



Действующий член саморегулируемой организации «Волжско-Камский союз архитекторов и проектировщиков имени В.П. Логинова»

**«Строительство МФНС – 5021
Глазовского нефтяного месторождения АО «Геотех»**

Проектная документация

**Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды
Часть 2. Приложения
Книга 2
4387.22-ГЛ-П-ООС2.2
Том 8.2.2**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата



Действующий член саморегулируемой организации «Волжско-Камский союз архитекторов и проектировщиков имени В.П. Логинова»

**«Строительство МФНС – 5021
Глазовского нефтяного месторождения АО «Геотех»**

Проектная документация

**Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды
Часть 2. Приложения
Книга 2
4387.22-ГЛ-П-ООС2.2
Том 8.2.2**

Исполнительный директор

А.Г. Волков

Главный инженер проекта

С.В. Волкова

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2022



ГЕОТЕХПРОЕКТ

Геология Технология Проектирование

Свидетельство Ассоциации «Объединение проектировщиков
«УниверсалПроект» СРО-П-179-12122012 от 21.02.2020 г.

Заказчик – ООО «Векторстрой»

«Строительство МФНС-5021 Глазовского нефтяного месторождения АО «Геотех»

**Раздел 8. Перечень мероприятий
по охране окружающей среды**

Часть 2. Приложения

Книга 2

4387.22-ГЛ-П-ООС2.2

Том 8.2.2



ГЕОТЕХПРОЕКТ

Геология Технология Проектирование

Свидетельство Ассоциации «Объединение проектировщиков
«УниверсалПроект» СРО-П-179-12122012 от 21.02.2020 г.

Заказчик – ООО «Векторстрой»

«Строительство МФНС-5021 Глазовского нефтяного месторождения АО «Геотех»

Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды

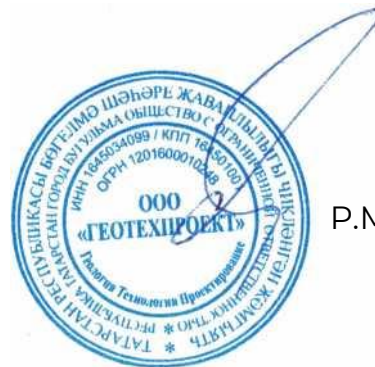
Часть 2. Приложения

Книга 2

4387.22-ГЛ-П-ООС2.1

Том 8.2.2

Генеральный директор
ООО «ГЕОТЕХПРОЕКТ»



Р.М. Латыпов

2023 г.

Обозначение	Наименование	Примечание
4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.С	Содержание тома	2
4387.22-ГЛ-П-ООС2.2	Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Часть 2. Приложения. Книга 2.	Д1-Д3

Согласовано	

Взам. инв. №	
--------------	--

Подп. и дата	
--------------	--

Инв. №подл.	
-------------	--

						4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.С		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание тома ООС2.2.С		
Разработал	Галимова			<i>[Signature]</i>	27.04.23			
Проверил	Исаева			<i>[Signature]</i>	27.04.23			
Н. контр.	Латыпова			<i>[Signature]</i>	27.04.23			
Директор	Латыпов			<i>[Signature]</i>	27.04.23			
						Стадия	Лист	Листов
						П	1	1
						ООО «Геотехпроект»		

Приложение Д.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (на период строительно-монтажных работ)

Пересыпка (ИЗА 6501)

Выбросы от работ, связанных с пересыпкой грунтовых масс, не учитывались. Согласно материалам инженерно-геологических изысканий среднее значение влажности грунтов составляет более 20%, что позволяет принять пыление при работе с ними, равным 0 (раздел 1.6.4. Хранение и перегрузка сыпучих материалов, п.1.3, Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2012).

Расчет выделения пыли при ведении погрузочно-разгрузочных работ выполнен в соответствии с «Методическим пособием по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2001; «Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005.

Перегрузка сыпучих материалов осуществляется без применения загрузочного рукава. Местные условия – склады, хранилища, открытые с 4-х сторон ($K_4 = 1$). Высота падения материала при пересыпке составляет 1,0 м ($B = 0,5$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала осуществляется при сбросе материала весом до 10 т ($K_9 = 0,2$). Расчетные скорости ветра, м/с: 1 ($K_3 = 1$); 3 ($K_3 = 1,2$); 6 ($K_3 = 1,4$); 8 ($K_3 = 1,7$). Средняя годовая скорость ветра 3,9 м/с ($K_3 = 1,2$).

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния более 70%	0,0068	0,0140505
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	0,0062144	0,0529692

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

Материал	Параметры	Одновременность
Щебень	Количество перерабатываемого материала: $G_{ч} = 0,47$ т/час; $G_{год} = 1576,4656$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $K_1 = 0,04$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $K_2 = 0,02$. Влажность до 5% ($K_5 = 0,7$). Размер куса 50-10 мм ($K_7 = 0,5$).	+
Песок	Количество перерабатываемого материала: $G_{ч} = 0,12$ т/час; $G_{год} = 97,57296$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $K_1 = 0,05$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $K_2 = 0,03$. Влажность 0-0,5% ($K_5 = 1$). Размер куса 3-1 мм ($K_7 = 0,8$).	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Максимально разовый выброс пыли при перегрузке сыпучих материалов, рассчитывается по формуле (1.1.1):

$$M_{ГР} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{ч} \cdot 10^6 / 3600, \text{ г/с} \quad (1.1.1)$$

где K_1 - весовая доля пылевой фракции (0 до 200 мкм) в материале;
 K_2 - доля пыли (от всей весовой пыли), переходящая в аэрозоль (0 до 10 мкм);
 K_3 - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия;
 K_4 - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования;
 K_5 - коэффициент, учитывающий влажность материала;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.				Дата	Лист
			1	2	3	4		
4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ							3	

K7 - коэффициент, учитывающий крупность материала;
 K8 - поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера, при использовании иных типов перегрузочных устройств K8 = 1;
 K9 - поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала;
 В - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки;
 Gч - суммарное количество перерабатываемого материала в час, т/час
 Валовый выброс пыли при перегрузке сыпучих материалов, рассчитывается по формуле (1.1.2):

$$P_{ГР} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{год}, \text{ т/год} \quad (1.1.2)$$

где Gгод - суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год.
 При расчете выделения конкретного загрязняющего вещества в виде дополнительного множителя учитывается массовая доля данного вещества в составе продукта.

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Щебень

M29081 м/с = $0,04 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 0,5 \cdot 0,47 \cdot 106 / 3600 = 0,0036556 \text{ г/с};$
 M29083 м/с = $0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 0,5 \cdot 0,47 \cdot 106 / 3600 = 0,0043867 \text{ г/с};$
 M29086 м/с = $0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 0,5 \cdot 0,47 \cdot 106 / 3600 = 0,0051178 \text{ г/с};$
 M29088 м/с = $0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 0,5 \cdot 0,47 \cdot 106 / 3600 = 0,0062144 \text{ г/с};$
 P2908 = $0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 0,5 \cdot 1576,4656 = 0,0529692 \text{ т/год}.$

Песок

M29071 м/с = $0,05 \cdot 0,03 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 0,5 \cdot 0,12 \cdot 106 / 3600 = 0,004 \text{ г/с};$
 M29073 м/с = $0,05 \cdot 0,03 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 0,5 \cdot 0,12 \cdot 106 / 3600 = 0,0048 \text{ г/с};$
 M29076 м/с = $0,05 \cdot 0,03 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 0,5 \cdot 0,12 \cdot 106 / 3600 = 0,0056 \text{ г/с};$
 M29078 м/с = $0,05 \cdot 0,03 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 0,5 \cdot 0,12 \cdot 106 / 3600 = 0,0068 \text{ г/с};$
 P2907 = $0,05 \cdot 0,03 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 0,5 \cdot 97,57296 = 0,0140505 \text{ т/год}.$

Сварочные работы (ИЗА 6502)

Согласно ведомости объемов работ и ресурсов в период строительства планируется применением следующих типов электродов:

№	Тип электрода	Масса, т	Марка (согласно открытым данным)
1	Электроды Э42	0,1055	УОНИ-13/45
2	Электроды Э42А	0,0142	УОНИ-13/45
3	Электроды Э46	0,0054	УОНИ-13/45
4	Электроды Э50А	0,0593	УОНИ-13/55
5	Электроды Э55	0,0712	УОНИ-13/55
6	Ацетилен	0,1608 (м ³)	

При определении выделений (выбросов) в сварочных процессах используются расчетные методы с применением удельных показателей выделения загрязняющих веществ (на единицу массы расходуемых сварочных материалов; на длину реза; на единицу оборудования; на единицу массы расходуемых наплавочных материалов).

При выполнении сварочных работ атмосферный воздух загрязняется сварочным аэрозолем, в составе которого в зависимости от вида сварки, марок электродов и флюса находятся вредные для здоровья оксиды металлов, а также газообразные соединения.

Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. №подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ	Лист
							4

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей). СПб, 1997» (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 2012 г.).

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
123	диЖелезо триоксид (Железа оксид)	0,0044475	0,0013502
143	Марганец и его соединения	0,0003767	0,0001144
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0017799	0,0001664
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0002892	0,000027
337	Углерод оксид	0,0053071	0,001611
342	Фтористые газообразные соединения	0,0003095	0,0000939
344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,0011865	0,00036
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO2	0,000536	0,0001627

Наименование	Расчетный параметр		
	характеристика, обозначение	единица	значение

Электроды Э42, Э42А, Э46. Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/45

Удельный показатель выделения загрязняющего вещества "х" на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :

123. диЖелезо триоксид (Железа оксид)	г/кг	10,69
143. Марганец и его соединения	г/кг	0,92
301. Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	г/кг	1,2
304. Азот (II) оксид (Азота оксид)	г/кг	0,195
337. Углерод оксид	г/кг	13,3
342. Фтористые газообразные соединения	г/кг	0,75
344. Фториды неорганические плохо растворимые	г/кг	3,3
2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO2	г/кг	1,4

Норматив образования огарков от расхода электродов, n_o

Расход сварочных материалов всего за год, B''

Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, B'

Время интенсивной работы, t

Одновременность работы

Электроды Э50, Э55. Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/55

Удельный показатель выделения загрязняющего вещества "х" на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :

123. диЖелезо триоксид (Железа оксид)	г/кг	13,9
143. Марганец и его соединения	г/кг	1,09
301. Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	г/кг	2,16
304. Азот (II) оксид (Азота оксид)	г/кг	0,351
337. Углерод оксид	г/кг	13,3
342. Фтористые газообразные соединения	г/кг	0,93
344. Фториды неорганические плохо растворимые	г/кг	1
2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO2	г/кг	1

Норматив образования огарков от расхода электродов, n_o

Расход сварочных материалов всего за год, B''

Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, B'

Время интенсивной работы, t

Одновременность работы

Сварка ацетиленом. Газовая сварка стали ацетилен-кислородным пламенем.

Удельный показатель выделения загрязняющего вещества "х" на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. №подл.						Лист
4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ							5	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Наименование	Расчетный параметр		
	характеристика, обозначение	единица	значение
301. Азота диоксид (Азот (IV) оксид)		г/кг	17,6
304. Азот (II) оксид (Азота оксид)		г/кг	2,86
Норматив образования огарков от расхода электродов, n_0		%	15
Расход сварочных материалов всего за год, B''		кг	0,3
Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, B'		кг	0,3
Время интенсивной работы, τ		ч	1
Одновременность работы		-	да

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Количество загрязняющих веществ, выделяемых в воздушный бассейн при расходе сварочных материалов, определяется по формуле (1.1.1):

$$M_{bi} = B \cdot K_{xm} \cdot (1 - n_0 / 100) \cdot 10^{-3}, \text{ кг/ч} \quad (1.1.1)$$

где B - расход применяемых сырья и материалов (исходя из количества израсходованных материалов и нормативного образования отходов при работе технологического оборудования), кг/ч;

K_{xm} - удельный показатель выделения загрязняющего вещества "х" на единицу массы расходуемых сырья и материалов, г/кг;

n_0 - норматив образования огарков от расхода электродов, %.

Когда технологические установки оборудованы местными отсосами, количество загрязняющих веществ, поступающих через них в атмосферу, будет равно количеству выделяющихся вредных веществ, умноженному на значение эффективности местных отсосов в долях единицы.

Валовое количество загрязняющих веществ, выделяющихся при расходе сварочных материалов, определяется по формуле (1.1.2):

$$M = B'' \cdot K_{xm} \cdot (1 - n_0 / 100) \cdot \eta \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (1.1.2)$$

где B'' - расход применяемых сырья и материалов, кг/год;

η - эффективность местных отсосов, в долях единицы.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ, выделяющихся при сварочных процессах, определяется по формуле (1.1.3):

$$G = 103 \cdot M_{bi} \cdot \eta / 3600, \text{ г/с} \quad (1.1.3)$$

В случае, когда рассчитывается выделение в помещение вредных веществ, поступающих от оборудования, оснащенного местными отсосами, вместо коэффициента учета эффективности местных отсосов (η), в расчетных формулах используются коэффициенты V_p (учитывающий долю пыли, поступающей в производственное помещение) и K_p (поправочный коэффициент, учитывающий гравитационное осаждение).

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Электроды Э42, Э42А, Э46. Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/45

$$B = 1,45 / 1 = 1,45 \text{ кг/ч.}$$

123. диЖелезо триоксид (Железа оксид)

$$M_{bi} = 1,45 \cdot 10,69 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0131754 \text{ кг/ч;}$$

$$M = 122,2 \cdot 10,69 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0011104 \text{ т/год;}$$

$$G = 103 \cdot 0,0131754 \cdot 1 / 3600 = 0,0036598 \text{ г/с.}$$

143. Марганец и его соединения

$$M_{bi} = 1,45 \cdot 0,92 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0011339 \text{ кг/ч;}$$

$$M = 122,2 \cdot 0,92 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000956 \text{ т/год;}$$

$$G = 103 \cdot 0,0011339 \cdot 1 / 3600 = 0,000315 \text{ г/с.}$$

301. Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M_{bi} = 1,45 \cdot 1,2 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,001479 \text{ кг/ч;}$$

$$M = 122,2 \cdot 1,2 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001246 \text{ т/год;}$$

$$G = 103 \cdot 0,001479 \cdot 1 / 3600 = 0,0004108 \text{ г/с.}$$

304. Азот (II) оксид (Азота оксид)

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ	Лист
							6

$M_{bi} = 1,45 \cdot 0,195 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0002403 \text{ кг/ч};$
 $M = 122,2 \cdot 0,195 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000203 \text{ т/год};$
 $G = 103 \cdot 0,0002403 \cdot 1 / 3600 = 0,0000668 \text{ г/с}.$

337. Углерод оксид

$M_{bi} = 1,45 \cdot 13,3 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0163923 \text{ кг/ч};$
 $M = 122,2 \cdot 13,3 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0013815 \text{ т/год};$
 $G = 103 \cdot 0,0163923 \cdot 1 / 3600 = 0,0045534 \text{ г/с}.$

342. Фтористые газообразные соединения

$M_{bi} = 1,45 \cdot 0,75 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0009244 \text{ кг/ч};$
 $M = 122,2 \cdot 0,75 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000779 \text{ т/год};$
 $G = 103 \cdot 0,0009244 \cdot 1 / 3600 = 0,0002568 \text{ г/с}.$

344. Фториды неорганические плохо растворимые

$M_{bi} = 1,45 \cdot 3,3 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0040673 \text{ кг/ч};$
 $M = 122,2 \cdot 3,3 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0003428 \text{ т/год};$
 $G = 103 \cdot 0,0040673 \cdot 1 / 3600 = 0,0011298 \text{ г/с}.$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO₂

$M_{bi} = 1,45 \cdot 1,4 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0017255 \text{ кг/ч};$
 $M = 122,2 \cdot 1,4 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001454 \text{ т/год};$
 $G = 103 \cdot 0,0017255 \cdot 1 / 3600 = 0,0004793 \text{ г/с}.$

Электроды Э50, Э55. Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/55

$B = 0,24 / 1 = 0,24 \text{ кг/ч}.$

123. диЖелезо триоксид (Железа оксид)

$M_{bi} = 0,24 \cdot 13,9 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0028356 \text{ кг/ч};$
 $M = 20,3 \cdot 13,9 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002398 \text{ т/год};$
 $G = 103 \cdot 0,0028356 \cdot 1 / 3600 = 0,0007877 \text{ г/с}.$

143. Марганец и его соединения

$M_{bi} = 0,24 \cdot 1,09 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0002224 \text{ кг/ч};$
 $M = 20,3 \cdot 1,09 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000188 \text{ т/год};$
 $G = 103 \cdot 0,0002224 \cdot 1 / 3600 = 0,0000618 \text{ г/с}.$

301. Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$M_{bi} = 0,24 \cdot 2,16 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0004406 \text{ кг/ч};$
 $M = 20,3 \cdot 2,16 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000373 \text{ т/год};$
 $G = 103 \cdot 0,0004406 \cdot 1 / 3600 = 0,0001224 \text{ г/с}.$

304. Азот (II) оксид (Азота оксид)

$M_{bi} = 0,24 \cdot 0,351 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0000716 \text{ кг/ч};$
 $M = 20,3 \cdot 0,351 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000061 \text{ т/год};$
 $G = 103 \cdot 0,0000716 \cdot 1 / 3600 = 0,0000199 \text{ г/с}.$

337. Углерод оксид

$M_{bi} = 0,24 \cdot 13,3 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0027132 \text{ кг/ч};$
 $M = 20,3 \cdot 13,3 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002295 \text{ т/год};$
 $G = 103 \cdot 0,0027132 \cdot 1 / 3600 = 0,0007537 \text{ г/с}.$

342. Фтористые газообразные соединения

$M_{bi} = 0,24 \cdot 0,93 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0001897 \text{ кг/ч};$
 $M = 20,3 \cdot 0,93 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000016 \text{ т/год};$
 $G = 103 \cdot 0,0001897 \cdot 1 / 3600 = 0,0000527 \text{ г/с}.$

344. Фториды неорганические плохо растворимые

$M_{bi} = 0,24 \cdot 1 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,000204 \text{ кг/ч};$
 $M = 20,3 \cdot 1 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000173 \text{ т/год};$
 $G = 103 \cdot 0,000204 \cdot 1 / 3600 = 0,0000567 \text{ г/с}.$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO₂

$M_{bi} = 0,24 \cdot 1 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,000204 \text{ кг/ч};$
 $M = 20,3 \cdot 1 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000173 \text{ т/год};$
 $G = 103 \cdot 0,000204 \cdot 1 / 3600 = 0,0000567 \text{ г/с}.$

Сварка ацетиленом. Газовая сварка стали ацетилен-кислородным пламенем.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$$B = 0,3 / 1 = 0,3 \text{ кг/ч.}$$

301. Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M_{bi} = 0,3 \cdot 17,6 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,004488 \text{ кг/ч;}$$

$$M = 0,3 \cdot 17,6 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000045 \text{ т/год;}$$

$$G = 103 \cdot 0,004488 \cdot 1 / 3600 = 0,0012467 \text{ г/с.}$$

304. Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M_{bi} = 0,3 \cdot 2,86 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 10^{-3} = 0,0007293 \text{ кг/ч;}$$

$$M = 0,3 \cdot 2,86 \cdot (1 - 15 / 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000007 \text{ т/год;}$$

$$G = 103 \cdot 0,0007293 \cdot 1 / 3600 = 0,0002026 \text{ г/с.}$$

Работа строительной техники и автотранспорта (ИЗА 6503)

Период строительства составляет 4 месяца. Работы осуществляются в 2 и 3 квартал года.

Периоды года (холодный, теплый, переходный) условно определяются по величине среднемесячной температуры. Месяцы, в которых среднемесячная температура ниже $-5 \text{ }^\circ\text{C}$, относятся к холодному периоду, месяцы со среднемесячной температурой выше $+5 \text{ }^\circ\text{C}$ - к теплому периоду и с температурой от $-5 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+5 \text{ }^\circ\text{C}$ - к переходному. Длительность расчетных периодов и среднемесячные температуры определяются по Справочнику по климату (примечание к таблице 2.19, «Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М., 1998, с дополнениями и изменениями к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999»).

Таким образом в расчетах учитываем, что средняя продолжительность периодов составляет:

- теплового – 100 дней;
- переходного – 20 дней;
- холодного – 0 дней;

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2012.

- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.

- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1998.

- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1999.

Теплый период

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от дорожно-строительных машин, приведены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,5931391	1,442313
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0963618	0,2343193
328	Углерод (Сажа)	0,0824533	0,200478
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0607178	0,1475124
337	Углерод оксид	0,4947117	1,19812
2732	Керосин	0,1408261	0,341954

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. №подл.							Лист
			4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			8	

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

Наименование ДМ	Тип ДМ	Количество	Время работы одной машины							Кол-во рабочих дней	Одновременность
			в течение суток, ч				за 30 мин, мин				
			все го	без нагрузки	под нагрузкой	холостой ход	без нагрузки	под нагрузкой	холостой ход		
Экскаватор одноковшовый	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	85	+
Бульдозеры	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	85	+
Автопогрузчики	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	85	+
Погрузчики одноковшовые	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	85	+
Кран автомобильный	ДМ колесная, мощность 161-260 кВт (219-354 л.с.)	2 (2)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	85	+
Трубоукладчик	ДМ колесная, мощность 161-260 кВт (219-354 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	85	+

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ

Наименование ДМ	Тип ДМ	Количество	Время работы одной машины							Кол-во рабочих дней	Одновременность
			в течение суток, ч				за 30 мин, мин				
			все го	без нагрузки	под нагрузкой	холостой ход	без нагрузки	под нагрузкой	холостой ход		
Установка передвижная растворо-смесительная	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	40	-
Установка передвижная бетоносмесительная	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	40	-
Грунтоуплотняющие машины, трамбовки пневматические	ДМ колесная, мощность 36-60 кВт (49-82 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	85	-
Топливоаппарат	ДМ колесная, мощность 101-160 кВт (137-218 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	40	-
Автосамосвалы	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	85	+
Бортовые автомобили	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	85	+

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	

Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Движение	Холостой ход
ДМ колесная, мощностью 161-260 кВт (219-354 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	5,176	1,016
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,841	0,165
	Углерод (Сажа)	0,72	0,17
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,51	0,25
	Углерод оксид	3,37	6,31
	Керосин	1,14	0,79
ДМ колесная, мощностью 36-60 кВт (49-82 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,192	0,232
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1937	0,0377
	Углерод (Сажа)	0,17	0,04
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,12	0,058
	Углерод оксид	0,77	1,44
	Керосин	0,26	0,18
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт (137-218 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,208	0,624
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,521	0,1014
	Углерод (Сажа)	0,45	0,1
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,31	0,16
	Углерод оксид	2,09	3,91
	Керосин	0,71	0,49

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Экскаватор одноковшовый

$$G_{301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$$

$$M_{301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0797403 \text{ т/год};$$

$$G_{304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$$

$$M_{304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0129539 \text{ т/год};$$

$$G_{328} = (0,27 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0045017 \text{ г/с};$$

$$M_{328} = (0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0109456 \text{ т/год};$$

$$G_{330} = (0,19 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,00332 \text{ г/с};$$

$$M_{330} = (0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0080657 \text{ т/год};$$

$$G_{337} = (1,29 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0273783 \text{ г/с};$$

$$M_{337} = (1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0663071 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,43 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0077372 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187874 \text{ т/год};$$

Бульдозеры

$$G_{301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$$

$$M_{301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0797403 \text{ т/год};$$

$$G_{304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$$

$$M_{304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0129539 \text{ т/год};$$

$$G_{328} = (0,27 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0045017 \text{ г/с};$$

$$M_{328} = (0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0109456 \text{ т/год};$$

$$G_{330} = (0,19 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,00332 \text{ г/с};$$

$$M_{330} = (0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0080657 \text{ т/год};$$

$$G_{337} = (1,29 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0273783 \text{ г/с};$$

$$M_{337} = (1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0663071 \text{ т/год};$$

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. №подл.							Лист
			4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

G2732 = $(0,43 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0077372 \text{ г/с};$
M2732 = $(0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187874 \text{ т/год}.$

Автопогрузчики

G301 = $(1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$
M301 = $(1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0797403 \text{ т/год};$
G304 = $(0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$
M304 = $(0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0129539 \text{ т/год};$
G328 = $(0,27 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0045017 \text{ г/с};$
M328 = $(0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0109456 \text{ т/год};$
G330 = $(0,19 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,00332 \text{ г/с};$
M330 = $(0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0080657 \text{ т/год};$
G337 = $(1,29 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0273783 \text{ г/с};$
M337 = $(1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0663071 \text{ т/год};$
G2732 = $(0,43 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0077372 \text{ г/с};$
M2732 = $(0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187874 \text{ т/год}.$

Погрузчики одноковшовые

G301 = $(1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$
M301 = $(1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0797403 \text{ т/год};$
G304 = $(0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$
M304 = $(0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0129539 \text{ т/год};$
G328 = $(0,27 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0045017 \text{ г/с};$
M328 = $(0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0109456 \text{ т/год};$
G330 = $(0,19 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,00332 \text{ г/с};$
M330 = $(0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0080657 \text{ т/год};$
G337 = $(1,29 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0273783 \text{ г/с};$
M337 = $(1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0663071 \text{ т/год};$
G2732 = $(0,43 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0077372 \text{ г/с};$
M2732 = $(0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187874 \text{ т/год}.$

Кран автомобильный

G301 = $(5,176 \cdot 12 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 13 + 1,016 \cdot 5) \cdot 2/1800 = 0,1718516 \text{ г/с};$
M301 = $(5,176 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,016 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,417883 \text{ т/год};$
G304 = $(0,841 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 13 + 0,165 \cdot 5) \cdot 2/1800 = 0,0279221 \text{ г/с};$
M304 = $(0,841 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,165 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0678969 \text{ т/год};$
G328 = $(0,72 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,72 \cdot 13 + 0,17 \cdot 5) \cdot 2/1800 = 0,0240644 \text{ г/с};$
M328 = $(0,72 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,72 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,17 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0585092 \text{ т/год};$
G330 = $(0,51 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,51 \cdot 13 + 0,25 \cdot 5) \cdot 2/1800 = 0,0177656 \text{ г/с};$
M330 = $(0,51 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,51 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,25 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0431623 \text{ т/год};$
G337 = $(3,37 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,37 \cdot 13 + 6,31 \cdot 5) \cdot 2/1800 = 0,14327 \text{ г/с};$
M337 = $(3,37 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,37 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 6,31 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,3469754 \text{ т/год};$
G2732 = $(1,14 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,14 \cdot 13 + 0,79 \cdot 5) \cdot 2/1800 = 0,0409956 \text{ г/с};$
M2732 = $(1,14 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,14 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,79 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0995459 \text{ т/год}.$

Трубоукладчики

G301 = $(5,176 \cdot 12 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 13 + 1,016 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0859258 \text{ г/с};$
M301 = $(5,176 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,016 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,2089417 \text{ т/год};$
G304 = $(0,841 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 13 + 0,165 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0139611 \text{ г/с};$
M304 = $(0,841 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,165 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0339485 \text{ т/год};$
G328 = $(0,72 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,72 \cdot 13 + 0,17 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0120322 \text{ г/с};$
M328 = $(0,72 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,72 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,17 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0292546 \text{ т/год};$
G330 = $(0,51 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,51 \cdot 13 + 0,25 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0088828 \text{ г/с};$
M330 = $(0,51 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,51 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,25 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0215812 \text{ т/год};$
G337 = $(3,37 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,37 \cdot 13 + 6,31 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,071635 \text{ г/с};$
M337 = $(3,37 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,37 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 6,31 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1734877 \text{ т/год};$
G2732 = $(1,14 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,14 \cdot 13 + 0,79 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0204978 \text{ г/с};$
M2732 = $(1,14 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,14 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,79 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0497729 \text{ т/год}.$

Установка передвижная раствора-смесительная

G301 = $(1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$

Инд. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$M301 = (1,976 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0375249$ т/год;
 $G304 = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272$ г/с;
 $M304 = (0,321 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,006096$ т/год;
 $G328 = (0,27 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0045017$ г/с;
 $M328 = (0,27 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0051509$ т/год;
 $G330 = (0,19 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,00332$ г/с;
 $M330 = (0,19 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0037956$ т/год;
 $G337 = (1,29 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0273783$ г/с;
 $M337 = (1,29 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0312034$ т/год;
 $G2732 = (0,43 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0077372$ г/с;
 $M2732 = (0,43 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0088411$ т/год.

Установка передвижная бетоносмесительная

$G301 = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924$ г/с;
 $M301 = (1,976 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0375249$ т/год;
 $G304 = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272$ г/с;
 $M304 = (0,321 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,006096$ т/год;
 $G328 = (0,27 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0045017$ г/с;
 $M328 = (0,27 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0051509$ т/год;
 $G330 = (0,19 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,00332$ г/с;
 $M330 = (0,19 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0037956$ т/год;
 $G337 = (1,29 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0273783$ г/с;
 $M337 = (1,29 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0312034$ т/год;
 $G2732 = (0,43 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0077372$ г/с;
 $M2732 = (0,43 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0088411$ т/год.

Грунтоуплотняющие машины, трамбовки пневматические

$G301 = (1,192 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 13 + 0,232 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0197827$ г/с;
 $M301 = (1,192 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,232 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0481048$ т/год;
 $G304 = (0,1937 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 13 + 0,0377 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0032147$ г/с;
 $M304 = (0,1937 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0377 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,007817$

т/год;

$G328 = (0,17 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,17 \cdot 13 + 0,04 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0028406$ г/с;
 $M328 = (0,17 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,17 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,04 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0069064$ т/год;
 $G330 = (0,12 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,12 \cdot 13 + 0,058 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0020878$ г/с;
 $M330 = (0,12 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,12 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,058 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0050725$ т/год;
 $G337 = (0,77 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,77 \cdot 13 + 1,44 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0163628$ г/с;
 $M337 = (0,77 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,77 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,44 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,039628$ т/год;
 $G2732 = (0,26 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,26 \cdot 13 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0046744$ г/с;
 $M2732 = (0,26 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,26 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,18 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0113506$ т/год.

Топливозаправщик

$G301 = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396$ г/с;
 $M301 = (3,208 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0609228$ т/год;
 $G304 = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086466$ г/с;
 $M304 = (0,521 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0098944$ т/год;
 $G328 = (0,45 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,45 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0075028$ г/с;
 $M328 = (0,45 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,45 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0085848$ т/год;
 $G330 = (0,31 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,31 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0054217$ г/с;
 $M330 = (0,31 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,31 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0061982$ т/год;
 $G337 = (2,09 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,09 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0444172$ г/с;
 $M337 = (2,09 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,09 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0506218$ т/год;
 $G2732 = (0,71 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,71 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0127606$ г/с;
 $M2732 = (0,71 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,71 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0145814$ т/год.

Автосамосвалы

$G301 = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924$ г/с;
 $M301 = (1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0797403$ т/год;
 $G304 = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272$ г/с;
 $M304 = (0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0129539$ т/год;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

$G_{328} = (0,27 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0045017 \text{ г/с};$
 $M_{328} = (0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0109456 \text{ т/год};$
 $G_{330} = (0,19 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,00332 \text{ г/с};$
 $M_{330} = (0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0080657 \text{ т/год};$
 $G_{337} = (1,29 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0273783 \text{ г/с};$
 $M_{337} = (1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0663071 \text{ т/год};$
 $G_{2732} = (0,43 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0077372 \text{ г/с};$
 $M_{2732} = (0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187874 \text{ т/год}.$

Бортовые автомобили

$G_{301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$
 $M_{301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0797403 \text{ т/год};$
 $G_{304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$
 $M_{304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0129539 \text{ т/год};$
 $G_{328} = (0,27 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0045017 \text{ г/с};$
 $M_{328} = (0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0109456 \text{ т/год};$
 $G_{330} = (0,19 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,00332 \text{ г/с};$
 $M_{330} = (0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0080657 \text{ т/год};$
 $G_{337} = (1,29 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0273783 \text{ г/с};$
 $M_{337} = (1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0663071 \text{ т/год};$
 $G_{2732} = (0,43 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0077372 \text{ г/с};$
 $M_{2732} = (0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187874 \text{ т/год}.$

Автомобиль специализированный

$G_{301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$
 $M_{301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0797403 \text{ т/год};$
 $G_{304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$
 $M_{304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0129539 \text{ т/год};$
 $G_{328} = (0,27 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0045017 \text{ г/с};$
 $M_{328} = (0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0109456 \text{ т/год};$
 $G_{330} = (0,19 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,00332 \text{ г/с};$
 $M_{330} = (0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0080657 \text{ т/год};$
 $G_{337} = (1,29 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0273783 \text{ г/с};$
 $M_{337} = (1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0663071 \text{ т/год};$
 $G_{2732} = (0,43 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0077372 \text{ г/с};$
 $M_{2732} = (0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 85 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187874 \text{ т/год}.$

Переходный период

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от дорожно-строительных машин, приведены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,454532	0,272441
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0738462	0,0442607
328	Углерод (Сажа)	0,0847817	0,0507924
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0509515	0,0303785
337	Углерод оксид	0,4068708	0,242966
2732	Керосин	0,1151898	0,0688164

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	15

Наименование ДМ	Тип ДМ	Количество	Время работы одной машины							Кол-во рабочих дней	Одновременность
			в течение суток, ч				за 30 мин, мин				
			все го	без нагрузки	под нагрузкой	холостой ход	без нагрузки	под нагрузкой	холостой ход		
Экскаватор одноковшовый	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	20	+
Бульдозеры	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	20	+
Автопогрузчики	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	20	+
Погрузчики одноковшовые	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	20	+
Кран автомобильный	ДМ колесная, мощность 161-260 кВт (219-354 л.с.)	2 (2)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	20	+
Трубоукладчики	ДМ колесная, мощность 161-260 кВт (219-354 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	5	+

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ

Наименование ДМ	Тип ДМ	Количество	Время работы одной машины							Кол-во рабочих дней	Одновременность
			в течение суток, ч				за 30 мин, мин				
			все го	без нагрузки	под нагрузкой	холостой ход	без нагрузки	под нагрузкой	холостой ход		
Установка передвижная растворо-смесительная	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	5	-
Установка передвижная бетоносмесительная	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	5	-
Грунтоуплотняющие машины, трамбовки пневматические	ДМ колесная, мощность 36-60 кВт (49-82 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	5	-
Топливозаправщик	ДМ колесная, мощность 101-160 кВт (137-218 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	12	-
Автосамосвалы	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	20	+
Бортовые автомобили	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	20	+

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	

Наименование ДМ	Тип ДМ	Количество	Время работы одной машины							Кол-во рабочих дней	Одновременность
			в течение суток, ч				за 30 мин, мин				
			все го	без нагрузки	под нагрузкой	холостой ход	без нагрузки	под нагрузкой	холостой ход		
Автомобиль специализированный	ДМ колесная, мощность 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	20	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Расчет максимально разовых выбросов i-го вещества осуществляется по формуле (1.1.1):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{ДВ\ i\ k} \cdot t_{ДВ} + 1,3 \cdot m_{ДВ\ i\ k} \cdot t_{НАГР.} + m_{ХХ\ i\ k} \cdot t_{ХХ}) \cdot N_k / 1800, \text{ г/с} \quad (1.1.1)$$

где $m_{ДВ\ i\ k}$ – удельный выброс i-го вещества при движении машины k-й группы без нагрузки, г/мин;

$1,3 \cdot m_{ДВ\ i\ k}$ – удельный выброс i-го вещества при движении машины k-й группы под нагрузкой, г/мин;

$m_{ДВ\ i\ k}$ – удельный выброс i-го вещества при работе двигателя машины k-й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{ДВ}$ - время движения машины за 30-ти минутный интервал без нагрузки, мин;

$t_{НАГР.}$ - время движения машины за 30-ти минутный интервал под нагрузкой, мин;

$t_{ХХ}$ - время работы двигателя машины за 30-ти минутный интервал на холостом ходу, мин;

N_k – наибольшее количество машин k-й группы одновременно работающих за 30-ти минутный интервал.

Из полученных значений G_i выбирается максимальное с учетом одновременности движения ДМ разных групп.

Расчет валовых выбросов i-го вещества осуществляется по формуле (1.1.2):

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{ДВ\ i\ k} \cdot t'_{ДВ} + 1,3 \cdot m_{ДВ\ i\ k} \cdot t'_{НАГР.} + m_{ХХ\ i\ k} \cdot t'_{ХХ}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (1.1.2)$$

где $t'_{ДВ}$ – суммарное время движения без нагрузки всех машин k-й группы, мин;

$t'_{НАГР.}$ – суммарное время движения под нагрузкой всех машин k-й группы, мин;

$t'_{ХХ}$ – суммарное время работы двигателей всех машин k-й группы на холостом ходу, мин.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при работе дорожно-строительных машин приведены в таблице 1.1.3.

Таблица 1.1.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/мин

Взам. инв. №	Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Движение	Холостой ход	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
	ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт (83-136 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,976	0,384								4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ
		Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,321	0,0624								
		Углерод (Сажа)	0,369	0,06								
		Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,207	0,097								
		Углерод оксид	1,413	2,4								
		Керосин	0,459	0,3								
Инва. №подл.												

Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Движение	Холостой ход
ДМ колесная, мощностью 161-260 кВт (219-354 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	5,176	1,016
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,841	0,165
	Углерод (Сажа)	0,972	0,17
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,567	0,25
	Углерод оксид	3,699	6,31
	Керосин	1,233	0,79
ДМ колесная, мощностью 36-60 кВт (49-82 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,192	0,232
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1937	0,0377
	Углерод (Сажа)	0,225	0,04
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,135	0,058
	Углерод оксид	0,846	1,44
	Керосин	0,279	0,18
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт (137-218 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,208	0,624
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,521	0,1014
	Углерод (Сажа)	0,603	0,1
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,342	0,16
	Углерод оксид	2,295	3,91
	Керосин	0,765	0,49

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Экскаватор одноковшовый

$$G_{301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$$

$$M_{301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187624 \text{ т/год};$$

$$G_{304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$$

$$M_{304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,003048 \text{ т/год};$$

$$G_{328} = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ г/с};$$

$$M_{328} = (0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0034854 \text{ т/год};$$

$$G_{330} = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0035929 \text{ г/с};$$

$$M_{330} = (0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0020541 \text{ т/год};$$

$$G_{337} = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ г/с};$$

$$M_{337} = (1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0167323 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082028 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0046871 \text{ т/год};$$

Бульдозеры

$$G_{301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$$

$$M_{301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187624 \text{ т/год};$$

$$G_{304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$$

$$M_{304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,003048 \text{ т/год};$$

$$G_{328} = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ г/с};$$

$$M_{328} = (0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0034854 \text{ т/год};$$

$$G_{330} = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0035929 \text{ г/с};$$

$$M_{330} = (0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0020541 \text{ т/год};$$

$$G_{337} = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ г/с};$$

$$M_{337} = (1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0167323 \text{ т/год};$$

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	19

G2732 = $(0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082028 \text{ г/с};$
M2732 = $(0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0046871 \text{ т/год}.$

Автопогрузчики

G301 = $(1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$
M301 = $(1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187624 \text{ т/год};$
G304 = $(0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$
M304 = $(0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,003048 \text{ т/год};$
G328 = $(0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ г/с};$
M328 = $(0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0034854 \text{ т/год};$
G330 = $(0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0035929 \text{ г/с};$
M330 = $(0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0020541 \text{ т/год};$
G337 = $(1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ г/с};$
M337 = $(1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0167323 \text{ т/год};$
G2732 = $(0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082028 \text{ г/с};$
M2732 = $(0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0046871 \text{ т/год}.$

Погрузчики одноковшовые

G301 = $(1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$
M301 = $(1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187624 \text{ т/год};$
G304 = $(0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$
M304 = $(0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,003048 \text{ т/год};$
G328 = $(0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ г/с};$
M328 = $(0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0034854 \text{ т/год};$
G330 = $(0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0035929 \text{ г/с};$
M330 = $(0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0020541 \text{ т/год};$
G337 = $(1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ г/с};$
M337 = $(1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0167323 \text{ т/год};$
G2732 = $(0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082028 \text{ г/с};$
M2732 = $(0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0046871 \text{ т/год}.$

Кран автомобильный

G301 = $(5,176 \cdot 12 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 13 + 1,016 \cdot 5) \cdot 2/1800 = 0,1718516 \text{ г/с};$
M301 = $(5,176 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,016 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0983255 \text{ т/год};$
G304 = $(0,841 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 13 + 0,165 \cdot 5) \cdot 2/1800 = 0,0279221 \text{ г/с};$
M304 = $(0,841 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,165 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0159757 \text{ т/год};$
G328 = $(0,972 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,972 \cdot 13 + 0,17 \cdot 5) \cdot 2/1800 = 0,0321564 \text{ г/с};$
M328 = $(0,972 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,972 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,17 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0183996 \text{ т/год};$
G330 = $(0,567 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,567 \cdot 13 + 0,25 \cdot 5) \cdot 2/1800 = 0,0195959 \text{ г/с};$
M330 = $(0,567 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,567 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,25 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0112037 \text{ т/год};$
G337 = $(3,699 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,699 \cdot 13 + 6,31 \cdot 5) \cdot 2/1800 = 0,1538346 \text{ г/с};$
M337 = $(3,699 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,699 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 6,31 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0876896 \text{ т/год};$
G2732 = $(1,233 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,233 \cdot 13 + 0,79 \cdot 5) \cdot 2/1800 = 0,0439819 \text{ г/с};$
M2732 = $(1,233 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,233 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,79 \cdot 2 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0251323 \text{ т/год}.$

Трубоукладчики

G301 = $(5,176 \cdot 12 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 13 + 1,016 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0859258 \text{ г/с};$
M301 = $(5,176 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,016 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0122907 \text{ т/год};$
G304 = $(0,841 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 13 + 0,165 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0139611 \text{ г/с};$
M304 = $(0,841 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,165 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,001997 \text{ т/год};$
G328 = $(0,972 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,972 \cdot 13 + 0,17 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0160782 \text{ г/с};$
M328 = $(0,972 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,972 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,17 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0023 \text{ т/год};$
G330 = $(0,567 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,567 \cdot 13 + 0,25 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0097979 \text{ г/с};$
M330 = $(0,567 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,567 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,25 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0014005 \text{ т/год};$
G337 = $(3,699 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,699 \cdot 13 + 6,31 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0769173 \text{ г/с};$
M337 = $(3,699 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,699 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 6,31 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0109612 \text{ т/год};$
G2732 = $(1,233 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,233 \cdot 13 + 0,79 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0219909 \text{ г/с};$
M2732 = $(1,233 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,233 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,79 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0031415 \text{ т/год}.$

Установка передвижная растворосмесительная

G301 = $(1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$

Инд. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$M301 = (1,976 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0046906 \text{ т/год};$
 $G304 = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$
 $M304 = (0,321 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,000762 \text{ т/год};$
 $G328 = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ г/с};$
 $M328 = (0,369 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0008714 \text{ т/год};$
 $G330 = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0035929 \text{ г/с};$
 $M330 = (0,207 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0005135 \text{ т/год};$
 $G337 = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ г/с};$
 $M337 = (1,413 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0041831 \text{ т/год};$
 $G2732 = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082028 \text{ г/с};$
 $M2732 = (0,459 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0011718 \text{ т/год}.$

Установка передвижная бетоносмесительная

$G301 = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$
 $M301 = (1,976 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0046906 \text{ т/год};$
 $G304 = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$
 $M304 = (0,321 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,000762 \text{ т/год};$
 $G328 = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ г/с};$
 $M328 = (0,369 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0008714 \text{ т/год};$
 $G330 = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0035929 \text{ г/с};$
 $M330 = (0,207 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0005135 \text{ т/год};$
 $G337 = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ г/с};$
 $M337 = (1,413 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0041831 \text{ т/год};$
 $G2732 = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082028 \text{ г/с};$
 $M2732 = (0,459 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0011718 \text{ т/год}.$

Грунтоуплотняющие машины, трамбовки пневматические

$G301 = (1,192 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 13 + 0,232 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0197827 \text{ г/с};$
 $M301 = (1,192 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,232 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0028297 \text{ т/год};$
 $G304 = (0,1937 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 13 + 0,0377 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0032147 \text{ г/с};$
 $M304 = (0,1937 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0377 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0004598 \text{ т/год};$
 $G328 = (0,225 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 13 + 0,04 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0037236 \text{ г/с};$
 $M328 = (0,225 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,04 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0005327 \text{ т/год};$
 $G330 = (0,135 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 13 + 0,058 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0023286 \text{ г/с};$
 $M330 = (0,135 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,058 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0003329 \text{ т/год};$
 $G337 = (0,846 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 13 + 1,44 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,017583 \text{ г/с};$
 $M337 = (0,846 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,44 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0025057 \text{ т/год};$
 $G2732 = (0,279 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 13 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0049795 \text{ г/с};$
 $M2732 = (0,279 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,18 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0007113 \text{ т/год}.$

Топливозаправщик

$G301 = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396 \text{ г/с};$
 $M301 = (3,208 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0182768 \text{ т/год};$
 $G304 = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086466 \text{ г/с};$
 $M304 = (0,521 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0029683 \text{ т/год};$
 $G328 = (0,603 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0099593 \text{ г/с};$
 $M328 = (0,603 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0034193 \text{ т/год};$
 $G330 = (0,342 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0059354 \text{ г/с};$
 $M330 = (0,342 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,002036 \text{ т/год};$
 $G337 = (2,295 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0477086 \text{ г/с};$
 $M337 = (2,295 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0163171 \text{ т/год};$
 $G2732 = (0,765 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0136436 \text{ г/с};$
 $M2732 = (0,765 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0046778 \text{ т/год}.$

Автосамосвалы

$G301 = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$
 $M301 = (1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187624 \text{ т/год};$
 $G304 = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$
 $M304 = (0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,003048 \text{ т/год};$
 $G328 = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ г/с};$

Инва. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$M328 = (0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0034854 \text{ т/год};$
 $G330 = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0035929 \text{ г/с};$
 $M330 = (0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0020541 \text{ т/год};$
 $G337 = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ г/с};$
 $M337 = (1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0167323 \text{ т/год};$
 $G2732 = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082028 \text{ г/с};$
 $M2732 = (0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0046871 \text{ т/год}.$

Бортовые автомобили

$G301 = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$
 $M301 = (1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187624 \text{ т/год};$
 $G304 = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$
 $M304 = (0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,003048 \text{ т/год};$
 $G328 = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ г/с};$
 $M328 = (0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0034854 \text{ т/год};$
 $G330 = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0035929 \text{ г/с};$
 $M330 = (0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0020541 \text{ т/год};$
 $G337 = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ г/с};$
 $M337 = (1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0167323 \text{ т/год};$
 $G2732 = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082028 \text{ г/с};$
 $M2732 = (0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0046871 \text{ т/год}.$

Автомобиль специализированный

$G301 = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$
 $M301 = (1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0187624 \text{ т/год};$
 $G304 = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$
 $M304 = (0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,003048 \text{ т/год};$
 $G328 = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ г/с};$
 $M328 = (0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0034854 \text{ т/год};$
 $G330 = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0035929 \text{ г/с};$
 $M330 = (0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0020541 \text{ т/год};$
 $G337 = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ г/с};$
 $M337 = (1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0167323 \text{ т/год};$
 $G2732 = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082028 \text{ г/с};$
 $M2732 = (0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0046871 \text{ т/год}.$

Итого, выбрасывается от ИЗА 6503:

		Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование				
Взам. инв. №	Подп. и дата	301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,59314	1,714754
		304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,09636	0,27858
		328	Углерод (Сажа)	0,08245	0,25127
		330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,06072	0,177891
		337	Углерод оксид	0,49471	1,441086
		2732	Керосин	0,14083	0,41077
		4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ			
Инв. №подл.					
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.

Окрасочные работы (ИЗА 6504)

Процесс формирования покрытия на поверхности изделия заключается в нанесении лакокрасочного материала (ЛКМ) и его сушке.

Выброс загрязняющих веществ зависит от ряда факторов: способа окраски, производительности применяемого оборудования, состава лакокрасочного материала и др.

В качестве исходных данных для расчета выбросов загрязняющих веществ при различных способах нанесения ЛКМ принимают: фактический или плановый расход окрасочного материала, долю содержания в нем растворителя, долю компонентов лакокрасочного материала, выделяющихся из него в процессах окраски и сушки.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей). СПб, 1997» (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 2005 г.).

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
616	Диметилбензол (Ксилол)	0,0317335	0,651966
621	Метилбензол (Толуол)	0,0105574	0,0205153
1119	2-Этоксипропанол (Этилцеллозольв)	0,0047916	0,000092
1210	Бутилацетат	0,0018861	0,0039677
1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0,0097208	0,0087048
2752	Уайт-спирит	0,0162562	0,0804065
2902	Взвешенные вещества	0,0105668	0,0228783

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

Данные	Расход ЛКМ за год, кг	Месяц наиболее интенсивной работы				Одновременность
		расход ЛКМ, кг	число дней работы	число рабочих часов в день		
				При окраске	При сушке	
Грунтовка: ГФ-021 . Грунтовка ГФ-021. Окраска безвоздушным методом. Окраска и сушка	1255	8,4	20	4	6	+
Лак битумный: БТ-123. Лак БТ-577. Окраска безвоздушным методом. Окраска и сушка	71,9	0,1	2	4	6	+
Эмаль ПФ-115 серая. Эмаль ПФ-115. Окраска безвоздушным методом. Окраска и сушка	271,6	13,4	10	4	6	+
Растворитель марки: Р-5. Растворитель Р-4. Окраска безвоздушным методом. Окраска и сушка	31,66	0,5	2	4	6	+
Эмаль эпоксидная ЭП-140, защитная. Эмаль ЭП-140. Окраска методом пневматического распыления. Окраска и сушка	0,6	0,6	1	4	6	+
Эмаль ХВ-124, защитная, зеленая. Эмаль ХВ-124. Окраска методом пневматического распыления. Окраска и сушка	5,2	1	5	4	6	+

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. №подл.

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Количество аэрозоля краски, выделяющегося при нанесении ЛКМ на поверхность изделия (детали), определяется по формуле (1.1.1):

$$P_{ок}^a = 10^{-3} \cdot m_k \cdot (\delta_a / 100) \cdot (1 - f_p / 100) \cdot K_{ос}, \text{ т/год} \quad (1.1.1)$$

где m_k - масса краски, используемой для покрытия, кг;
 δ_a - доля краски, потерянной в виде аэрозоля, %;
 f_p - доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, %;
 $K_{ос}$ - коэффициент оседания аэрозоля краски в зависимости от длины газовой воздушного тракта.

Количество летучей части каждого компонента определяется по формуле (1.1.2):

$$P_{ок}^{пар} = 10^{-3} \cdot m_k \cdot f_p \cdot \delta_p / 10^4, \text{ т/год} \quad (1.1.2)$$

где m_k - масса краски, используемой для покрытия, кг;
 f_p - доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, %;
 δ_p - доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при нанесении покрытия, %.
 В процессе сушки происходит практически полный переход летучей части ЛКМ (растворителя) в парообразное состояние. Масса выделившейся летучей части ЛКМ определяется по формуле (1.1.3):

$$P_{парс} = 10^{-3} \cdot m_k \cdot f_p \cdot \delta''_p / 10^4, \text{ т/год} \quad (1.1.3)$$

где m_k - масса краски, используемой для покрытия, кг;
 f_p - доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, %;
 δ''_p - доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при сушке покрытия, %.
 Расчет максимального выброса производится для операций окраски и сушки отдельно по каждому компоненту по формуле (1.1.4):

$$G_{ок(с)} = \frac{P_{ок(с)} \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \text{ г/сек} \quad (1.1.4)$$

где $P_{ок(с)}$ - выброс аэрозоля краски либо отдельных компонентов растворителей за месяц напряженной работы при окраске (сушке);
 n - число дней работы участка за месяц напряженной работы при окраске (сушке);
 t - число рабочих часов в день при окраске (сушке).

При расчете выделения конкретного загрязняющего вещества учитывается в виде дополнительного множителя в формулах (1.1.1-1.1.3) массовая доля данного вещества в составе аэрозоля либо отдельных компонентов растворителей.

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Грунтовка ГФ-021

Расчет выброса окрасочного аэрозоля

$$P_{ок} = 10^{-3} \cdot 1255 \cdot (2,5 / 100) \cdot (1 - 45 / 100) \cdot 1 = 0,0172563 \text{ т/год};$$

$$P'_{ок} = 10^{-3} \cdot 8,4 \cdot (2,5 / 100) \cdot (1 - 45 / 100) \cdot 1 = 0,0001155 \text{ т/месяц};$$

$$G_{ок} = 0,0001155 \cdot 106 / (20 \cdot 4 \cdot 3600) = 0,000401 \text{ г/с}.$$

2902. Взвешенные вещества

$$P_{ок} = 0,0172563 \cdot 1 = 0,0172563 \text{ т/год};$$

$$G_{ок} = 0,000401 \cdot 1 = 0,000401 \text{ г/с}.$$

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$P_{ок} = 10^{-3} \cdot 1255 \cdot (45 \cdot 23 / 104) = 0,1298925 \text{ т/год};$$

$$P_{с} = 10^{-3} \cdot 1255 \cdot (45 \cdot 77 / 104) = 0,4348575 \text{ т/год};$$

Инд. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$P = 0,1298925 + 0,4348575 = 0,56475$ т/год;
 $P'ок = 10^{-3} \cdot 8,4 \cdot (45 \cdot 23 / 104) = 0,0008694$ т/месяц;
 $P'с = 10^{-3} \cdot 8,4 \cdot (45 \cdot 77 / 104) = 0,0029106$ т/месяц;
 $Gок = 0,0008694 \cdot 106 / (20 \cdot 4 \cdot 3600) = 0,0030188$ г/с;
 $Gс = 0,0029106 \cdot 106 / (20 \cdot 6 \cdot 3600) = 0,0067375$ г/с;
 $G = 0,0030188 + 0,0067375 = 0,0097563$ г/с.

616. Диметилбензол (Ксилол)

$P = 0,56475 \cdot 1 = 0,56475$ т/год;
 $G = 0,0097563 \cdot 1 = 0,0097563$ г/с.

Лак БТ-577

Расчет выброса окрасочного аэрозоля

$Pок = 10^{-3} \cdot 71,9 \cdot (2,5 / 100) \cdot (1 - 63 / 100) \cdot 1 = 0,0006651$ т/год;
 $P'ок = 10^{-3} \cdot 0,1 \cdot (2,5 / 100) \cdot (1 - 63 / 100) \cdot 1 = 0,0000009$ т/месяц;
 $Gок = 0,0000009 \cdot 106 / (2 \cdot 4 \cdot 3600) = 0,0000321$ г/с.

2902. Взвешенные вещества

$Pок = 0,0006651 \cdot 1 = 0,0006651$ т/год;
 $Gок = 0,0000321 \cdot 1 = 0,0000321$ г/с.

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$Pок = 10^{-3} \cdot 71,9 \cdot (63 \cdot 23 / 104) = 0,0104183$ т/год;
 $Pс = 10^{-3} \cdot 71,9 \cdot (63 \cdot 77 / 104) = 0,0348787$ т/год;
 $P = 0,0104183 + 0,0348787 = 0,045297$ т/год;
 $P'ок = 10^{-3} \cdot 0,1 \cdot (63 \cdot 23 / 104) = 0,0000145$ т/месяц;
 $P'с = 10^{-3} \cdot 0,1 \cdot (63 \cdot 77 / 104) = 0,0000485$ т/месяц;
 $Gок = 0,0000145 \cdot 106 / (2 \cdot 4 \cdot 3600) = 0,0005031$ г/с;
 $Gс = 0,0000485 \cdot 106 / (2 \cdot 6 \cdot 3600) = 0,0011229$ г/с;
 $G = 0,0005031 + 0,0011229 = 0,001626$ г/с.

616. Диметилбензол (Ксилол)

$P = 0,045297 \cdot 0,574 = 0,0260005$ т/год;
 $G = 0,001626 \cdot 0,574 = 0,0009333$ г/с.

2752. Уайт-спирит

$P = 0,045297 \cdot 0,426 = 0,0192965$ т/год;
 $G = 0,001626 \cdot 0,426 = 0,0006927$ г/с.

Эмаль ПФ-115

Расчет выброса окрасочного аэрозоля

$Pок = 10^{-3} \cdot 271,6 \cdot (2,5 / 100) \cdot (1 - 45 / 100) \cdot 1 = 0,0037345$ т/год;
 $P'ок = 10^{-3} \cdot 13,4 \cdot (2,5 / 100) \cdot (1 - 45 / 100) \cdot 1 = 0,0001843$ т/месяц;
 $Gок = 0,0001843 \cdot 106 / (10 \cdot 4 \cdot 3600) = 0,0012795$ г/с.

2902. Взвешенные вещества

$Pок = 0,0037345 \cdot 1 = 0,0037345$ т/год;
 $Gок = 0,0012795 \cdot 1 = 0,0012795$ г/с.

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$Pок = 10^{-3} \cdot 271,6 \cdot (45 \cdot 23 / 104) = 0,0281106$ т/год;
 $Pс = 10^{-3} \cdot 271,6 \cdot (45 \cdot 77 / 104) = 0,0941094$ т/год;
 $P = 0,0281106 + 0,0941094 = 0,12222$ т/год;
 $P'ок = 10^{-3} \cdot 13,4 \cdot (45 \cdot 23 / 104) = 0,0013869$ т/месяц;
 $P'с = 10^{-3} \cdot 13,4 \cdot (45 \cdot 77 / 104) = 0,0046431$ т/месяц;
 $Gок = 0,0013869 \cdot 106 / (10 \cdot 4 \cdot 3600) = 0,0096313$ г/с;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$$G_c = 0,0046431 \cdot 106 / (10 \cdot 6 \cdot 3600) = 0,0214958 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0096313 + 0,0214958 = 0,0311271 \text{ г/с}.$$

616. Диметилбензол (Ксилол)

$$П = 0,12222 \cdot 0,5 = 0,06111 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0311271 \cdot 0,5 = 0,0155635 \text{ г/с}.$$

2752. Уайт-спирит

$$П = 0,12222 \cdot 0,5 = 0,06111 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0311271 \cdot 0,5 = 0,0155635 \text{ г/с}.$$

Растворитель Р-4

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$П_{ок} = 10^{-3} \cdot 31,66 \cdot (100 \cdot 23 / 104) = 0,0072818 \text{ т/год};$$

$$П_{с} = 10^{-3} \cdot 31,66 \cdot (100 \cdot 77 / 104) = 0,0243782 \text{ т/год};$$

$$П = 0,0072818 + 0,0243782 = 0,03166 \text{ т/год};$$

$$П'_{ок} = 10^{-3} \cdot 0,5 \cdot (100 \cdot 23 / 104) = 0,000115 \text{ т/месяц};$$

$$П'_{с} = 10^{-3} \cdot 0,5 \cdot (100 \cdot 77 / 104) = 0,000385 \text{ т/месяц};$$

$$G_{ок} = 0,000115 \cdot 106 / (2 \cdot 4 \cdot 3600) = 0,0039931 \text{ г/с};$$

$$G_c = 0,000385 \cdot 106 / (2 \cdot 6 \cdot 3600) = 0,008912 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0039931 + 0,008912 = 0,0129051 \text{ г/с}.$$

621. Метилбензол (Толуол)

$$П = 0,03166 \cdot 0,62 = 0,0196292 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0129051 \cdot 0,62 = 0,0080012 \text{ г/с}.$$

1210. Бутилацетат

$$П = 0,03166 \cdot 0,12 = 0,0037992 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0129051 \cdot 0,12 = 0,0015486 \text{ г/с}.$$

1401. Пропан-2-он (Ацетон)

$$П = 0,03166 \cdot 0,26 = 0,0082316 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0129051 \cdot 0,26 = 0,0033553 \text{ г/с}.$$

Эмаль ЭП-140

Расчет выброса окрасочного аэрозоля

$$П_{ок} = 10^{-3} \cdot 0,6 \cdot (30 / 100) \cdot (1 - 53,5 / 100) \cdot 1 = 0,0000837 \text{ т/год};$$

$$П'_{ок} = 10^{-3} \cdot 0,6 \cdot (30 / 100) \cdot (1 - 53,5 / 100) \cdot 1 = 0,0000837 \text{ т/месяц};$$

$$G_{ок} = 0,0000837 \cdot 106 / (1 \cdot 4 \cdot 3600) = 0,0058125 \text{ г/с}.$$

2902. Взвешенные вещества

$$П_{ок} = 0,0000837 \cdot 1 = 0,0000837 \text{ т/год};$$

$$G_{ок} = 0,0058125 \cdot 1 = 0,0058125 \text{ г/с}.$$

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$П_{ок} = 10^{-3} \cdot 0,6 \cdot (53,5 \cdot 25 / 104) = 0,0000803 \text{ т/год};$$

$$П_{с} = 10^{-3} \cdot 0,6 \cdot (53,5 \cdot 75 / 104) = 0,0002408 \text{ т/год};$$

$$П = 0,0000803 + 0,0002408 = 0,000321 \text{ т/год};$$

$$П'_{ок} = 10^{-3} \cdot 0,6 \cdot (53,5 \cdot 25 / 104) = 0,0000803 \text{ т/месяц};$$

$$П'_{с} = 10^{-3} \cdot 0,6 \cdot (53,5 \cdot 75 / 104) = 0,0002408 \text{ т/месяц};$$

$$G_{ок} = 0,0000803 \cdot 106 / (1 \cdot 4 \cdot 3600) = 0,0055729 \text{ г/с};$$

$$G_c = 0,0002408 \cdot 106 / (1 \cdot 6 \cdot 3600) = 0,0111458 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0055729 + 0,0111458 = 0,0167188 \text{ г/с}.$$

616. Диметилбензол (Ксилол)

$$П = 0,000321 \cdot 0,3278 = 0,0001052 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0167188 \cdot 0,3278 = 0,0054804 \text{ г/с}.$$

Инд. №подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

621. Метилбензол (Толуол)

$$П = 0,000321 \cdot 0,0486 = 0,0000156 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0167188 \cdot 0,0486 = 0,0008125 \text{ г/с.}$$

1119. 2-Этоксиэтанол (Этилцеллозольв)

$$П = 0,000321 \cdot 0,2866 = 0,000092 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0167188 \cdot 0,2866 = 0,0047916 \text{ г/с.}$$

1401. Пропан-2-он (Ацетон)

$$П = 0,000321 \cdot 0,337 = 0,0001082 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0167188 \cdot 0,337 = 0,0056342 \text{ г/с.}$$

Эмаль ХВ-124

Расчет выброса окрасочного аэрозоля

$$П_{ок} = 10^{-3} \cdot 5,2 \cdot (30 / 100) \cdot (1 - 27 / 100) \cdot 1 = 0,0011388 \text{ т/год};$$

$$П'_{ок} = 10^{-3} \cdot 1 \cdot (30 / 100) \cdot (1 - 27 / 100) \cdot 1 = 0,000219 \text{ т/месяц};$$

$$G_{ок} = 0,000219 \cdot 106 / (5 \cdot 4 \cdot 3600) = 0,0030417 \text{ г/с.}$$

2902. Взвешенные вещества

$$П_{ок} = 0,0011388 \cdot 1 = 0,0011388 \text{ т/год};$$

$$G_{ок} = 0,0030417 \cdot 1 = 0,0030417 \text{ г/с.}$$

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$П_{ок} = 10^{-3} \cdot 5,2 \cdot (27 \cdot 25 / 104) = 0,000351 \text{ т/год};$$

$$П_{с} = 10^{-3} \cdot 5,2 \cdot (27 \cdot 75 / 104) = 0,001053 \text{ т/год};$$

$$П = 0,000351 + 0,001053 = 0,001404 \text{ т/год};$$

$$П'_{ок} = 10^{-3} \cdot 1 \cdot (27 \cdot 25 / 104) = 0,0000675 \text{ т/месяц};$$

$$П'_{с} = 10^{-3} \cdot 1 \cdot (27 \cdot 75 / 104) = 0,0002025 \text{ т/месяц};$$

$$G_{ок} = 0,0000675 \cdot 106 / (5 \cdot 4 \cdot 3600) = 0,0009375 \text{ г/с};$$

$$G_{с} = 0,0002025 \cdot 106 / (5 \cdot 6 \cdot 3600) = 0,001875 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0009375 + 0,001875 = 0,0028125 \text{ г/с.}$$

621. Метилбензол (Толуол)

$$П = 0,001404 \cdot 0,62 = 0,0008705 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0028125 \cdot 0,62 = 0,0017438 \text{ г/с.}$$

1210. Бутилацетат

$$П = 0,001404 \cdot 0,12 = 0,0001685 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0028125 \cdot 0,12 = 0,0003375 \text{ г/с.}$$

1401. Пропан-2-он (Ацетон)

$$П = 0,001404 \cdot 0,26 = 0,000365 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0028125 \cdot 0,26 = 0,0007313 \text{ г/с.}$$

Вахтовый автобус (ИЗА 6505)

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автомобилей в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

– Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

– Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.

– Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0002444	0,0000924
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0000397	0,000015
328	Углерод (Сажа)	0,0000099	0,0000037
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,000049	0,0000185
337	Углерод оксид	0,0004459	0,0001683
2732	Керосин	0,0002145	0,0000811

Расчет выполнен для автостоянки открытого типа, не оборудованной средствами подогрева. Пробег автотранспорта при въезде составляет 0,01 км, при выезде – 0,01 км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – 1 мин, при возврате на неё – 1 мин. Количество дней для расчётного периода: теплого – 85, переходного – 20.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ, приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

Наименование	Тип автотранспортного средства	Максимальное количество автомобилей				Экокоэффициент	Одновременность
		всего	выезд/въезд в течение суток	выезд за 1 час	въезд за 1 час		
Автобус	Автобус, средний, дизель	1	1	1	1	-	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Выбросы i-го вещества одним автомобилем k-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M1ik и возврате M2ik рассчитываются по формулам (1.1.1 и 1.1.2):

$$M_{1ik} = m_{ПР ik} \cdot t_{ПР} + m_{L ik} \cdot L_1 + m_{ХХ ik} \cdot t_{ХХ 1}, \text{ г} \quad (1.1.1)$$

$$M_{2ik} = m_{L ik} \cdot L_2 + m_{ХХ ik} \cdot t_{ХХ 2}, \text{ г} \quad (1.1.2)$$

где $m_{ПР ik}$ – удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя автомобиля k-й группы, г/мин;

$m_{L ik}$ - пробеговый выброс i-го вещества, автомобилем k-й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

$m_{ХХ ik}$ - удельный выброс i-го вещества при работе двигателя автомобиля k-й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{ПР}$ - время прогрева двигателя, мин;

L_1, L_2 - пробег автомобиля по территории стоянки, км;

$t_{ХХ 1}, t_{ХХ 2}$ - время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё, мин.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формулам (1.1.3 и 1.1.4):

$$m'_{ПР ik} = m_{ПР ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (1.1.3)$$

$$m''_{ХХ ik} = m_{ХХ ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (1.1.4)$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ	Лист
							28

где K_i – коэффициент, учитывающий снижение выброса i -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле (1.1.5):

$$M_j = \sum_{k=1}^k \alpha_{\text{в}}(M_{1ik} + M_{2ik})N_k \cdot D_P \cdot 10^{-6}, \text{ м/год} \quad (1.1.5)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент выпуска (выезда);

N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_P – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

j – период года (Т - теплый, П - переходный, Х - холодный); для холодного периода расчет M_i выполняется с учётом температуры для каждого месяца.

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы загрязняющих веществ учитывается только для выезжающих автомобилей, хранящихся на открытых и закрытых не отапливаемых стоянках.

Для определения общего валового выброса M_i валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются (1.1.6):

$$M_i = M_i^T + M_i^П + M_i^Х, \text{ м/год} \quad (1.1.6)$$

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается по формуле (1.1.7):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{1ik} \cdot N'_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ г/сек} \quad (1.1.7)$$

где N'_k, N''_k – количество автомобилей k -й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда(въезда) автомобилей.

Из полученных значений G_i выбирается максимальное с учетом одновременности движения автомобилей разных групп.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей, пробеговые, на холостом ходу, коэффициент снижения выбросов при проведении экологического контроля K_i , а так же коэффициент изменения выбросов при движении по пандусу приведены в таблице 1.1.3.

Таблица 1.1.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

Тип	Загрязняющее вещество	Прогрев, г/мин			Пробег, г/км			Холостой ход, г/мин	Эко-контроль, K_i
		Т	П	Х	Т	П	Х		
Автобус, средний, дизель									
	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,456	0,688	0,688	2,4	2,4	2,4	0,416	1
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0741	0,1118	0,1118	0,39	0,39	0,39	0,0676	1
	Углерод (Сажа)	0,016	0,0288	0,032	0,15	0,207	0,23	0,016	0,8
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,084	0,09	0,1	0,4	0,45	0,5	0,084	0,95
	Углерод оксид	1,22	1,638	1,82	4,1	4,41	4,9	0,76	0,9
	Керосин	0,53	0,576	0,64	0,6	0,63	0,7	0,38	0,9

Режим прогрева двигателя в расчёте не учитывается.

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Автобус

$$MT1 = 2,4 \cdot 0,01 + 0,416 \cdot 1 = 0,44 \text{ г};$$

$$MT2 = 2,4 \cdot 0,01 + 0,416 \cdot 1 = 0,44 \text{ г};$$

$$MT301 = (0,44 + 0,44) \cdot 85 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000748 \text{ т/год};$$

$$GT301 = (0,44 \cdot 1 + 0,44 \cdot 1) / 3600 = 0,0002444 \text{ г/с};$$

$$MP1 = 2,4 \cdot 0,01 + 0,416 \cdot 1 = 0,44 \text{ г};$$

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. №подл.

$MP2 = 2,4 \cdot 0,01 + 0,416 \cdot 1 = 0,44 \text{ г};$
 $MP301 = (0,44 + 0,44) \cdot 20 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000176 \text{ т/год};$
 $GP301 = (0,44 \cdot 1 + 0,44 \cdot 1) / 3600 = 0,0002444 \text{ г/с};$
 $M = 0,0000748 + 0,0000176 = 0,0000924 \text{ т/год};$
 $G = \max\{0,0002444; 0,0002444\} = 0,0002444 \text{ г/с}.$
 $MT1 = 0,39 \cdot 0,01 + 0,0676 \cdot 1 = 0,0715 \text{ г};$
 $MT2 = 0,39 \cdot 0,01 + 0,0676 \cdot 1 = 0,0715 \text{ г};$
 $MT304 = (0,0715 + 0,0715) \cdot 85 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000122 \text{ т/год};$
 $GT304 = (0,0715 \cdot 1 + 0,0715 \cdot 1) / 3600 = 0,0000397 \text{ г/с};$
 $MP1 = 0,39 \cdot 0,01 + 0,0676 \cdot 1 = 0,0715 \text{ г};$
 $MP2 = 0,39 \cdot 0,01 + 0,0676 \cdot 1 = 0,0715 \text{ г};$
 $MP304 = (0,0715 + 0,0715) \cdot 20 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000029 \text{ т/год};$
 $GP304 = (0,0715 \cdot 1 + 0,0715 \cdot 1) / 3600 = 0,0000397 \text{ г/с};$
 $M = 0,0000122 + 0,0000029 = 0,000015 \text{ т/год};$
 $G = \max\{0,0000397; 0,0000397\} = 0,0000397 \text{ г/с}.$
 $MT1 = 0,15 \cdot 0,01 + 0,016 \cdot 1 = 0,0175 \text{ г};$
 $MT2 = 0,15 \cdot 0,01 + 0,016 \cdot 1 = 0,0175 \text{ г};$
 $MT328 = (0,0175 + 0,0175) \cdot 85 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000003 \text{ т/год};$
 $GT328 = (0,0175 \cdot 1 + 0,0175 \cdot 1) / 3600 = 0,0000097 \text{ г/с};$
 $MP1 = 0,207 \cdot 0,01 + 0,016 \cdot 1 = 0,01807 \text{ г};$
 $MP2 = 0,15 \cdot 0,01 + 0,016 \cdot 1 = 0,0175 \text{ г};$
 $MP328 = (0,01807 + 0,0175) \cdot 20 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000007 \text{ т/год};$
 $GP328 = (0,01807 \cdot 1 + 0,0175 \cdot 1) / 3600 = 0,0000099 \text{ г/с};$
 $M = 0,000003 + 0,0000007 = 0,0000037 \text{ т/год};$
 $G = \max\{0,0000097; 0,0000099\} = 0,0000099 \text{ г/с}.$
 $MT1 = 0,4 \cdot 0,01 + 0,084 \cdot 1 = 0,088 \text{ г};$
 $MT2 = 0,4 \cdot 0,01 + 0,084 \cdot 1 = 0,088 \text{ г};$
 $MT330 = (0,088 + 0,088) \cdot 85 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000015 \text{ т/год};$
 $GT330 = (0,088 \cdot 1 + 0,088 \cdot 1) / 3600 = 0,0000489 \text{ г/с};$
 $MP1 = 0,45 \cdot 0,01 + 0,084 \cdot 1 = 0,0885 \text{ г};$
 $MP2 = 0,4 \cdot 0,01 + 0,084 \cdot 1 = 0,088 \text{ г};$
 $MP330 = (0,0885 + 0,088) \cdot 20 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000035 \text{ т/год};$
 $GP330 = (0,0885 \cdot 1 + 0,088 \cdot 1) / 3600 = 0,000049 \text{ г/с};$
 $M = 0,000015 + 0,0000035 = 0,0000185 \text{ т/год};$
 $G = \max\{0,0000489; 0,000049\} = 0,000049 \text{ г/с}.$
 $MT1 = 4,1 \cdot 0,01 + 0,76 \cdot 1 = 0,801 \text{ г};$
 $MT2 = 4,1 \cdot 0,01 + 0,76 \cdot 1 = 0,801 \text{ г};$
 $MT337 = (0,801 + 0,801) \cdot 85 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001362 \text{ т/год};$
 $GT337 = (0,801 \cdot 1 + 0,801 \cdot 1) / 3600 = 0,000445 \text{ г/с};$
 $MP1 = 4,41 \cdot 0,01 + 0,76 \cdot 1 = 0,8041 \text{ г};$
 $MP2 = 4,1 \cdot 0,01 + 0,76 \cdot 1 = 0,801 \text{ г};$
 $MP337 = (0,8041 + 0,801) \cdot 20 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000321 \text{ т/год};$
 $GP337 = (0,8041 \cdot 1 + 0,801 \cdot 1) / 3600 = 0,0004459 \text{ г/с};$
 $M = 0,0001362 + 0,0000321 = 0,0001683 \text{ т/год};$
 $G = \max\{0,000445; 0,0004459\} = 0,0004459 \text{ г/с}.$
 $MT1 = 0,6 \cdot 0,01 + 0,38 \cdot 1 = 0,386 \text{ г};$
 $MT2 = 0,6 \cdot 0,01 + 0,38 \cdot 1 = 0,386 \text{ г};$
 $MT2732 = (0,386 + 0,386) \cdot 85 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000656 \text{ т/год};$
 $GT2732 = (0,386 \cdot 1 + 0,386 \cdot 1) / 3600 = 0,0002144 \text{ г/с};$
 $MP1 = 0,63 \cdot 0,01 + 0,38 \cdot 1 = 0,3863 \text{ г};$
 $MP2 = 0,6 \cdot 0,01 + 0,38 \cdot 1 = 0,386 \text{ г};$
 $MP2732 = (0,3863 + 0,386) \cdot 20 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000154 \text{ т/год};$
 $GP2732 = (0,3863 \cdot 1 + 0,386 \cdot 1) / 3600 = 0,0002145 \text{ г/с};$
 $M = 0,0000656 + 0,0000154 = 0,0000811 \text{ т/год};$
 $G = \max\{0,0002144; 0,0002145\} = 0,0002145 \text{ г/с}.$

Инь. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ

Лист

30

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.

Работа с битумом (ИЗА 6506)

Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются дыхательные клапаны резервуаров в процессе хранения (малое дыхание) и слива (большое дыхание) жидкостей.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методическими указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». Новополоцк, 1997 (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 1999, 2005, 2010 г.г.).

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
2754	Алканы C12-C19 (Углеводороды предельные C12-C19)	0,0011613	0,0000051

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

Продукт	Количество за год, т	Температура жидкости в резервуаре, °С		Конструкция и режим эксплуатации	Объем вытесняемой смеси, м³/час	Объем одного резервуара, м³	Количество резервуаров	Годовая оборачиваемость	Одновременность
		Минимальная	Максимальная						
Битум дорожный. А. температура жидкости близка к температуре воздуха	1,304	10	25	Наземный горизонтальный. Режим эксплуатации - "мерник". Система снижения выбросов - отсутствует	1	0,4	2	2	+

Давление насыщенных паров жидкости при заданной температуре жидкости определяется по уравнению Антуана (1.1.1):

$$P_t = 10A - B / (C + t_k), \text{ мм.рт.ст.} \quad (1.1.1)$$

где А, В, С – константы, зависящие от природы вещества.

Максимальные выбросы рассчитываются по формуле (1.1.2):

$$M_i = \frac{0,445 \cdot P^{\max_{ii}} \cdot X_i \cdot K^{\max_p} \cdot K_e \cdot V^{\max_q}}{(10^2 \cdot \sum(X_i : m_i) \cdot (273 + t^{\max_{ж}}))}, \text{ г/с} \quad (1.1.2)$$

Годовые выбросы рассчитываются по формуле (1.1.3):

$$G_i = \frac{0,160 \cdot (P^{\max_{ii}} \cdot K_e + P^{\min_{ii}}) \cdot X_i \cdot K^{\text{ср}_p} \cdot K_{\text{об}} \cdot B \cdot \sum(X_i \cdot \rho_i)}{10^2 \cdot \sum(X_i : m_i) \cdot (546 + t^{\max_{ж}} + t^{\min_{ж}})}, \text{ т/год} \quad (1.1.3)$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ	Лист
							31

где P_{mint} , P_{maxt} – давление насыщенных паров жидкости при минимальной и максимальной температуре жидкости соответственно, мм.рт.ст.;

X_i - массовая доля вещества;

ρ_i - плотность жидкости, т/м³;

m_i - молекулярная масса жидкости, а.е.м.;

$K_{\text{срр}}$, $K_{\text{тахр}}$ - опытные коэффициенты, принимаются по Приложению 8;

K_v - опытный коэффициент, принимается по Приложению 9;

$K_{\text{об}}$ - коэффициент оборачиваемости, принимается по Приложению 10;

$t_{\text{минж}}$, $t_{\text{махж}}$ - минимальная и максимальная температура жидкости в резервуаре соответственно, °С;

$V_{\text{тахч}}$ - максимальный объём паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки, м³/час;

V - количество жидкости, закачиваемое в резервуары в течении года, т/год.

Значение коэффициента $K_{\text{горр}}$ для газовой обвязки группы одноцелевых резервуаров определяется в зависимости от одновременности закачки и откачки жидкости из резервуаров по формуле (1.1.4):

$$K_{\text{горр}} = 1,1 \cdot K_p \cdot (Q_{\text{зак}} - Q_{\text{отк}}) / Q_{\text{зак}} \quad (1.1.4)$$

где $(Q_{\text{зак}} - Q_{\text{отк}})$ - абсолютная средняя разность объемов закачиваемой и откачиваемой из резервуаров жидкости.

Расчет максимально разового и годового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Битум дорожный

$$\sum(X_i : m_i) = 1 : 1000 = 0,001;$$

$$\sum(X_i \cdot \rho_i) = 1 \cdot 1 = 1.$$

2754 Алканы C12-C19 (Углеводороды предельные C12-C19)

$$P_{\text{maxt}} = 107,5025 - 2543,3 / (270 + 25) = 0,0760579, \text{ мм.рт.ст.};$$

$$P_{\text{mint}} = 107,5025 - 2543,3 / (270 + 10) = 0,0262595, \text{ мм.рт.ст.};$$

$$M = 0,455 \cdot 0,0760579 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 / (102 \cdot 0,001 \cdot (273+25)) = 0,0011613 \text{ г/с};$$

$$G = 0,160 \cdot (0,0760579 \cdot 1 + 0,0262595) \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 2 \cdot 1,304 : 1 / (104 \cdot 0,001 \cdot (546+25 + 10)) = 0,0000051 \text{ т/год}.$$

Инва. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Работа бурильной машины (ИЗА 6507)

Методическое обеспечение тех. оборудования для существующего положения

Тех. оборудование: Буровая машина (всего 1, работает 1)

Режим: Машина бурильно-крановая БКМ-2012

Методика: Методика расчета вредных выбросов для комплекса оборудования горных работ

Технология: Буровые работы

Тех. оборудование: Буровой станок

Режим: Песчаники крепкие, доломиты плотные, аргиллиты весьма плотные, амфиболиты, f=8-10

Согласно методике, в вычислениях использованы следующие показатели и их значения:

Q_{лп}: Техническая производительность станка, м/ч = 3,6

d: Диаметр скважины, м = 0,8

T_i: Чистое время работы бурового станка в год, ч/год = 900

K₂: Коэфф. влажности материала = 1

n_{ст}: Общее количество однотипных станков = 1

q_i: Удельное пылевыведение с 1 м³ выбуренной породы i-м станком, кг/м³ = 0,02

K_г: Коэффициент гравитации (неорг.-0.4, орг.-1) = 0,4

Согласно методике, выделяются следующие ВВ, расчет выделений которых производится на основании следующих формул:

ВВ: (F = 3) Пыль неорганическая (SiO₂ < 20%) (Доломит и др.) (2909)

Формула для Г/С (стр. 17 форм. 4.5): $0,785 \cdot Q_{лп} \cdot d^{**2} \cdot q_i \cdot K_g / 3,6 = 0,0040192$

Формула для Т/Г (стр. 17 форм. 4.1): $0,785 \cdot Q_{лп} \cdot (d^{**2}) \cdot q_i \cdot T_i \cdot K_2 \cdot n_{ст} \cdot K_g / 1000 = 0,0130222$

ВВ: (F = 3) Взвешенные вещества (недиффер. по составу пыль) (2902)

Формула для Г/С (стр. 17 форм. 4.5): $0,785 \cdot Q_{лп} \cdot d^{**2} \cdot q_i \cdot K_g / 3,6 = 0,0040192$

Формула для Т/Г (стр. 17 форм. 4.1): $0,785 \cdot Q_{лп} \cdot (d^{**2}) \cdot q_i \cdot T_i \cdot K_2 \cdot n_{ст} \cdot K_g / 1000 = 0,0130222$

Работа передвижной ПГУ (ИЗА 6508)

В процессе эксплуатации стационарных дизельных установок в атмосферу с отработавшими газами выделяются вредные (загрязняющие) вещества.

В качестве исходных данных для расчета максимальных разовых выбросов используются сведения из технической документации дизельной установки об эксплуатационной мощности (если сведения об эксплуатационной мощности не приводятся, - то номинальной мощности), а для расчета валовых выбросов в атмосферу, - результаты учетных сведений о годовом расходе топлива дизельного двигателя.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методикой расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. СПб, 2001».

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс,		Годовой выброс, т/год
	код	наименование	
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)		0,0114444
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)		0,0018597
328	Углерод (Сажа)		0,0009722
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)		0,0015278
337	Углерод оксид		0,01
703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)		$1,8056 \cdot 10^{-8}$
1325	Формальдегид		0,0002083
2732	Керосин		0,005

Взам. инв. №						Лист
Подп. и дата						4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ
Инв. №подл.						33
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

Данные	Мощность, кВт	Расход топлива, т/год	Удельный расход, г/кВт·ч	Одновременность
Группа А. Маломощные быстроходные и повышенной быстроходности ($N_e < 73,6$ кВт; $n = 1000-3000$ об/мин). До ремонта.	5	0,77	250	+

Максимальный выброс i -го вещества стационарной дизельной установкой определяется по формуле (1.1.1):

$$M_i = (1 / 3600) \cdot e_{Mi} \cdot P_{Э}, \text{ г/с} \quad (1.1.1)$$

где e_{Mi} - выброс i -го вредного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности, $\text{г/кВт} \cdot \text{ч}$;

$P_{Э}$ - эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт ;

$(1 / 3600)$ – коэффициент пересчета из часов в секунды.

Валовый выброс i -го вещества за год стационарной дизельной установкой определяется по формуле (1.1.2):

$$W_{Эi} = (1 / 1000) \cdot q_{Эi} \cdot G_T, \text{ т/год} \quad (1.1.2)$$

где $q_{Эi}$ - выброс i -го вредного вещества, приходящегося на 1 кг топлива, при работе стационарной дизельной установки с учетом совокупности режимов, составляющих эксплуатационный цикл, г/кг ;

G_T - расход топлива стационарной дизельной установкой за год, т ;

$(1 / 1000)$ – коэффициент пересчета килограмм в тонны.

Расход отработавших газов от стационарной дизельной установки определяется по формуле (1.1.3):

$$G_{OG} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot b_{Э} \cdot P_{Э}, \text{ кг/с} \quad (1.1.3)$$

где $b_{Э}$ - удельный расход топлива на эксплуатационном (или номинальном) режиме работы двигателя, $\text{г/кВт} \cdot \text{ч}$.

Объемный расход отработавших газов определяется по формуле (1.1.4):

$$Q_{OG} = G_{OG} / \gamma_{OG}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (1.1.4)$$

где γ_{OG} - удельный вес отработавших газов, рассчитываемый по формуле (1.1.5):

$$\gamma_{OG} = \gamma_{OG(\text{при } t=0^\circ\text{C})} / (1 + T_{OG} / 273), \text{ кг/м}^3 \quad (1.1.5)$$

где $\gamma_{OG(\text{при } t=0^\circ\text{C})}$ - удельный вес отработавших газов при температуре 0°C , $\gamma_{OG(\text{при } t=0^\circ\text{C})} = 1,31 \text{ кг/м}^3$;

T_{OG} - температура отработавших газов, K .

При организованном выбросе отработавших газов в атмосферу, на удалении от стационарной дизельной установки (высоте) до 5 м, значение их температуры можно принимать равным 450°C , на удалении от 5 до 10 м - 400°C .

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 8,24 \cdot 5 = 0,0114444 \text{ г/с};$$

$$W_{Э} = (1 / 1000) \cdot 34,4 \cdot 0,77 = 0,026488 \text{ т/год}.$$

Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,339 \cdot 5 = 0,0018597 \text{ г/с};$$

$$W_{Э} = (1 / 1000) \cdot 5,59 \cdot 0,77 = 0,0043043 \text{ т/год}.$$

Углерод (Сажа)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,7 \cdot 5 = 0,0009722 \text{ г/с};$$

$$W_{Э} = (1 / 1000) \cdot 3 \cdot 0,77 = 0,00231 \text{ т/год}.$$

Серя диоксид (Ангидрид сернистый)

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ	Лист
							34

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,1 \cdot 5 = 0,0015278 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{э}} = (1 / 1000) \cdot 4,5 \cdot 0,77 = 0,003465 \text{ т/год.}$$

Углерод оксид

$$M = (1 / 3600) \cdot 7,2 \cdot 5 = 0,01 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{э}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,77 = 0,0231 \text{ т/год.}$$

Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,000013 \cdot 5 = 1,8056 \cdot 10^{-8} \text{ г/с};$$

$$W_{\text{э}} = (1 / 1000) \cdot 0,000055 \cdot 0,77 = 4,235 \cdot 10^{-8} \text{ т/год.}$$

Формальдегид

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,15 \cdot 5 = 0,0002083 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{э}} = (1 / 1000) \cdot 0,6 \cdot 0,77 = 0,000462 \text{ т/год.}$$

Керосин

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,6 \cdot 5 = 0,005 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{э}} = (1 / 1000) \cdot 15 \cdot 0,77 = 0,01155 \text{ т/год.}$$

Расчет объемного расхода отработавших газов приведен ниже.

$$G_{\text{ог}} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 250 \cdot 5 = 0,0109 \text{ кг/с.}$$

- на удалении (высоте) до 5 м, $T_{\text{ог}} = 723 \text{ K (450 } ^\circ\text{C)}$:

$$\gamma_{\text{ог}} = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ог}} = 0,0109 / 0,359066 = 0,03036 \text{ м}^3/\text{с};$$

- на удалении (высоте) 5-10 м, $T_{\text{ог}} = 673 \text{ K (400 } ^\circ\text{C)}$:

$$\gamma_{\text{ог}} = 1,31 / (1 + 673 / 273) = 0,3780444 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ог}} = 0,0109 / 0,3780444 = 0,02883 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Работа шлифовальной машины (ИЗА 6509)

Методическое обеспечение тех. оборудования для существующего положения

Тех. оборудование: Круглошлифовальный станок (всего 1, работает 1)

Режим: Диаметр шлиф. круга = 300 мм

Методика: Мет-ка проведения ИВЗВ в атмосферу для баз дорожной техники

Технология: Механическая обработка материалов

Операция: Механическая обработка металла без охлаждения

Тех. оборудование: Круглошлифовальный станок

Режим: Диаметр шлиф. круга = 300 мм

Согласно методике, в вычислениях использованы следующие показатели и их значения:

t: "Чистое" время работы одной един. оборуд-ния в день, час = 2 (Справка предприятия или ALT_F1)

n: Кол-во дней работы станка (оборуд-ния) в год = 10 (Справка предприятия или ALT_F1)

Kг1: Коэффициент гравитации (неорг.-0.2, орг.-1) = 0,2

Kг2: Коэффициент гравитации (неорг.-0.4, орг.-1) = 0,4

Согласно методике, выделяются следующие ВВ,

расчет выделений которых производится на основании следующих формул:

ВВ: (F = 3) Железа оксид (в пересчете на железо) (0123)

Формула для Г/С (стр.50): $0,026 \cdot Kг1 = 0,0052$

Формула для Т/Г (стр.48 (3.10.1)): $0,026 \cdot Kг1 \cdot t \cdot n \cdot 3600 / 1000000 = 0,0003744$

ВВ: (F = 3) Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд) (2930)

Формула для Г/С (стр.50): $0,017 \cdot Kг2 = 0,0068$

Формула для Т/Г (стр.48 (3.10.1)): $0,017 \cdot Kг2 \cdot t \cdot n \cdot 3600 / 1000000 = 0,0004896$

Заправка автотранспорта (ИЗА 6510)

Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются дыхательные клапаны резервуаров в процессе хранения (малое дыхание) и слива (большое дыхание) топлива, топливные баки автомобилей в процессе их заправки, места испарения топлива при случайных проливах. Климатическая зона – 1.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ

Лист

35

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». Новополоцк, 1997 (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 1999, 2005, 2010 г.г.).

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - **Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу**

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0000011	0,0000039
2754	Алканы C12-C19 (Углеводороды предельные C12-C19)	0,0003932	0,0014038

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - **Исходные данные для расчета**

Нефтепродукт	Объем за год, м ³		Конструкция резервуара	Закачка (слив) в резервуар		Расход через ТРК, л/20мин	Снижение выброса, %		Одно временно сть
	Q _{оз}	Q _{вл}		объем, м ³	время, с		слив	заправка	
Дизельное топливо. Выполняемые операции: закачка (слив) в резервуар, заправка машин, проливы.	0	26,652	наземный	0	0	240	-	-	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Годовой выброс нефтепродуктов при сливе в резервуары рассчитывается по формуле (1.1.1):

$$G_p = (C_{p\ оз} \cdot Q_{оз} + C_{p\ вл} \cdot Q_{вл}) \cdot (1 - n_p / 100) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (1.1.1)$$

где $C_{p\ оз}$ - концентрация паров нефтепродуктов в осенне-зимний период при заполнении резервуаров, г/м³;

$Q_{оз}$ - объем нефтепродуктов, закачиваемых в резервуары за осенне-зимний период, м³;

$C_{p\ вл}$ - концентрация паров нефтепродуктов в весенне-летний период при заполнении резервуаров, г/м³;

$Q_{вл}$ - объем нефтепродуктов, закачиваемых в резервуары за весенне-летний период, м³;

n_p - снижение выброса при заполнении резервуаров, %.

Годовой выброс нефтепродуктов при закачке в баки машин рассчитывается по формуле (1.1.2):

$$G_b = (C_{б\ оз} \cdot Q_{оз} + C_{б\ вл} \cdot Q_{вл}) \cdot (1 - n_{mpk} / 100) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (1.1.2)$$

где $C_{б\ оз}$ - концентрация паров нефтепродуктов в осенне-зимний период при заправке баков машин, г/м³;

$C_{б\ вл}$ - концентрация паров нефтепродуктов в весенне-летний период при заправке баков машин, г/м³;

n_{mpk} - снижение выброса при закачке в баки машин, %.

Годовой выброс при проливах рассчитывается по формуле (1.1.3):

$$G_{пр} = J \cdot (Q_{оз} + Q_{вл}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (1.1.3)$$

где J - удельные выбросы при проливах, %.

Итоговый выброс нефтепродуктов рассчитывается по формуле (1.1.4):

$$G = G_p + G_b + G_{пр}, \text{ т/год} \quad (1.1.4)$$

Разовый выброс нефтепродуктов при сливе в резервуары рассчитывается по формуле (1.1.5):

$$M_p = C_{max} \cdot V \cdot (1 - n_p / 100), \text{ г/с} \quad (1.1.5)$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ	Лист
							36

где C_{max} - максимальная концентрация паров нефтепродуктов, $г/м^3$;

V - объем закачки(слива), $м^3$;

t - время слива, с (если меньше 1200, то принимается 1200 с), с.

Разовый выброс нефтепродуктов при закачке в баки машин рассчитывается по формуле (1.1.6):

$$M_b = C_{max} \cdot V_b \cdot (1 - n_{прк} / 100) \cdot 10^{-3} / 1200, \text{ г/с} \quad (1.1.6)$$

где C_{max} - максимальная концентрация паров нефтепродуктов, $г/м^3$;

V_b - максимальный расход нефтепродуктов при заправке машин за 20-ти минутный интервал, $л/20 \text{ мин.}$

Разовый выброс нефтепродуктов при проливах рассчитывается по формуле (1.1.7):

$$M_{пр} = J \cdot (Q_{оз} + Q_{вл}) / (365 \cdot 24 \cdot 3600), \text{ г/с} \quad (1.1.7)$$

Максимальный выброс нефтепродуктов рассчитывается по формуле (1.1.8):

$$M = M_p + M_b + M_{пр}, \text{ г/с} \quad (1.1.8)$$

При расчете выделения конкретного загрязняющего вещества в виде дополнительного множителя в формулах учитывается массовая доля данного вещества в составе нефтепродукта.

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Дизельное топливо

$$M_b = 1,76 \cdot 240 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-3} / 1200 = 0,000352 \text{ г/с};$$

$$M_{пр} = 50 \cdot (0 + 26,652) / (365 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0000423 \text{ г/с};$$

$$M = 0,000352 + 0,0000423 = 0,0003943 \text{ г/с};$$

$$G_p = (0,79 \cdot 0 + 1,06 \cdot 26,652) \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-6} = 0,0000283 \text{ т/год};$$

$$G_b = (1,31 \cdot 0 + 1,76 \cdot 26,652) \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-6} = 0,0000469 \text{ т/год};$$

$$G_{пр} = 50 \cdot (0 + 26,652) \cdot 10^{-6} = 0,0013326 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0000283 + 0,0000469 + 0,0013326 = 0,0014078 \text{ т/год.}$$

333 Дигидросульфид (Сероводород)

$$M = 0,0003943 \cdot 0,0028 = 0,0000011 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0014078 \cdot 0,0028 = 0,0000039 \text{ т/год.}$$

2754 Алканы C12-C19 (Углеводороды предельные C12-C19)

$$M = 0,0003943 \cdot 0,9972 = 0,0003932 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0014078 \cdot 0,9972 = 0,0014038 \text{ т/год.}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Приложение Д.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (на период эксплуатации)

Неплотности скважинного оборудования, ИЗА 6001

3. Уплотнения подвижных соединений

3.1. Уплотнения подвижных соединений применяются на используемых в составе технологических установок центробежных, поршневых компрессорах и насосах, а также, детандерах, мешалках, реакторах и др. аналогичных агрегатах. Эти уплотнения служат для предотвращения, или сокращения утечек перекачиваемого продукта между вращающимся валом и корпусом агрегата.

3.2. В технических условиях на поставку компрессорного или насосного агрегата указывается в зависимости от типа уплотнения отсутствие или предельно допустимая величина утечки. Однако, по опыту эксплуатации, возможны утечки, отличные от указанных в ТУ, через подвижные соединения во всех типах компрессорных и насосных агрегатов (кроме герметичных, например, со встроенным электродвигателем или магнитной муфтой). Среднестатистические величины утечек через одно уплотнение для агрегатов различных типов и доли уплотнений, потерявших герметичность, приведены в приложении 1.

3.3. Неорганизованные выбросы через уплотнения подвижных соединений рассчитываются по компрессорам и насосам, установленным вне производственных зданий. Для каждого типа агрегатов, перекачивающих однофазный продукт, подсчитывается общее число уплотнений на них, которое умножается на среднюю величину утечки через одно уплотнение данного типа и данного вида перекачиваемого продукта, среднестатистическую долю соединений, потерявших герметичность, и концентрацию каждого вредного компонента выброса в отдельности.

Суммарные неорганизованные выбросы через уплотнения подвижных соединений в мг/с по установке (предприятию) определяются затем по формуле:

$$Y_{пу} = \sum_{j=1}^l Y_{пуj} = \sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^r g_{ik} \times n_{ik} \times x_{ik} \times c_{ji} \quad (2)$$

где $Y_{пуj}$ - суммарная утечка j-го вредного компонента через подвижные соединения в целом по установке (предприятию), мг/с;

l - общее число типов подвижных соединений, создающих неорганизованные выбросы в целом по установке (предприятию), шт.;

g_{ik} - величина утечки потока i-го вида через одно уплотнение k-го типа, мг/с;

n_{ik} - число подвижных уплотнений k-го типа на потоке i-го вида, шт.;

x_{ik} - доля уплотнений k-го типа на потоке i-го вида, потерявших герметичность, доли единицы;

l, m, c_{ji} - см. пояснения к формуле (1).

2.1. К неподвижным уплотнениям относятся фланцы, уплотнения люков, лазов, смотровых окон, заглушек, создаваемые путем сжатия уплотнительной прокладки или уплотнительного кольца между двумя кольцами (фланцы), либо кольцами крышки (люки, лазы, заглушки).

2.2. Утечка через фланцевые соединения возможна только при нарушении правил расчета, изготовления, монтажа или эксплуатации. Наиболее вероятны величины утечки в одном фланцевом соединении приведены в приложении 1.

Там же, в приложении 1 приведены статистические данные о доле уплотнений, потерявших герметичность в ходе эксплуатации.

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

Аналогично рассчитывается величина неорганизованных выбросов в мг/с через неподвижные уплотнения всех аппаратов, агрегатов, трубопроводов установки, находящихся вне производственных зданий, отдельно для каждого вида потока (парогазовый, легкий продукт, тяжелый продукт, потоки с различным компонентным составом) с последующим суммированием по формуле:

$$Y_{ну} = \sum_{j=1}^l Y_{нуj} = \sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^m g_{нуj} \times n_i \times x_{нуj} \times c_{ji} \quad (1)$$

где $Y_{нуj}$ - суммарная утечка j-го вредного компонента через неподвижные соединения в целом по установке (предприятию), мг/с;

l - общее количество типов вредных компонентов, содержащихся в неорганизованных выбросах в целом по установке (предприятию), шт.;

m - общее число видов потоков, создающих неорганизованные выбросы, в целом по установке (предприятию), шт.;

$g_{нуj}$ - величина утечки потока i-го вида через одно фланцевое уплотнение, мг/с (см. приложение 1);

n_i - число неподвижных уплотнений на потоке i-го вида, шт.;

$x_{нуj}$ - доля уплотнений на потоке i-го вида, потерявших герметичность, в долях единицы (см. приложение 1);

c_{ji} - массовая концентрация вредного компонента j-го типа в i-м потоке в долях единицы.

4. Запорно-регулирующая арматура

4.1. На нефтегазовых объектах применяются следующие виды запорно-регулирующей арматуры (ЗРА):

- запорные задвижки, клапаны, краны, вентили, затворы;
- обратные клапаны и затворы;
- регулирующие клапаны и заслонки (исполнительные устройства регулирования расхода);
- предохранительные клапаны.

4.2. Любой вид ЗРА характеризуется герметичностью, прочностью и плотностью. Герметичностью затвора называется способность его не пропускать в закрытом состоянии газ, пар или жидкость по коммуникации, на которой установлена ЗРА.

Прочностью материала корпусов и сварных швов ЗРА называется способность их не подвергаться механическим деформациям в условиях эксплуатации и испытаний, а плотностью (или герметичностью по отношению к окружающей среде) - способность материала и уплотнительных соединений ЗРА не пропускать газ, пар или жидкость в этих условиях.

4.3. В состав неорганизованных выбросов от ЗРА (только от установленной вне помещений!) могут входить утечки через:

- фланцевые соединения арматуры с трубопроводом или штуцером технологического аппарата;
- разъемные соединения конструкции, например, крышка корпуса задвижки;
- сальниковые уплотнения вала исполнительного механизма задвижки, клапана, крана;
- негерметичность затвора, но только в тех случаях, когда один из выходов канала арматуры напрямую соединяется с атмосферой, не заглушен и не введен в систему отвода на свечу рассеивания или на факел (дренажная задвижка, пробоборный вентиль, предохранительный клапан).

4.4. Утечки через фланцевые соединения с технологической системой и через разъемные соединения корпуса арматуры учитываются при расчете неорганизованных выбросов через неподвижные соединения (см. п. 2.3.).

4.5. Для расчета утечек через сальниковые уплотнения арматуры используются статистические данные величины утечки и доли негерметичной ЗРА из приложения 1 с расчетом по формуле (1). В случае сальфонного уплотнения вала задвижки (клапана) эти утечки равны 0.

4.6. Герметичность затворов запорной арматуры определена ГОСТ 9544-93 "Арматура трубопроводная запорная. Нормы герметичности затворов" (приложение 2); предохранительных пружинных полноподъемных клапанов - ГОСТ 9789-75 «Клапаны предохранительные пружинные полноподъемные» (приложение 3), прочей ЗРА - по техническим условиям (ТУ), паспортам или др. нормативной документации на данное изделие.

Если тип ЗРА неизвестен или величина утечки в нормативно-технической литературе не оговорена, то величину утечки следует принимать по приложению 1, так же, как и долю затворов, потерявших герметичность.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. №подл.					

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ	Лист
							38

Утечки через неподвижные и подвижные соединения

Наименование оборудования, вид технологического потока	Расчетная величина утечки, мг/с	Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (общее число уплотнений данного типа принято за 1)
1	2	3
Запорно-регулирующая арматура		
Среда газовая	5,83	0,293
Легкие углеводороды, двух фазные среды	3,61	0,365
Тяжелые углеводороды	1,83	0,070
Водород	2,44	0,300
Предохранительные клапаны		
Парогазовые потоки	37,78	0,460
Легкие жидкие углеводороды	24,45	0,250
Тяжелые углеводороды	30,84	0,350
Фланцевые соединения		
Парогазовые потоки	0,20	0,030
Легкие углеводороды, двух фаз. потоки	0,11	0,050
Тяжелые углеводороды	0,08	0,020
Уплотнения валов машин* (на одно уплотнение)		
Центробежные компрессоры		
- газовые потоки	33,34	0,765
- водород	13,89	0,810
Поршневые компрессоры	31,95	0,700
Насосы		
- сальниковые уплотнения	38,89	-
- торцовое уплотнение	22,22	-
- двойное торцовое или бессальниковое	5,56	-
- на жидких легких и сжиженных углеводородах		0,638**
- на тяжелых углеводородах		0,226**

* Утечки через уплотнения валов детандеров приравниваются к аналогичным величинам для компрессоров, а через уплотнения мешалок и реакторов - к утечкам из насосов соответствующих типов.
 ** Для уплотнений всех типов.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Утечка через неподвижные уплотнения

Компоненты	Код	ПДК м.р. (ОБУВ), мг/м ³	Содержание , % масс.	Утечка вредных веществ Y _{HY} , мг/с	Y _{HY}	
					т/год	г/с
Метан	0410	50	10,03	0,0038515	2,77309E-10	3,8515E-06
Углеводороды C ₁ -C ₅	0415	50	36,66	0,0140774	4,43946E-04	1,4077E-05
Углеводороды C ₆ -C ₁₀	0416	(30)	1,95	0,0007488	2,36142E-05	7,488E-07
Сероводород	0333	30	0,2	0,0000768	2,42196E-06	7,68E-08
Азот	-	-	51,16	0,0196454	6,19539E-04	1,9645E-05
Итого:			100	0,0345485	1,08952E-03	3,4548E-05

Для расчета необходимо задать следующие значения:

Общее число фланцев n, шт.

24

Расчетная величина утечки g, мг/с

0,08

Доля фланцев, потерявших герметичность x

0,02

Время часов работы объекта, ч

8760

Плотность газа p, кг/м³

1,276

Неорганизованные выбросы от запорно-регулирующей арматуры

Компоненты	Код	ПДК м.р. (ОБУВ), мг/м ³	Содержание , % масс.	Утечка вредных веществ Y _{HY} , мг/с	Y _{HY}	
					т/год	г/с
Метан	0410	50	10,03	0,1541812	3,88537E-08	0,00015418
Углеводороды C ₁ -C ₅	0415	50	36,66	0,5635375	1,77717E-02	0,00056354
Углеводороды C ₆ -C ₁₀	0416	(30)	1,95	0,0299754	9,45304E-04	2,9975E-05
Сероводород	0333	30	0,2	0,0030744	9,69543E-05	3,0744E-06
Азот	-	-	51,16	0,7864315	2,48009E-02	0,00078643
Итого:			100	1,3830188	4,36149E-02	0,00138302

Для расчета необходимо задать следующие значения:

Общее число фланцев n, шт.

12

Расчетная величина утечки g, мг/с

1,83

Доля фланцев, потерявших герметичность x

0,07

Время часов работы объекта, ч

8760

Плотность газа p, кг/м³

1,276

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ

Лист

40

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Дыхательный клапан дренажной емкости (ИЗА №6002)

Методическое обеспечение тех. оборудования для существующего положения

Тех. оборудование: Объем резервуара 5 м³ (всего 1, работает 1)

Режим: Нефть сырая

Методика: Методические указания по определению выбросов ЗВ в атмосферу из резервуаров, дополнение 2005 г

Технология: Выбросы ЗВ в атмосферу из резерв. перерабатывающих, нефтедобывающих предприятий и магистральных нефтепроводов

Операция: Заглубленный резервуар

Тех. оборудование: Объем резервуара до 100 м³

Режим: Нефть сырая

Согласно методике, в вычислениях использованы следующие показатели и их значения:

P38: Давление насыщенных паров нефтей и бензинов при температуре 38 С, мм.рт.ст = 500

ρж: Плотность жидкости, т/м³ = 0,879

V: Количество жидкости, закачиваемое в резервуары в течении года, т/год = 5,6

Ktmin: Коэффициент Ktmin = 0,42

Ktmax: Коэффициент Ktmax = 0,66

Kpcp: Коэффициент Kpcp = 0,56

Kpmax: Коэффициент Kpmax = 0,8

Kв: Коэффициент Kв = 1

Kоб: Коэффициент оборачиваемости = 2,5

m: Молекулярная масса паров жидкости = 69

Vчmax: Максим. объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резерв. во время закачки, м³/час = 1

Согласно методике, выделяются следующие ВВ,

расчет выделений которых производится на основании

следующих формул:

ВВ: (F = 1) Смесь углеводородов предельных C1-C5 (0415)

Формула для Г/С (стр.16, фор.5.2.1): $((P38 * m * Ktmax * Kpmax * Kв * Vчmax * 0.163) / 10000) * 72.46 / 100 = 0,21514881168$

Формула для Т/Г (стр.16, фор.5.2.2): $((P38 * m * (Ktmax * Kв + Ktmin) * Kpcp * Kоб * V * 0.294) / 10000000 * ρж) * 72.46 / 100 = 0,005470077109198$

ВВ: (F = 1) Смесь углеводородов предельных C6-C10 (0416)

Формула для Г/С (стр.16, фор.5.2.1): $((P38 * m * Ktmax * Kpmax * Kв * Vчmax * 0.163) / 10000) * 26.8 / 100 = 0,0795747744$

Формула для Т/Г (стр.16, фор.5.2.2): $((P38 * m * (Ktmax * Kв + Ktmin) * Kpcp * Kоб * V * 0.294) / 10000000 * ρж) * 26.8 / 100 = 0,002023158522309$

ВВ: (F = 1) Бензол (0602)

Формула для Г/С (стр.16, фор.5.2.1): $((P38 * m * Ktmax * Kpmax * Kв * Vчmax * 0.163) / 10000) * 0.35 / 100 = 0,0010392228$

Формула для Т/Г (стр.16, фор.5.2.2): $((P38 * m * (Ktmax * Kв + Ktmin) * Kpcp * Kоб * V * 0.294) / 10000000 * ρж) * 0.35 / 100 = 2,6421846373E-5$

ВВ: (F = 1) Тoluол (0621)

Формула для Г/С (стр.16, фор.5.2.1): $((P38 * m * Ktmax * Kpmax * Kв * Vчmax * 0.163) / 10000) * 0.22 / 100 = 0,00065322576$

Формула для Т/Г (стр.16, фор.5.2.2): $((P38 * m * (Ktmax * Kв + Ktmin) * Kpcp * Kоб * V * 0.294) / 10000000 * ρж) * 0.22 / 100 = 1,660801772E-5$

ВВ: (F = 1) Ксилол (0616)

Формула для Г/С (стр.16, фор.5.2.1): $((P38 * m * Ktmax * Kpmax * Kв * Vчmax * 0.163) / 10000) * 0.11 / 100 = 0,00032661288$

Формула для Т/Г (стр.16, фор.5.2.2): $((P38 * m * (Ktmax * Kв + Ktmin) * Kpcp * Kоб * V * 0.294) / 10000000 * ρж) * 0.11 / 100 = 8,30400886E-6$

ВВ: (F = 1) Сероводород (0333)

Формула для Г/С (стр.16, фор.5.2.1): $((P38 * m * Ktmax * Kpmax * Kв * Vчmax * 0.163) / 10000) * 0.06 / 100 = 0,00017815248$

Формула для Т/Г (стр.16, фор.5.2.2): $((P38 * m * (Ktmax * Kв + Ktmin) * Kpcp * Kоб * V * 0.294) / 10000000 * ρж) * 0.06 / 100 = 4,529459378E-6$

ВВ: (F = 1) Смесь углеводородов предельных C1-C5 (0415)

Г/С = 0,21514881168; Т/Г = 0,005470077109198

ВВ: (F = 1) Смесь углеводородов предельных C6-C10 (0416)

Г/С = 0,0795747744; Т/Г = 0,002023158522309

ВВ: (F = 1) Бензол (0602)

Г/С = 0,0010392228; Т/Г = 2,6421846373E-5

ВВ: (F = 1) Тoluол (0621)

Г/С = 0,00065322576; Т/Г = 1,660801772E-5

ВВ: (F = 1) Ксилол (0616)

Г/С = 0,00032661288; Т/Г = 8,30400886E-6

ВВ: (F = 1) Сероводород (0333)

Г/С = 0,00017815248; Т/Г = 4,529459378E-6

Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. №подл.						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ
						Лист
						42

Г/С = 0,00065322576; Т/Г = 1,660801772E-5
 ВВ: (F = 1) Ксилол (0616)
 Г/С = 0,00032661288; Т/Г = 8,30400886E-6
 ВВ: (F = 1) Сероводород (0333)
 Г/С = 0,00017815248; Т/Г = 4,529459378E-6

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ

Г/С = 3,527419104E-5; Т/Г = 8,007E-12
 ВВ: (F = 1) Ксилол (0616)
 Г/С = 1,763709552E-5; Т/Г = 4,004E-12
 ВВ: (F = 1) Сероводород (0333)
 Г/С = 9,62023392E-6; Т/Г = 2,184E-12

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ

Движение спецтехники (ИЗА №6004)

сточниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автомобилей, перемещающихся по территории предприятия.

асчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.

Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.

Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

оличественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - **Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу**

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0000378	0,0000007
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0000061	0,0000001
328	Углерод (Сажа)	0,0000028	$5 \cdot 10^{-8}$
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0000066	0,0000001
337	Углерод оксид	0,0000681	0,0000012
2732	Керосин	0,0000097	0,0000002

сходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - **Исходные данные для расчета**

Наименование	Тип автотранспортного средства	Количество автомобилей		Одновременно
		среднее в течение суток	максимальное за 1 час	
Движение спецтехники	Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель	1	1	+

ринятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

ыбросы i -го вещества при движении автомобилей по расчётному внутреннему проезду $M_{ПР\ i\ k}$ рассчитывается по формуле (1.1.1):

$$M_{ПР\ i\ k} = \sum_{k=1}^k m_{L\ ik} \cdot L \cdot N_k \cdot D_P \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (1.1.1)$$

где $m_{L\ ik}$ – пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час $g/км$;

L - протяженность расчётного внутреннего проезда, км;

N_k - среднее количество автомобилей k -й группы, проезжающих по расчётному проезду в течении суток;

D_P - количество расчётных дней.

аксимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается по формуле (1.1.2):

$$G_i = \sum_{k=1}^k m_{L\ ik} \cdot L \cdot N'_k / 3600, \text{ г/с} \quad (1.1.2)$$

где N'_k – количество автомобилей k -й группы, проезжающих по расчётному проезду за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью проезда автомобилей.

дельные выбросы загрязняющих веществ при пробеге по расчётному проезду приведены в таблице 1.1.3.

Таблица 1.1.3 - **Удельные выбросы загрязняющих веществ**

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. №подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4387.22-ГЛ-П-ООС2.2.ТЧ	Лист
							46

Тип	Загрязняющее вещество	Пробег, г/км
Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	2,72
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,442
	Углерод (Сажа)	0,2
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,475
	Углерод оксид	4,9
	Керосин	0,7

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Годовое выделение загрязняющих веществ M , т/год:

$$M_{301} = 2,72 \cdot 0,05 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000007;$$

$$M_{304} = 0,442 \cdot 0,05 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000001;$$

$$M_{328} = 0,2 \cdot 0,05 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 5 \cdot 10^{-8};$$

$$M_{330} = 0,475 \cdot 0,05 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000001;$$

$$M_{337} = 4,9 \cdot 0,05 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000012;$$

$$M_{2732} = 0,7 \cdot 0,05 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000002.$$

Максимально разовое выделение загрязняющих веществ G , г/с:

$$G_{301} = 2,72 \cdot 0,05 \cdot 1 / 3600 = 0,0000378;$$

$$G_{304} = 0,442 \cdot 0,05 \cdot 1 / 3600 = 0,0000061;$$

$$G_{328} = 0,2 \cdot 0,05 \cdot 1 / 3600 = 0,0000028;$$

$$G_{330} = 0,475 \cdot 0,05 \cdot 1 / 3600 = 0,0000066;$$

$$G_{337} = 4,9 \cdot 0,05 \cdot 1 / 3600 = 0,0000681;$$

$$G_{2732} = 0,7 \cdot 0,05 \cdot 1 / 3600 = 0,0000097.$$

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.

Инва. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата