтобетона  $\rho = 2,3 \text{ т/м}^3$  масса составит:

$$M = 5\,991 \times 2,3 = 13\,779,3 \text{ т} \approx \mathbf{13\,780} \text{ т/период.}$$

#### **Отходы сварки (код 12 01 13).**

Отход представляет собой остатки электродов после использования их при сварочных работах в процессе ремонта основного и вспомогательного оборудования. Состав (%):

железо - 96-97; обмазка (типа  $\text{Ti}(\text{CO}_3)_2$ ) - 2-3; прочие - 1.

Для временного размещения предусматривается специальная емкость.

Вывоз огарышей электродов будет осуществляться в специализированное предприятие согласно договору.

Норма образования отхода составляет:

$$N = M_{\text{ост}} \cdot \alpha, \text{ т/год,}$$

где

$M_{\text{ост}}$  - фактический расход электродов

$\alpha = 0,015$  от массы электрода.

Расчет:  $N = 10000 \text{ кг} \times 0,015 = 150 \text{ кг} / 1000 = 0,15 \text{ тонн}$

#### **Прочие строительные отходы.**

**Бумажная и картонная упаковка (код 15 01 01)** приняты укрупненно в размере около 1,5 % от массы поступающих строительных материалов и составляют 60 т/период.

**Пластиковая упаковка (код 15 01 02)** приняты укрупненно в размере около 1,5 % от массы поступающих строительных материалов и составляют 60 т/период.

**Отходы от красок и лаков, содержащие органические растворители или другие опасные вещества (код 08 01 11\*)** образуются при выполнении малярных работ. Состав отхода (%): жель - 94-99, краска - 5-1. Не пожароопасны, химически неактивны.

Норматив образования тары от ЛКМ рассчитывается по формуле:

$$N = \sum M_i \cdot n + \sum M_{ki} \cdot \alpha_i, \text{ т/год}$$

где  $M_i$  – масса  $i$ -го вида тары, т/год;

$n$  – количество видов тары;

$M_{ki}$  – масса краски в  $i$ -ой таре, т/год;

$\alpha_i$  – содержание остатков краски в  $i$ -ой таре в долях от  $M_{ki}$  (0,01-0,05).

Расчет объема образования отработанной тары от ЛКМ (жестяные банки)

Общая масса тары из-под лакокрасочных материалов составляет - 5 кг

Общая масса лакокрасочных материалов составляет - 38 т/период

$$N = 0,005 \cdot 45 + 38 \cdot 0,03 = 1,365 \text{ т/период}$$

Для временного хранения тары из-под лакокрасочных изделий предусмотрен контейнер. Вывоз тары из-под ЛКМ будет осуществляться на специализированные предприятия согласно договору.

**Отходы, сбор и размещение которых подчиняются особым требованиям в целях предотвращения заражения (код 18 01 03\*) - медицинские отходы.**

Расчет ведется согласно приложения № 16 к приказу № 100-п Министра охраны окружающей среды РК от 18.04.2008 г. «Методика разработки проектов нормативов предельного размещения отходов производства и потребления».

Количество отходов медпункта (т/год), определяется по формуле:

$$N = 0,0001 \cdot z$$

где:

$z$  – количество человек;

0,0001 – норма образования отхода на одного человека, т. Расчетное количество образования отходов

$$N = 2600 \cdot 0,0001 = 0,26 \text{ т/год}$$

Объем образующегося отхода, т/период, 0,26 т/год / 12\*30 мес = 0,65 т/период

**Стекло (код 17 02 02).**

$$S = 12\,234 \times 0,05 = 611 \text{ м}^2.$$

$$V = 611 \times 0,006 = 3,7 \text{ м}^3.$$

$$M = 3,7 \times 2,5 \approx 9,3 \text{ т/период.}$$

**Минеральные нехлорированные моторные, трансмиссионные и смазочные масла (код 13 02 05\*).**

$$V = 31 \times 20 = 620 \text{ л.}$$

$$M \approx 0,56 \text{ т/год.}$$

**Абсорбенты, фильтровальные материалы (включая масляные фильтры иначе не определенные), ткани для вытирания, защитная одежда, загрязненные опасными материалами (код 15 02 02\*).**

$$M = 31 \times 4 \approx 0,13 \text{ т/год.}$$

**Смеси бетона, кирпича, черепицы и керамики, за исключением упомянутых в 17 01 06 (Отходы керамической плитки) (код 17 01 07).**

Образуются в процессе строительных работ. Этот вид отходов состоит из строительного мусора, стеклобоя, бетонолома, битого кирпича. песка. древесины. облицовочной плитки.

ненужного грунта и т.д.

Агрегатное состояние строительных отходов – твердые. По физическим свойствам отходы нерастворимы в воде, непожароопасны, невзрывоопасны, по химическим – не обладают реакционной способностью, не содержат чрезвычайно опасных, высоко опасных и умеренно опасных веществ. Как правило, в их составе имеются оксиды кремния, примеси цемента, извести, относящиеся к малоопасным веществам.

=10 000 т/период строительства (по данным заказчика).

### **Шламы, содержащие опасные вещества, других видов обработки промышленных сточных вод (код 19 08 13\*).**

$M = V \cdot 0,15 \cdot 0,001$ , т/год

Где:

V- объем сточных вод, поступающих в песколовку, - 12 м<sup>3</sup>/сут

0,15 кг/м<sup>3</sup> - удельный норматив образования влажного осадка (песок+взвесь)

$M = 12 \cdot 0,15 \cdot 0,001 \cdot 550 = 0,99$  т/год

За весь период строительства (30 месяцев) суммарное образование строительных отходов составит ориентировочно **122 794,18 т** ( $49\,117,67 \times 2,5$ ).

#### **Характеристика отходов, образующихся на период строительных работ**

<b>Наименование отходов</b>	<b>Образование, т/ период СМР</b>	<b>Накопление, т/год</b>	<b>Передача сторонним организациям, т/ период СМР</b>
1	2	3	4
<b>Смешанные коммунальные отходы (СКО) (код 20 03 01).</b>	487,5	195	487,5
<b>Поддающиеся биологическому разложению отходы кухонь и столовых (код 20 01 08).</b>	117	46,8	117
<b>Грунт и камни, не содержащие опасных веществ (код 17 05 04).</b>	92 550	37020	92 550
<b>Бетон (код 17 01 01).</b>	4350	1740	4350
<b>Кирпич (код 17 01 02).</b>	882	352,8	882
<b>Дерево (код 17 02 01).</b>	450	180	450
<b>Железо и сталь (код 17 04 05).</b>	43,5	17,4	43,5
<b>Битумные смеси, кроме содержащих каменноугольную смолу (код 17 03 02).</b>	13780	5512	13780

<b>Наименование отходов</b>	<b>Образование, т/ период СМР</b>	<b>Накопление, т/год</b>	<b>Передача сторонним организациям, т/ период СМР</b>
1	2	3	4
<b>Отходы сварки (код 12 01 13).</b>	0,15	0,06	0,15
<b>Бумажная и картонная упаковка (код 15 01 01)</b>	60	24	60
<b>Пластиковая упаковка (код 15 01 02)</b>	60	24	60
<b>Отходы от красок и лаков, содержащие органические растворители или другие опасные вещества (код 08 01 11*)</b>	1,365	0,546	1,365
<b>Отходы, сбор и размещение которых подчиняются особым требованиям в целях предотвращения заражения (код 18 01 03*).</b>	0,65	0,26	0,65
<b>Стекло (код 17 02 02).</b>	9,3	3,72	9,3
<b>Минеральные нехлорированные моторные, трансмиссионные и смазочные масла (код 13 02 05*).</b>	1,4	0,56	1,4
<b>Абсорбенты, фильтровальные материалы (включая масляные фильтры иначе не определенные), ткани для вытирания, защитная одежда, загрязненные опасными материалами (код 15 02 02*).</b>	0,325	0,13	0,325
<b>Смеси бетона, кирпича, черепицы и керамики, за исключением упомянутых в 17 01 06 (Отходы керамической плитки) (код 170107).</b>	10000	4000	10000
<b>Шламы, содержащие опасные вещества,</b>	0,99	0,396	0,99

Наименование отходов	Образование, т/ период СМР	Накопление, т/год	Передача сторонним организациям, т/ период СМР
1	2	3	4
других видов обработки промышленных сточных вод (код 19 08 13*).			
<b>Итого</b>	122 794,18	49 117,67	122 794,18

## 2. Образование отходов на период эксплуатации

На период эксплуатации основными источниками образования отходов являются персонал курорта, посетители, рестораны, уборка территории, эксплуатация техники, канатных дорог и систем оснежения.

Для эксплуатационных расчетов принята численность обслуживающего персонала 900 человек в соответствии с проектными данными по водопотреблению и эксплуатации, средняя посещаемость — 6000 посетителей в сутки.

### Смешанные коммунальные отходы (СКО) (код 20 03 01).

Нормы образования твердых бытовых отходов определены согласно [4].

Норма образования отходов составляет 0,3 м<sup>3</sup>/год на человека и средней плотности отходов, которая составляет 0,25 т/ м<sup>3</sup> по формуле:

$$Q = P * M * \text{ртбо},$$

где:

P - норма накопления отходов на одного человека в год, P = 0,3 м<sup>3</sup>/год;

M – численность людей (персонал +посетители), M = 900 + 6000 = 6900 чел.;

ртбо – удельный вес твердо-бытовых отходов, ртбо = 0,25 т/м<sup>3</sup>.

Предварительное расчетное годовое количество, образующихся СКО составит по формуле п,2,44 [4]:

Объем образующегося отхода, т/год, 0,3 м<sup>3</sup>/год \* 6900 чел\* 0,25 т/м<sup>3</sup> = 517,5 т/год.

### Поддающиеся биологическому разложению отходы кухонь и столовых (код 20 01 08).

Норма образования отходов от одного блюда 0,06 – пищевые. Количество выпускаемых блюд составляет 2500 шт. в сутки. Столовая работает 312 дней в год:

$$M_{\text{пищ. год}} = 0,06 * 2500 * 312 / 1000 = 46,8 \text{ т/год.}$$

### Отходы уборки улиц -код отхода-20 03 03.

Расчет выполняется по формуле:

$$M_{\text{см}} = F_{\text{тв}} \times H_{\text{см}} \times 0,5$$

где  $M_{\text{см}}$  – годовое количество смета с территории, м<sup>2</sup>,

$F_{\text{тв}}$  – площадь твердого покрытия территории, м<sup>2</sup>,

$H_{\text{см}}$  – удельный норматив образования смета, 5 кг/м<sup>2</sup>,

0,5 – коэффициент при условии, что территория подметается 6 мес. в году.

$$M_{\text{см}} = 89\,996 \text{ м}^2 \times 5 \text{ кг/м}^2 \times 0,5 = 225 \text{ т /год.}$$

### Отходы, сбор и размещение которых подчиняются особым требованиям в целях предотвращения заражения (код 18 01 03\*) - медицинские отходы.

Количество отходов медпункта (т/год), определяется по формуле:

$$N = 0,0001 * Z$$

где:

z – количество человек;  
 0,0001 – норма образования отхода на одного человека, т. Расчетное количество образования отходов

$$N = 6900 * 0,0001 = 0,69 \text{ т/год}$$

**Минеральные нехлорированные моторные, трансмиссионные и смазочные масла (код 13 02 05\*).** Образуются при работе тракторов, снегоходов, пикапов, квадроциклов, канатных дорог, насосов систем оснежения.

$$V = 126 \times 20 = 2520 \text{ л.}$$

$$M \approx 2,27 \text{ т/год.}$$

**Абсорбенты, фильтровальные материалы (включая масляные фильтры иначе не определенные), ткани для вытирания, защитная одежда, загрязненные опасными материалами (код 15 02 02\*).**

$$M = 31 \times 4 \approx 0,13 \text{ т/год.}$$

**Списанное электрическое и электронное оборудование (код 20 01 36).** Образуются при замене ламп наружного и внутреннего освещения зданий, сооружений и технологических площадок.

Количество светодиодных ламп принято укрупненно 5 000 шт., ежегодная замена — 10 % от общего количества, средняя масса одной лампы — 0,02 кг.

$$M = 5\,000 \times 0,10 \times 0,02 / 1000 = 0,01 \text{ т/год.}$$

**Пищевые масла и жиры (код 20 01 25) – жиры с жироуловителями.**

Очистка жироуловителей принята 1 раз в месяц, средняя масса извлекаемого жиросодержащего отхода за одну очистку составляет 0,10 т.

$$M = 12 \times 0,10 = 1,2 \text{ т/год.}$$

**Масляные фильтры (код 16 01 07\*).** Образуются при техническом обслуживании канатных дорог и вспомогательного оборудования.

Количество масляных фильтров принято 20 шт./год, средняя масса одного отработанного фильтра — 5 кг.

$$M = 20 \times 5 / 1000 = 0,1 \text{ т/год.}$$

**Железо и сталь (код 17 04 05).** Образуются при плановой замене металлических деталей и узлов оборудования.

Принято в укрупненном размере 1,12 т/год.

**Отработанный активированный уголь (код 19 09 04) - Фильтры водоподготовки**

Принято в размере 0,5 т/год.

**Шламы, содержащие опасные вещества, других видов обработки промышленных сточных вод (код 19 08 13\*).**

$$M = V * 0,15 * 0,001, \text{ т/год}$$

Где:

V- объем сточных вод, поступающих в песколовку, - 12 м<sup>3</sup>/сут

0,15 кг/м<sup>3</sup> - удельный норматив образования влажного осадка (песок+взвесь)

$$M = 12 * 0,15 * 0,001 * 550 = 0,99 \text{ т/год}$$

#### Характеристика отходов, образующихся на период эксплуатации

Наименование отходов	Образование, т/ год	Накопление, т/год	Передача сторонним организациям, т/ год
1	2	3	4

<b>Наименование отходов</b>	<b>Образование, т/ год</b>	<b>Накопление, т/год</b>	<b>Передача сторонним организациям, т/ год</b>
1	2	3	4
<b>Смешанные коммунальные отходы (СКО) (код 20 03 01).</b>	517,5	517,5	517,5
<b>Поддающиеся биологическому разложению отходы кухонь и столовых (код 20 01 08).</b>	46,8	46,8	46,8
<b>Отходы уборки улиц - код отхода-20 03 03.</b>	225	225	225
<b>Отходы, сбор и размещение которых подчиняются особым требованиям в целях предотвращения заражения (код 18 01 03*).</b>	0,69	0,69	0,69
<b>Минеральные нехлорированные моторные, трансмиссионные и смазочные масла (код 13 02 05*).</b>	2,27	2,27	2,27
<b>Абсорбенты, фильтровальные материалы (включая масляные фильтры иначе не определенные), ткани для вытирания, защитная одежда, загрязненные опасными материалами (код 15 02 02*).</b>	0,13	0,13	0,13
<b>Списанное электрическое и электронное оборудование (код 20 01 36)</b>	0,01	0,01	0,01
<b>Пищевые масла и жиры (код 20 01 25)</b>	1,2	1,2	1,2
<b>Масляные фильтры (код 16 01 07*)</b>	0,1	0,1	0,1
<b>Железо и сталь (код 17 04 05).</b>	1,12	1,12	1,12

Наименование отходов	Образование, т/ год	Накопление, т/год	Передача сторонним организациям, т/ год
1	2	3	4
Отработанный активированный уголь (код 19 09 04)	0,5	0,5	0,5
Шламы, содержащие опасные вещества, других видов обработки промышленных сточных вод (код 19 08 13*).	0,99	0,99	0,99
<b>Итого</b>	<b>796,31</b>	<b>796,31</b>	<b>796,31</b>

#### Единая итоговая таблица образования отходов

Этап	Масса, т/год	Примечание
Строительство	49 117,67	На период СМР; за 30 месяцев — <b>122 794,18 т</b>
Эксплуатация	796,31	Годовое образование отходов при эксплуатации
<b>ИТОГО по объекту</b>	<b>49913,98</b>	Сумма годовых объемов строительства и эксплуатации

### 1 Обращение с отходами

Обращение с отходами на период строительства и эксплуатации горного курорта осуществляется в соответствии с требованиями Экологического кодекса Республики Казахстан, Классификатора отходов, а также действующих санитарных и экологических норм.

На объекте предусматриваются мероприятия по предотвращению загрязнения окружающей среды, включая отдельный сбор, временное хранение, транспортирование и передачу отходов специализированным организациям.

#### .1 Обращение с отходами на период строительства

На строительной площадке предусматривается организация площадок временного накопления отходов с твердым покрытием и ограждением. Отходы собираются отдельно по видам.

Основные виды строительных отходов и порядок обращения с ними:

#### **Грунт и камни, не содержащие опасных веществ (код 17 05 04)**

Грунт и камни, не содержащие опасных веществ, образующийся при земляных работах, используется повторно для планировки территории, обратной засыпки котлованов и рекультивации. Избыточный грунт вывозится на согласованные площадки размещения.

#### **Бетон (код 17 01 01)**

Бетонные отходы собираются отдельно и направляются на переработку (дробление) для использования в качестве вторичного щебня либо передаются специализированным организациям.

### **Кирпич (код 17 01 02)**

Кирпичный бой собирается отдельно и используется как строительный заполнитель либо передается на переработку.

### **Дерево (код 17 02 01)**

Древесина (опалубка, временные конструкции) могут использоваться повторно либо передаваться на переработку (дробление, производство щепы).

### **Железо и сталь (код 17 04 05)**

Металлические отходы (арматура, металлоконструкции) собираются отдельно и передаются специализированным предприятиям для переработки.

### **Битумные смеси, кроме содержащих каменноугольную смолу (код 17 03 02)**

Отходы асфальтобетонного покрытия направляются на переработку и могут использоваться повторно при строительстве дорог.

### **Отходы сварочных материалов (код 12 01 13)**

Огарки электродов собираются в отдельные металлические контейнеры и передаются на утилизацию специализированным организациям.

### **Отходы упаковки (код 15 01 01, 15 01 02)**

Упаковочные материалы (бумага, пластик, полиэтилен) собираются отдельно и передаются на переработку.

### **Отходы лакокрасочных материалов (код 08 01 11\*)**

Отходы лакокрасочных материалов относятся к опасным отходам и подлежат сбору в герметичные емкости с последующей передачей специализированным организациям, имеющим лицензию на обращение с опасными отходами.

### **Смешанные коммунальные отходы (код 20 03 01)**

Бытовые отходы строительного персонала собираются в контейнеры и вывозятся специализированной организацией на лицензированный полигон ТБО.

### **Пищевые отходы (код 20 01 08)**

Пищевые отходы столовой строительного персонала собираются в отдельные контейнеры и передаются специализированным организациям.

## **.2 Обращение с отходами на период эксплуатации**

В период эксплуатации курорта отходы образуются от деятельности персонала, посетителей, ресторанов, эксплуатации инженерных систем, канатных дорог и техники.

На территории курорта предусматривается система отдельного сбора отходов.

### **Смешанные коммунальные отходы (код 20 03 01)**

Коммунальные отходы персонала и посетителей собираются в контейнеры и вывозятся специализированной организацией на лицензированный полигон ТБО.

### **Пищевые отходы (код 20 01 08)**

Пищевые отходы предприятий общественного питания собираются в отдельные контейнеры и передаются на утилизацию специализированным организациям.

### **Смет с территории (код 20 03 03)**

Смет, образующийся при уборке территории, собирается механизированным способом и вывозится на полигон ТБО.

### **Отработанные моторные масла (код 13 02 05\*)**

Отработанные масла собираются в герметичные емкости и передаются лицензированным организациям.

### **Фильтры (код 16 01 07\*, 16 01 09\*)**

Фильтры отработанных масел и топлива собираются отдельно и передаются на утилизацию специализированным организациям.

### **Промасленная ветошь (код 15 02 02\*)**

Промасленная ветошь собирается в закрытые контейнеры и передается на обезвреживание.

### **Списанное электрическое и электронное оборудование (код 20 01 36)**

Лампы собираются отдельно и передаются специализированным предприятиям.

### **Жиры жироуловителей (код 20 01 25)**

Жиры жироуловителей ресторанов периодически удаляются и передаются специализированным организациям.

### **Отходы эксплуатации канатных дорог**

Отработанные масла редукторов, масляные фильтры и металлические детали собираются отдельно и передаются на утилизацию.

### **Отходы системы оснежения**

Фильтры водоподготовки и металлические элементы оборудования передаются специализированным организациям.

## **.3 Организация временного хранения отходов**

На территории курорта предусматриваются:

- контейнерные площадки для коммунальных отходов;
- площадки временного накопления строительных отходов;
- специальные емкости для опасных отходов.

Площадки временного накопления отходов выполняются с твердым покрытием и защитой от атмосферных осадков.

## **.4 Передача отходов**

Вывоз и утилизация отходов осуществляется специализированными организациями, имеющими соответствующую лицензию на деятельность по обращению с отходами.

Учет образования и движения отходов ведется в соответствии с требованиями экологического законодательства Республики Казахстан.

### **Рекомендации по учету СКО посетителей**

- **Сбор:** Организовать отдельные площадки/контейнеры для отходов посетителей (например, у склонов и в развлекательных зонах). Указать, что 1 контейнер 8–20 м<sup>3</sup> обслуживает порядка 5–10 тыс. чел.

- **Вывоз:** При средней 6000 чел./сут – достаточно 1 контейнера (~8 м<sup>3</sup>) с ежедневным вывозом. При пиках (15 000 чел.) – 2 контейнера (или 16–20 м<sup>3</sup>) и вывоз 2 раза в день.

- **Сортировка:** По возможности разделять бумагу, пластик (согласно программе минимизации отходов).

- **Контейнеры:** Использовать крупные (8–20 м<sup>3</sup>) металлические контейнеры. Например, для 6000 чел/сут – 1 контейнер 8–10 м<sup>3</sup>; для 15000 – 2–3 таких контейнера.

.5 Таблица обращения с отходами

Наименование отхода	Код отхода	Классификация отхода	Способ обращения
Грунт и камни, не содержащие опасных веществ	17 05 04	неопасные	Повторное использование для планировки и рекультивации либо вывоз на согласованные площадки
Бетон	17 01 01	неопасные	Передача на переработку (дробление) или использование как вторичный строительный материал
Кирпич	17 01 02	неопасные	Передача на переработку или использование как строительный наполнитель
Дерево	17 02 01	неопасные	Повторное использование либо передача на переработку
Стекло	17 02 02	неопасные	Передача на переработку
Железо и сталь	17 04 05	неопасные	Передача специализированным предприятиям по переработке металлолома
Битумные смеси, кроме содержащих каменноугольную смолу	17 03 02	неопасные	Передача на переработку и повторное использование при дорожных работах
Отходы сварочных материалов	12 01 13	неопасные	Сбор в металлические контейнеры и передача специализированным организациям
Отходы, сбор и размещение которых подчиняются особым требованиям в целях предотвращения заражения	18 01 03*	опасные	Передача специализированным организациям по обращению с медицинскими отходами
Бумажная и картонная упаковка	15 01 01	неопасные	Передача на переработку
Пластиковая упаковка	15 01 02	неопасные	Передача на переработку
Отходы лакокрасочных материалов	08 01 11*	опасные	Передача лицензированным организациям для обезвреживания
Смешанные	20 03 01	неопасные	Вывоз на лицензированный

Наименование отхода	Код отхода	Классификация отхода	Способ обращения
коммунальные отходы			полигон ТБО
Пищевые отходы	20 01 08	неопасные	Передача специализированным организациям или вывоз на полигон
Отработанные моторные масла	13 02 05*	опасные	Передача лицензированным организациям для регенерации или утилизации
Масляные фильтры	16 01 07*	опасные	Передача специализированным организациям
Топливные фильтры	16 01 09*	опасные	Передача специализированным организациям
Промасленная ветошь	15 02 02*	опасные	Передача на обезвреживание специализированным организациям
Списанное электрическое и электронное оборудование	20 01 36	неопасные	Передача специализированным организациям по утилизации
Жиры жиρούловителей	20 01 25	неопасные	Передача специализированным организациям
Фильтры водоподготовки	19 09 04	неопасные	Передача специализированным организациям

**4. Рекомендации по управлению отходами: накоплению, сбору, транспортировке, восстановлению (подготовке отходов к повторному использованию, переработке, утилизации отходов) или удалению (захоронению, уничтожению), а также вспомогательным операциям: сортировке, обработке, обезвреживанию); технологии по выполнению указанных операций**

В процессе ведения производственной деятельности предусматривается управление отходами с учётом проведения организационно-технических мероприятий и применения новых технологий.

Организация, осуществляющая работы на объекте, обязана осуществлять сбор с отходов на площадках временного хранения с последующей передачей в специализированные предприятия.

*Образование отходов*

В процессе строительства и эксплуатации проектируемого объекта образуются следующие виды отходов:

- Строительные отходы – отходы, образующиеся при проведении строительных работ – обломки железобетонных изделий, остатки кабельной продукции и проводов, изоляторы и др.;
- Металлолом – инертные отходы, остающиеся при строительстве трубопроводов,

- оборудования – куски металла, обрезки труб и т.д.;
- Огарки сварочных электродов – проведение сварочных работ;
  - Обтирочный материал, в том числе промасленная ветошь – образуются при ремонте спецтехники и оборудовании;
  - Осадок мойки колес. Образуется в результате отстаивания воды, использованной для мойки колес автотранспорта выезжающего за территорию площадки;
  - СКО – обеспечение жизнедеятельности обслуживающего персонала.
  - Списанное электрическое и электронное оборудование- образуются в результате эксплуатации зданий
  - *Отходы уборки улиц* -образуются в результате уборки придомовой территории.
  - *Бытовые отходы столовой, пищевые отходы, образующиеся при приготовлении пищи в буфете* - все виды пищевых отходов, а также сопутствующие материалы, такие как упаковочная тара, которые образуются в процессе приготовления и потребления пищи.
  - *Медицинские отходы* - отходы, образующиеся в медицинских и фармацевтических учреждениях.
  - *Жиросодержащая эмульсия*- Отходы от очистки сточных вод столовой в жиросодержащая эмульсия, содержащая жиры, масла и другие органические остатки (ФОГ), которые необходимо утилизировать, а не сливать в канализацию. Образуются в результате мойки посуды в столовой и кафе.

*Сбор или накопление.*

На предприятии осуществляется отдельный сбор образующихся отходов. Сбор и накопление отходов производится в специально отведенных местах (площадках) и предназначенных для сбора и накопления различного вида контейнерах.

- Строительные отходы – Специально отведенная площадка на территории;
- Металлолом – Специально отведенная площадка на территории;
- Огарки сварочных электродов – специальные металлические контейнера, установленные на территории;
- Промасленная ветошь – специальные металлические контейнера, установленные на территории;
- Осадок мойки колес – специальные емкости, установленные на территории.
- СКО – специальные металлические контейнера, установленные на территории.
- Отходы от очистки сточных вод столовой в жиросодержающей эмульсии - специальные контейнера, установленные на территории.
- *Бытовые отходы столовой, пищевые отходы, образующиеся при приготовлении пищи в буфете* - все виды пищевых отходов, а также сопутствующие материалы, такие как упаковочная тара, которые образуются в процессе приготовления и потребления пищи. специальные металлические контейнера, установленные на территории.

*Сортировка (с обезвреживанием).*

В процессе строительства и эксплуатации проектируемого объекта в большей части производится отдельный сбор отходов:

- Строительные отходы, промасленная ветошь, огарки сварочных электродов, металлолом, осадок мойки колес - смешения не производится;
- Коммунальные отходы - отдельного сбора утилизируемых фракций твердых бытовых отходов (пластик, стекло, металл) на предприятии не осуществляется;

Для каждого вида отходов предусмотрены специальные контейнера (емкости) для временного хранения:

- Ветошь промасленная, обтирочная, огарки сварочных электродов, жестяные банки из под краски, осадок мойки колес, размещаются в специальные контейнера, расположенные на территории площадки временного хранения отходов;
- Строительные отходы, собираются на специально отведенной площадке для временного хранения, расположенной на территории;
- Металлолом - собирается на специально отведенной площадке для временного

хранения металлолома, расположенный на территории;

СКО - складироваться в контейнеры на специально отведенной площадке на территории предприятия.

- Отходы от очистки сточных вод столовой в жируловителе - специальные контейнера, установленные на территории.

- *Бытовые отходы столовой, пищевые отходы, образующиеся при приготовлении пищи в буфете* - все виды пищевых отходов, а также сопутствующие материалы, такие как упаковочная тара, которые образуются в процессе приготовления и потребления пищи. специальные металлические контейнера, установленные на территории.

Обезвреживание отходов на предприятии не осуществляется. По мере образования и накопления отходов вывозится на полигон по договору.

*Паспортизация.*

Паспортизация проводится согласно Экологического кодекса РК, только по опасным отходам. В паспорте отхода отражается следующая информация:

наименование опасных отходов и их код в соответствии классификатором отходов;

реквизиты образователя отходов: индивидуальный идентификационный номер для физического лица и бизнес-идентификационный номер для юридического лица, его место нахождения;

место нахождения объекта, на котором образуются опасные отходы;

происхождение отходов: наименование технологического процесса, в результате которого образовались отходы, или процесса, в результате которого товар (продукция) утратил (утратила) свои потребительские свойства, с наименованием исходного товара (продукции);

перечень опасных свойств отходов;

химический состав отходов и описание опасных свойств их компонентов;

рекомендуемые способы управления отходами;

необходимые меры предосторожности при управлении отходами;

требования к транспортировке отходов и проведению погрузочно-разгрузочных работ;

меры по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и их последствий, связанных с опасными отходами, в том числе во время транспортировки и проведения погрузочно-разгрузочных работ;

дополнительную информацию (иную информацию, которую сообщает образователь отходов).

*Упаковка (и маркировка).*

Упаковка и маркировка отходов состоит в обеспечении установленными методами и средствами (с помощью укладки в тару или другие емкости, пакетированием, брикетированием с нанесением соответствующей маркировки) целостности и сохранности отходов в период их сортировки, погрузки, транспортирования, складирования, хранения в установленных местах. Особое внимание должно быть уделено упаковке и маркировке опасных отходов.

При проведении работ по строительству и эксплуатации проектируемого объекта принята следующая упаковка и маркировка отходов:

- Строительные отходы. Специально отведённая площадка на территории;

- Металлолом ВРЮС- не упаковывается;

- Отходы огарков сварочных электродов, промасленной ветоши, жестяные банки из-под краски, садок мойки колес без упаковки собираются в соответствующие контейнеры;

- Коммунальные (твердые бытовые) отходы собираются без упаковки в металлические контейнеры.

- Отходы от очистки сточных вод столовой в жируловителе - специальные контейнеры, установленные на территории без упаковки.

- *Бытовые отходы столовой, пищевые отходы, образующиеся при приготовлении пищи в*

*буфете -20 03 03* - все виды пищевых отходов, а также сопутствующие материалы, такие как упаковочная тара, которые образуются в процессе приготовления и потребления пищи. специальные металлические контейнера, установленные на территории без упаковки.

Таким образом, все образующиеся отходы при строительстве проектируемого объекта собираются в соответствующие контейнеры без упаковки или на отведенных местах территории предприятия.

#### *Транспортирование.*

Транспортирование отходов является седьмым этапом технологического цикла отходов. Транспортировка отходов производства и потребления с производственных площадок осуществляется специализированными предприятиями, имеющими все необходимые документы на право обращения с отходами, так и транспортом предприятия.

Транспортировка опасных отходов должна быть сведена к минимуму.

Транспортировка опасных отходов допускается при следующих условиях:

- 1) наличие соответствующих упаковки и маркировки опасных отходов для целей транспортировки;
- 2) наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств;
- 3) наличие паспорта опасных отходов и документации для транспортировки и передачи опасных отходов с указанием количества транспортируемых опасных отходов, цели и места назначения их транспортировки;
- 4) соблюдение требований безопасности при транспортировке опасных отходов, а также к выполнению погрузочно-разгрузочным работ.

Отходы строительные отходы, жестяные банки из-под краски, металлолома, огарков сварочных электродов, промасленная ветошь, транспортируются автотранспортом, согласно заключённому договору.

Отходы СКО транспортируются на полигон ТБО, согласно заключённым договорам.

#### *Складирование.*

Все отходы, образующиеся при строительстве и эксплуатации проектируемого объекта, на договорной основе передаются сторонним организациям, имеющим разрешение на эмиссию или заключившим договора со специализированными организациями компаниями, имеющими соответствующие объекты для складирования, захоронения (полигоны) и переработки отходов (установки по переработке отходов). На территории, где проводится строительство проектируемого объекта, отведены специальные площадки и установлено необходимое количество соответствующих контейнеров, в которых производится временное складирование отходов:

- Строительные отходы – Специально отведённая площадка на территории;
- Промасленная ветошь, огарки сварочных электродов, использованная тара, осадок мойки колес временно складироваться в металлические контейнеры временного складирования, размещаемые на территории предприятия в специально отведенных местах.
- Металлолом складироваться на специально отведенной площадке.
- Коммунальные (СКО) отходы - складироваться в контейнеры временного складирования, размещаемые на территории предприятия в специально отведенных местах.

#### *Хранение отходов.*

Хранение отходов - содержание отходов в объектах размещения в течение определенного интервала времени с целью их последующего захоронения, обезвреживания или использования.

Хранение - изоляция с учётом временной нейтрализации отходов. Этот способ удаления применим для отходов, не поддающихся дальнейшим превращениям. Отходы с повышенным содержанием веществ, которые могут мигрировать в грунтовые воды и почвы, не подлежат такому хранению.

Одним из сооружений временного хранения (складирования) отходов являются

контейнеры ТБО.

При использовании подобных сооружений исключается контакт размещённых в них отходов с почвой и водными объектами. Хранить пищевые отходы и ТБО в летнее время не более одних суток. Осуществлять ежедневную уборку территории от мусора с последующим поливом. Содержать в чистоте и производить своевременную санобработку урн, мусорных контейнеров и площадки для размещения мусоросборных контейнеров, следить за их техническим состоянием.

На территории проектируемого объекта отведены специальные площадки для хранения отходов с последующим безопасным удалением. На отведенных участках отходов установлены контейнеры для хранения следующих отходов:

Отходы металлолома временно хранятся на специально отведенной площадке на территории предприятия.

- Промасленной ветоши;
- Огарков сварочных электродов;
- Осадка мойки колес;
- Строительных отходов;
- Твердо - бытовых отходов.

*Удаление.*

Удаление отходов - операции по захоронению и уничтожению отходов. Отходы строительные отходы, жестяные банки из-под краски, металлолома, огарков сварочных электродов, промасленная ветошь, транспортируются автотранспортом согласно заключенным договорам.

Отходы СКО и на период эксплуатации (Бытовые отходы столовой, пищевые отходы, отходы от очистки сточных вод столовой в жируловителе) транспортируются на полигон СКО, а также на спецпредприятия согласно заключенному договору. Для размещения образующихся отходов на участках проведения работ будут организованы места и емкости хранения, с последующим вывозом отходов в специализированные предприятия, договора с которыми будут заключаться в период проведения работ.