

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт электронного обучения
Специальность 280202.65 «Инженерная защита окружающей среды»
Кафедра экологии безопасности жизнедеятельности

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы	
Проект тома предельно допустимых выбросов для стекольного завода УДК 666.1:628.4.	

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-9601	Белицер Юлия Олеговна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Сечин Андрей Александрович	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры менеджмента	Кузьмина Наталья Геннадьевна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Сечин Андрей Александрович	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко Сергей Владимирович	д.х.н. профессор		

Томск – 2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт электронного обучения
Направление подготовки (специальность) 280202.65 «Инженерная защита окружающей среды»
Кафедра экологии безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. Кафедрой ЭБЖ
_____ С.В. Романенко

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Дипломного проекта
(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
З-9601	Белицер Юлия Олеговна

Тема работы:

Проект тома предельно допустимых выбросов для стекольного завода	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	03.06.16
--	----------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Объектом исследования является Общество с ограниченной ответственностью «Северский стекольный завод».
--	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	1. Введение 2. Общие сведения о предприятии; 3. Характеристика предприятия; 4. Характеристика подразделений предприятия по выбросам вредных химических веществ в атмосферу; 5. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; 7. Социальная ответственность; 8. Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу; 9. Расчет приземных концентраций на границе предприятия, санитарно-защитной зоны и жилой застройки; 10. Расчет категории опасности предприятия; 11. Заключение.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Ситуационная карта расположения предприятия; карта-схема с нанесением источников загрязнения атмосферы.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Доцент – Сечин Андрей Александрович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Старший преподаватель кафедры менеджмента – Кузьмина Наталья Геннадьевна

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Сечин Андрей Александрович	К.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-9601	Белицер Юлия Олеговна		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт электронного обучения

Направление подготовки (специальность) 280202.65 «Инженерная защита окружающей среды»

Уровень образования специалитет

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

Период выполнения (осенний/весенний семестр 2015/2016 учебного года)

Форма представления работы:

Дипломный проект

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН

Выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполняемой работы:	03.06.16
--	----------

Дата контроля	Название раздела модуля)/ вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
01.03.2016	Получение задания.	5
03.03.2016	Подбор и изучение литературы для написания проекта	10
07.03.2016	Постановка и оформление цели и задач для написания проекта.	10
14.03.2016	Общие сведения о предприятии.	5
18.03.2016	Характеристика подразделений предприятия по выбросам вредных химическим веществ в атмосферу.	5
28.03.2016	Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	10
14.04.2016	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.	10
21.04.2016	Социальная ответственность.	10
05.05.2016	Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.	10
10.05.2016	Расчет приземных концентраций на границе предприятия, санитарно-защитной зоны и жилой застройки.	10
13.05.2016	Расчет категории опасности предприятия	5
20.05.2016	Оформление проекта.	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Сечин А.А.	к.т.н.		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко С.В	д.х.н. профессор		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-9601	Белицер Юлия Олеговна

Институт	ИнЭО	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	Специалист	Направление/специальность	Инженерная защита окружающей среды

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Расчет заработной платы инженера; Расчет заработной платы научного руководителя.
2. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Расчет социальных отчислений.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	Расчет бюджета инженерного проекта
2. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИП и потенциальных рисков	Расчет платы за выбросы в пределах лимита и сверх лимита.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	14.04.2016
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры менеджмента	Кузьмина Наталья Геннадьевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-9601	Белицер Юлия Олеговна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-9601	Белицер Юлия Олеговна

Институт	ИнЭО	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	Специалист	Направление/специальность	Инженерная защита окружающей среды

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

- Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:
 - вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шум, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)
 - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)
 - негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)
- чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)

Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

- Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:
 - физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;
 - действие фактора на организм человека;
 - предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)
- Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:
 - механические опасности (источники, средства защиты);
 - термические опасности (источники, средства защиты);
- Охрана окружающей среды:
 - защита селитебной зоны
 - анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);
 - анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);
 - анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);
- Защита в чрезвычайных ситуациях:
 - перечень возможных ЧС на объекте;
 - выбор наиболее типичной ЧС;
 - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;
 - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий
- Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:
 - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Сечин Андрей Александрович	К.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-9601	Белицер Юлия Олеговна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 89 с., 2 рис., 76 таблиц, 20 источников, 5 прил.

Ключевые слова: валовый выброс, максимальный выброс, неорганизованный источник загрязнения, санитарно-защитная зона, стационарный источник выброса.

Объектом исследования является Северский стекольный завод.

Цель работы – Разработать том проекта предельно допустимых выбросов для стекольного завода.

В процессе исследования проводились расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, расчет приземных концентраций, расчет категории опасности предприятия.

В результате исследования расчеты показали, что превышение предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ не наблюдается.

Экономическая эффективность работы – уменьшение платы за негативное воздействие на атмосферный воздух в 25 раз.

Нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

1. ГОСТ 12.1.003–2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
2. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
3. ГОСТ 12.1.012–90 ССБТ. Вибрационная болезнь. Общие требования.
4. ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
5. ГОСТ 12.2.032-78 Рабочее место при выполнении работ сидя

Определения

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

Шихта: смесь исходных материалов, использующаяся при высокотемпературных процессах.

Стекловаренная печь: основной агрегат стекольного производства, предназначенный для всех видов стекла, кроме кварцевого.

Стеклоформующий автомат: оборудование для выработки стеклянной тары с вакуумным или капельным питанием.

Смеситель шихты: специальная установка для смешивания стекольной шихты и получения различных стеклянных масс.

Комплекс дозировочный: запатентованная система автоматической подготовки сырьевых материалов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	11
1. Общие сведения о предприятии	12
2. Характеристика предприятия	13
2.1. Основное производство	13
2.2. Вспомогательное производство	16
3. Характеристика подразделений предприятия по выбросам вредных химическим веществам в атмосферу	17
3.1. Составной цех	17
3.2. Цех выработки	19
3.3. Здание газовой котельной	22
3.4. Автотранспорт	22
3.5. Компрессорная	23
4. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	24
4.1. Источники выброса в составном цехе	24
4.2. Источники выброса в цехе выработки	35
4.3. Источник выброса в газовой котельной	53
4.4. Источники выброса на территории предприятия	57
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	70
5.1. Перечень работ и оценка времени их выполнения	70
5.2. Смета затрат на проект	70
5.3. Расчет платы за загрязнение окружающей среды	73
6. Социальная ответственность	78
6.1. Производственная безопасность	79
6.2. Экологическая безопасность	82
6.2.1. Защита селитебной зоны	82
6.2.2. Воздействие объекта на атмосферный воздух	82
6.2.3. Воздействие объекта на гидросферу	83

6.2.4. Воздействие объекта на литосферу	84
6.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	85
6.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	86
Заключение	87
Список литературы	88
Приложение А – Ситуационная карта расположения предприятия	90
Приложение Б – Источники загрязнения атмосферы	91
Приложение В – Бланк инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	92
Приложение Г – Оценка воздействия выбросов на состояние атмосферного воздуха на производственной площадке	106
Приложение Д – Определение категории опасности предприятия	182

ВВЕДЕНИЕ

Городская деятельность разрушает окружающую среду в трех направлениях: вода, воздух, отходы. Главным ощущаемым воздействием на экологический баланс можно принять выбросы в атмосферу. Для контроля и снижения вредного воздействия предусмотрена разработка проекта предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и его соблюдение.

Предельно допустимый выброс – количество разрешенного выброса вредных веществ в атмосферу, определяемый для источников загрязнения воздуха с учетом фоновое загрязнение воздуха, причем совокупность фоновой и допустимой концентрации должна находиться в пределах санитарных норм.

Каждое предприятие, имеющее хотя бы один источник выбросов иметь проект предельно допустимых выбросов. Источниками выбросов являются все стационарные объекты, закрепленные на территории предприятия, транспортные средства, эксплуатируемые на его площадке.

Целью данной работы является:

Разработать том проекта предельно допустимых выбросов для стекольного завода.

Задачами для реализации цели работы являются:

1. Выявить количество источников загрязнения и количество загрязняющих веществ отходящих от каждого источника выброса;
2. Рассчитать приземные концентраций на границе предприятия, санитарно-защитной зоны и в жилой застройке;
3. Рассчитать категорию опасности предприятия;
4. Оценить размеры платежей за выбросы в атмосферу от стационарных источников выброса.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ

1. Название предприятия – ООО «Северскстекло».

2. Адрес предприятия:

Юридический адрес – 634501, Томская область, п. Самусь, ул. Ленина, 19, стр. 1, офис 304.

Почтовый адрес – 634501, Томская область, п. Самусь, ул. Ленина, 19, стр. 1, офис 304.

Телефон/факс – 8(3823) 906-008.

ООО «Северскстекло» расположен в поселке Самусь Томской области по улице Ленина 19, и ограничен с севера – складскими помещениями ОАО «Самусьский ССРЗ»; с востока – проезжей частью улицы Ленина, за которой располагается жилая застройка; с юга и запада – промышленной площадкой ОАО «Самусьский ССРЗ».

ООО «Северскстекло» имеет участок площадью 4,852 га для производственной деятельности на основании договоров аренды земельного участка.

ООО «Северскстекло» рассчитано на производство стекла и стеклянных изделий в 2 очереди (1 очередь – бесцветное стекло, 2 очередь – коричневое стекло). На данный момент смонтирована и введена в эксплуатацию 1 очередь строительства. [1]

Ситуационный план (Приложение А) и карта-схема источников загрязнения атмосферы (Приложение Б) приведены в данном проекте.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1 Основное производство

Сырьевые материалы на предприятие поставляются автомобильным транспортом, который находится на балансе предприятия.

Обработка сырьевых материалов и приготовление шихты осуществляется в составном цехе на оборудовании, оснащённом системами аспирации очистки.

Подготовка сырьевых материалов производится на следующих технологических линиях:

- Линия обработки доломита (транспортировка, помол, сушка и просев сырьевого материала);
- Линия обработки песка (транспортировка в бункер хранения силосного типа и далее в расходный бункер завесочно – смесительной линии);
- Линия обработки соды (распаковка, транспортировка и просев соды);
- Линия обработки мела (распаковка, транспортировка и просев мела);
- Линия обработки полевого шпата (распаковка, транспортировка и просев материала);
- Линия обработки селитры (распаковка, протирка, и транспортировка материала);
- Линия обработки покупного стеклобоя. Сырьевой материал измельчается, просеивается и транспортируется в расходный бункер;
- Линия обработки сульфата натрия (распаковка, транспортировка и просев);
- Завесочно – смесительная линия (взвешивание определенных порций сырьевых материалов и транспортировка шихты).

В составном цехе расположена химическая лаборатория для выполнения химических анализов на определение качества сырьевых материалов и приготовленной шихты.

Варка стекла производится в стекловаренной печи регенеративного типа с подковообразным направлением пламени производительностью 100 тонн/сутки. В качестве топлива применяется природный газ. Стекловаренная печь предназначена для варки бесцветного стекла марки БТ – 1.

Подготовка сырьевых материалов производится на следующих технологических линиях:

- Линия обработки стеклобоя (дробление и транспортировка);
- Линия транспортировки шихты и стеклобоя.

Приготовленная шихта подается к загрузчикам стекловаренной печи. Засыпка в стекловаренную печь шихты и стеклобоя в заданных соотношениях производится механическим загрузчиком в автоматическом режиме. В качестве осветлителя в процессе стекловарения используется селен (производство бесцветного стекла).

Выработка стеклоизделий производится двумя стеклоформирующими автоматами марки А1-118-2.

В качестве технологической смазки форм применяется масляно-графитовая смазка, приготовленная на основе минерального масла.

Для повышения эксплуатационной надежности стеклянной тары предусматривается применение установок упрочнения стеклотары (нанесение на наружную поверхность стеклоизделий защитного покрытия). При этом используются неорганические и органические покрытия, которые существенно изменяют свойства поверхности стекла и улучшают механические характеристики изделий, в частности, увеличивают гидрофобность поверхности, что снижает разупрочняющее действие поверхностно-активных сред, и прежде всего, влаги воздуха. Одновременно

поверхность стеклоизделий защищается от абразивного воздействия различных тел и частиц. На конвейере поточной линии изделия обрабатываются парами тетрахлорида олова («горячее напыление»).

Для снятия внутренних напряжений стеклоизделия подвергаются температурной обработке в газовых печах отжига.

Готовые изделия проходят контроль и упаковываются в термоусадочную пленку. Готовая упакованная продукция транспортируется, размещается при помощи автопогрузчиков на складе и далее вывозится транспортом заказчика.

После использования в процессе изготовления стеклоизделий на стеклоформирующих машинах формы передают на участок ремонта форм, который обеспечивает их ремонт и восстановление.

На участке ремонта форм первоначально делается очистка форм от масла. Эта операция проходит путем обжига в печи нагрева (масло сгорает). После очистки от масла формы закладываются в пескоструйную машину, где происходит очистка от загрязнений. После чего очищенные формы остывают на специальном столе для предотвращения их деформации. Очистка форм происходит с помощью металлических шариков.

После очистки подготовленные формы поступают на участок полировки. Рабочее место ремонтника форм оборудовано струбциной, ручной полировочной машиной, пистолетом для наплавки форм, слесарными инструментами. Участок восстановления форм предусматривает наплавку порошка и шлифовку неровностей форм.

После окончания ремонта формы поступают на технический контроль, затем проводится консервация и далее формы направляются на склад для дальнейшего использования в технологическом цикле.

Так же на участке установлены станки по обработке металлических деталей: сверлильный, токарный и плоскошлифовальный, оборудованные установкой по сбору металлической пыли.

Для проведения химических анализов определения качества выпускаемой продукции предусматривается химическая лаборатория.

2.2 Вспомогательное производство

Для отопления и горячего водоснабжения производства предусмотрены котлы. Основным теплоносителем предусматривается природный газ. Подача газа осуществляется от газопровода поселка Самусь по договору.

На территории предприятия размещается компрессорная, предназначенная для подачи сжатого воздуха в составной цех и цех выработки. Для этого в отделении установлены компрессорные установки, осушители сжатого воздуха, градирня вентиляторная с закрытым контуром охлаждения теплоносителя (теплоноситель – водоспиртовая смесь с присадками ингибиторами).

Административно-бытовой блок, предназначенный для инженерно-технических работников и рабочего персонала, располагается в цехе выработки.

Автотранспорт, состоящий на балансе предприятия, располагается частично в цехах предприятия и частично в арендуемых гаражах за пределами промышленной площадки, отчасти на открытой асфальтированной площадке, на территории предприятия.

Водоснабжение предприятия – централизованное, от существующих сетей водоснабжения ООО «ВКХ «Самусь».

Электроснабжение зданий и сооружений – централизованное.[1]

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ВЫБРОСАМ ВРЕДНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

3.1 Составной цех

Транспортировка, помол, сушка и просев сырьевого материала приводит к образованию пыли с содержанием двуокси кремния ниже 20%, которая собирается в циклоне СЦН-40, установленных в рабочей зоне каждого цикла, при этом выброс в атмосферу не предусматривается.

Источник выброса № 0001 – вентиляционная труба. Источник выделения № 01 – сушильный барабан. Высота источника $H = 14,0$ м, диаметр устья 0,440 м.

Источником выделения является сушильный барабан доломита, выбрасывающий в атмосферу продукты сжигания природного газа: оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы и пыль с содержанием двуокси кремния ниже 20%. Сушильный барабан соединен с циклоном ЦН×1,4-1200, оборудованным рукавным фильтром КФЕ 96 (эффективность очистки – 97,8%).

Источник загрязнения атмосферы неорганизованный № 6004 (приемный бункер хранилища песка).

Транспортировка песка до места хранения осуществляется автотранспортом и выгружается в приемный бункер. Затем из бункера по питателю ленточному, оборудованным прикрытием, поступает на элеватор ленточный, и после просеивается на сито-бурат, оборудованным защитным кожухом от пыли. Далее песок на ленточном конвейере поступает в завесочное отделение (комплекс дозирочный) и затем по конвейеру направляется в смеситель шихты.

Источник загрязнения атмосферы неорганизованный № 6005 (молотковая дробилка).

Транспортировка доломита до места хранения осуществляется автотранспортом. Доломит поступает в кусковой форме. Далее доломит выгружается в приемный бункер хранилища. Затем из бункера по питателю качающемуся, оборудованным прикрытием, поступает на элеватор ленточный, а затем на шнековую дробилку (производительностью 8 т/час). После дробления доломит проходит через сито-бурат, оборудованное защитным кожухом от пыли, далее в сушильный барабан (ист. выброса № 0001), затем поступает на повторное дробление (молотковая дробилка, производительностью 5 т/час) просеивается на вибросито и на ленточном конвейере поступает в завесочное отделение (комплекс дозировочный), далее по ленточному конвейеру направляется в смеситель шихты (марки 1СШ-1500, производительностью 16,9 т/час).

Источник загрязнения атмосферы неорганизованный № 6006 (дозатор).

Выброс пыли производится при смешивании песка, доломита, соды, мела, полевого шпата, сульфата натрия в смесителе шихты. Транспортировка соды, мела, полевого шпата, сульфата натрия до места хранения осуществляется автотранспортом. Мешки выгружаются на склад сырьевых материалов, затем со склада в мешкотаре поступают на станцию растаривания. Растаривающий модуль состоит из приемного бункера, в который вмонтированы люк для обслуживания мешка с материалом, устройства встряхивания «Биг-Бэга» и блок управления устройством встряхивания. Далее просеиваются на вибросито и на ленточном конвейере поступают в завесочное отделение (комплекс дозировочный) и затем по конвейеру направляется в смеситель шихты.

Источник выброса № 0002 – вентиляционная труба. Источник выделения № 02 – вытяжной шкаф лаборатории. Высота источника $H = 14,0$ м, диаметр устья 0,20м.

Выполнение химических анализов сопровождается выделением соляной кислоты и аммиака.

Источник выброса № 0018 – вентиляционная труба. Источник выделения – газовые котлы. Высота источника $H = 14,0$ м, диаметр устья $0,100$ м.

В котельной составного цеха для отопительных нужд здания установлены 2 газовых котла марки HSG-400SD (один рабочий, один резервный). Время работы котлов – 182 дня (с октября по март).

3.2 Цех выработки

Источник выброса № 0004 – вентиляционная труба. Высота источника $H = 25,0$ м, диаметр устья $0,320$ м.

В процессе дробления и транспортировки собственного стеклобоя выделяется пыль с содержанием двуокиси кремния 20-70%, которая собирается в циклоне СЦН-40, установленного в рабочей зоне цикла (эффективность очистки – 80%).

Источник выброса № 0005 – вентиляционная труба. Высота источника $H = 25,0$ м, диаметр устья $0,190$ м.

При транспортировке сырьевых материалов выделяется пыль с содержанием двуокиси кремния 20-70%, которая собирается в циклоне СЦН-40, установленного в рабочей зоне цикла (эффективность очистки – 99,8%).

Источник выброса № 0006 – вентиляционная труба. Высота источника $H = 25,0$ м, диаметр устья $0,190$ м.

При транспортировке сырьевых материалов выделяется пыль с содержанием двуокиси кремния 20-70%, которая собирается в циклоне СЦН-40, установленного в рабочей зоне цикла (эффективность очистки – 99,9%).

Приготовленная шихта подается к загрузчикам стекловаренных печей. Засыпка в стекловаренную печь шихты и стеклобоя в заданных соотношений

производится механическим загрузчиком в автоматическом режиме, при этом выброс в атмосферу не предусматривается.

Источник выброса № 0003 – вентиляционная труба. Высота источника $H = 60,0$ м, диаметр устья 2,1 м.

В процессе стекловарения в результате физического уноса и термического разложения компонентов шихты, а так же реакций взаимодействия между компонентами выделяются вредные загрязняющие вещества: взвешенные вещества, диоксид и оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, диоксид селена.

Источник выброса № 0007 – аэрационный фонарь. Высота источника $H = 25,0$ м, длина 48,0 м, площадь открытого проема фонаря – 86,4 м².

В качестве технологической смазки форм применяется масляно-графитовая смазка, приготовленная на основе минерального масла (5 л/сут). Образующиеся вредные вещества: акролеин и масло минеральное, которые удаляются из цеха через проемы аэрационного фонаря.

Источники выброса № 0008, 0009 – вентиляционные трубы. Высота источников $H = 25,5$ м, диаметр устья 0,10 м.

Площадь поверхности зеркала (2 шт) – 0,20 м² каждая; число работы в год 8160. При нанесении на наружную поверхность стеклоизделий защитного покрытия образуются изопропиловый спирт, ацетон, этанол, пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния более 70%.

Источник выброса № 0010, 0011 – вентиляционные трубы. Высота источников $H = 25,5$ м, диаметр устья 0,40 м.

Для снятия внутренних напряжений стеклоизделия подвергаются температурной обработке в газовых печах отжига, марки ПКГ-1524, расход природного газа составляет – 180 тыс. м³. Образующие газы, содержащие продукты сгорания природного газа: оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, которые выбрасываются в атмосферу.

Формы закладываются в пескоструйную машину, оборудованную пылегазоулавливающим аппаратом Пума – 1200, установленного в рабочей зоне, где происходит очистка от загрязнений, вытяжная механическая вентиляция не предусмотрена.

Источник выброса № 0012 – вентиляционная труба. Высота источника $H = 24,0$ м, диаметр устья 0,25 м.

После очистки подготовленные формы поступают на участок полировки. В помещении установлены сверлильный, токарный и плоскошлифовальный станки, выделяющие при работе металлическую пыль.

При наплавке порошка марки ВСНГН выделяются загрязняющие вещества: соединения шестивалентного хрома, оксида никеля, аморфного бора, оксида железа.

Пыль, образующаяся при работе плоскошлифовального, сверлильного и токарного станков, а так же при наплавке порошка ВСНГН собирается пылегазоулавливающим аппаратом Пума – 4000 (эффективность очистки – 83,8%).

Источники выброса № 0013, 0014 – вентиляционные трубы. Высота источников $H = 24,0$ м, диаметр устья 0,20 м.

Источники выброса № 0015, 0016 – вентиляционные трубы. Высота источников $H = 24,0$ м, диаметр устья 0,25 м.

Выполнение химических анализов сопровождается выделением соляной и серной кислоты. В лаборатории выбросы вредных веществ возможны только при работе в вытяжных шкафах.

Источник выброса № 0019 – вентиляционная труба. Высота источника $H = 7,0$ м, диаметр устья 0,100 м.

В котельной цеха выработки для отопительных нужд зданий установлены 3 газовых котла марки HSG-400SD (два рабочих, один резервный). Время работы котлов – 182 дня (с октября по март).

3.3 Здание газовой котельной

Источник выброса № 0017 – вентиляционная труба. Высота источника $H = 7,0$ м, диаметр устья 0,100 м.

В котельной для отопительных нужд зданий установлены 3 газовых котла марки HSG-400SD (два рабочих, один резервный). Максимальная мощность котлов в период отопления 46,5 кВт. Расход газа на котел – 4,23 $\text{м}^3/\text{ч}$. Время работы котлов – 182 дня (с октября по март).

3.4 Автотранспорт

Работа автотранспорта, состоящего на балансе предприятия, предусмотрена на территории предприятия (таблица 3.4.1).

Источниками выделения вредных веществ являются двигатели грузовых автомобилей, автопогрузчиков при движении по территории предприятия. При работе двигателей автомобилей выделяются: оксид углерода, диоксид азота, сажа, серы диоксид, керосин. Источники выброса вредных химических веществ – площадные, неорганизованные №№ 6001-6003.

Таблица 3.4.1 – Исходные сведения по автотранспорту предприятия

№ п/п	Марка автомобиля	Количество, шт	Тип двигателя дизель/карбюратор	Место стоянки
1	Автомобиль КАМАЗ 6460	1	ДТ	Гараж ООО «Северскстекло»
2	Автокран КС-3579	1	ДТ	Гараж ООО «Северскстекло»
3	Погрузчик фронтальный одноковшовый LG 936	1	ДТ	Цех выработки (круглосуточно)
4	Погрузчик Komatsu FD25T-16	2	ДТ	Цех выработки (круглосуточно)
5	FR Liner (грузовой с прицепом)	1	ДТ	Гараж ООО «Северскстекло»

3.5 Компрессорная

В компрессорной установлены 3 компрессора марки ТА-3000 (2 – рабочих, 1 – резервный) и 2 компрессора марки ТА-2000 (один резервный), предназначенные для подачи сжатого воздуха в цех выработки. Источником загрязнения атмосферного воздуха компрессорная не является. [1]

4. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

4.1 Источники выброса в составном цехе

Источник выброса № 0001 – сушильный барабан доломита

В выбросах от сушильного барабана присутствуют продукты сжигания природного газа: оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, пыль с содержанием двуоксида кремния ниже 20%.

Расход газа на сушильный барабан составляет 82,74 м³/ч; время работы сушильного барабана в год составляет $T = 1718$ час/год, расход перерабатываемого материала составляет 407,5 кг/час. Сушильный барабан доломита соединен с циклоном ЦН-15×1,4-1200, оборудованный рукавным фильтром КФЕ 96 с эффективностью очистки 97,8%.

Оксиды азота

Расчет выбросов загрязняющих веществ произведен на основании методических указаний [2].

Максимально разовый выброс оксидов азота определяется по формуле:

$$G_{NOx} = \left(\frac{m \times Q_n \times K \times 10^3}{3600} \right), \text{ г/сек}$$

m – часовой расход топлива, тыс.м³/час;

Q_n – низшая теплота сгорания топлива, МДж/м³; $Q_n = 34,60$ МДж/м³ (по паспорту на поставляемый газ)

K – параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на один ГДж тепла, кг/ГДж; $K = 0,08$ для природного газа.

Суммарный выброс оксидов азота разделяется на составляющие: оксид и диоксид азота.

Количество диоксида азота определяется по соотношению:

$$G_{NO2} = 0.8 \times G_{NOx}$$

Количество оксида азота рассчитывается по формуле:

$$G_{NO} = 0.13 \times G_{NOx}$$

Оксид углерода

Расчет выбросов загрязняющих веществ произведен на основании методических указаний [2].

Секундный выброс оксида углерода определяется по формуле:

$$G = \frac{C_{co} \times m \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times 10^3}{3600}, \text{ г/сек}$$

$q_4 = 0$ – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, %.

C_{co} – выход окиси углерода при сжигании топлива, кг/тыс.м³

$$C_{co} = q_3 \times R \times Q_H, \text{ кг/тыс.нм}^3$$

$q_3 = 0,2$ – потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, %;

$R = 0,5$ – коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива.

Диоксид серы

Расчет выбросов загрязняющего вещества произведен на основании методики по формуле 35 [3] с учетом дополнения [4].

$$M = 0.02 \times B \times S_r \times (1 - \eta') \times (1 - \eta'') \times 10^3 \times p_r, \text{ г/сек}$$

B – расход топлива, нм³/с;

S_r – содержание серы в топливе, %;

η' – доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива, $\eta'=0$;

η'' – доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе, $\eta''=0$.

Определение содержания серы в топливе на рабочую массу в процентах.

Основным топливом, которое применяется на предприятии, является природный газ промышленного и коммунально-бытового значения. В составе

используемого предприятием природного газа присутствует сероводород и меркаптановая сера, при сжигании которых образуется диоксид серы.

Расчет содержания меркаптановой серы и сероводорода в топливе (%) на рабочую массу выполнен по формуле:

$$S_M(H_2S) = \frac{C \times 100}{p_r \times 1000}, \%$$

$S_M(H_2S)$ – содержание меркаптановой серы и сероводорода в топливе на рабочую массу, %;

C – массовая концентрация меркаптановой серы и сероводорода, г/м³;

p_r – плотность газа, кг/м³; $p_r=0,733$ кг/м³.

Расчет содержания серы в сероводороде проводится по формуле 37 методики [3].

$$S^r = 0.94 \times H_2S, \%$$

Общее содержание серы в топливе на рабочую массу (%) составит:

$$S = S_M + S^r$$

Таблица 4.1.1 – Исходные данные и результаты расчета содержания серы на рабочую массу в топливе

Параметр	Значение параметра	
	Меркаптановая сера	сероводород
Массовая концентрация, г/м	0,0034	0,0001
Содержание на рабочую массу, %	0,00046	0,000014
Содержание серы на рабочую массу, %	0,00046	0,00001316
Общее содержание серы, %	0,00047	

Пыль с содержанием двуоксида кремния ниже 20%

Выброс пыли рассчитываем по методике удельных показателей по формуле [5].

В случае применения удельного показателя в г/кг перерабатываемого материала:

$$M_i = \frac{Q_{уд} \times B}{3600}, \text{ г/сек}$$

M_i – количество i -того вредного вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/сек;

$Q_{уд}$ – удельный показатель выделения вещества от кг перерабатываемого материала, г/кг (табл. 3.4, п. 2.3/11/ (удельные показатели вредных веществ в атмосферу при переработке шихтовых и формовочных материалов – вертикальная сушила));

B – расход перерабатываемого материала на оборудовании, кг/час.

Таблица 4.1.2 – Результаты расчета выбросов от источника № 0001

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
0304	Оксид азота	0,008270	0,173875
0301	Диоксид азота	0,050894	1,070000
0337	Оксид углерода	0,079522	1,671870
0330	Диоксид серы	0,000159	0,003332
2909	Пыль неорганическая ниже 20%	0,003237	0,068061

Источник загрязнения атмосферы неорганизованный № 6004 (приемный бункер хранилища)

Транспортировка песка до места хранения осуществляется автотранспортом. При выгрузке песка в приемный бункер хранилища выделяется пыль.

Объемы пылевывделений от пересыпки песка рассчитаны по формуле:
[5]

$$M_{\Gamma} = \frac{K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times B \times G_{\Gamma} \times 10^6}{3600}, \text{ г/сек}$$

А для валовых выбросов:

$$P_{\Gamma} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times K_8 \times K_9 \times B \times G_{\text{год}}, \text{ т/год}$$

K_1 – весовая доля пылевой фракции в материале; $K_1=0,05$;

K_2 – доля пыли (от весовой пыли), переходящая в аэрозоль; $K_2=0,03$;

K_3 – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия; $K_3=1,0$;

K_4 – коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования; $K_4=0,005$;

K_5 – коэффициент, учитывающий влажность материала; $K_5=0,8$;

K_7 – коэффициент, учитывающий крупность материала; $K_7=0,8$;

K_8 – поправочный коэффициент для рассыпчатых материалов в зависимости от типа грейфера;

K_9 – поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при загрузке автосамосвала. Принимается равным 0,2 при сбросе материала весом до 10 т, и 0,1 – свыше 10 т. Для остальных неорганизованных источников, коэффициент K_9 выбрать равным 1;

B – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки; $B=0,7$;

$G_{\text{ч}}$ – суммарное количество перерабатываемого материала в час, т/час (2,42 т/час – исходные данные);

$G_{\text{год}}$ – суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год 921200 т/год – исходные данные).

При учете того, что вытяжная вентиляция в цехе отсутствует, для выбросов пыли вводится поправочный коэффициент – 4.

$$M_{\text{гр}} = \left(\frac{0.05 \times 0.03 \times 1.0 \times 0.005 \times 0.8 \times 0.8 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.7 \times 2.42 \times 10^6}{3600} \right)$$

$$\times 0.4 = 0.000903 \text{ г/сек}$$

$$P_{\text{гр}} = (0.05 \times 0.03 \times 1.0 \times 0.005 \times 0.8 \times 0.8 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.7 \times 21200) \times 0.4 \\ = 0.028493 \text{ т/год}$$

Таблица 4.1.3 – Результаты расчета загрязняющих веществ от неорганизованного источника № 6004 (пересыпка песка в приемный бункер)

Наименование загрязняющего вещества	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
Пыль неорганическая 20-70%	0,000903	0,028493

Источник загрязнения атмосферы неорганизованный № 6005
(молотковая дробилка)

После дробления доломит проходит через сито-бурат, оборудованное защитным кожухом от пыли, далее в сушильный барабан, затем поступает на повторное дробление (молотковая дробилка – 5,0 т/час производительность).

Выброс пыли при дроблении доломита рассчитывается по формуле:
[5]

$$M_i = \frac{Q_{\text{уд}} \times B}{3600}, \text{ г/сек}$$

M_i – количество i -того вредного вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/сек;

$Q_{\text{уд}}$ – удельный показатель выделения вещества от кг перерабатываемого материала, г/кг (табл. 3.4, п. 3.2/11/;

B – расход перерабатываемого материала на оборудовании, кг/час.

При учете того, что вытяжная вентиляция в цехе отсутствует, для выбросов пыли вводится поправочный коэффициент – 0,4.

Таблица 4.1.4 – Результаты расчета загрязняющих веществ при дроблении доломита

Наименование загрязняющего вещества	Удельный показатель	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
Пыль неорганическая ниже 20%	4,5	0,203750	3,212730

Источник загрязнения атмосферы неорганизованный № 6006
(дозатор)

Доломит, песок, сода, мел, полевой шпат, сульфат натрия на ленточном конвейере, закрытым кожухом, поступают в завесочное отделение (комплекс дозировочный).

Выбросы от работы дозатора определяются по формуле: [5]

$$M_i = \frac{Q_{\text{уд}} \times B}{3600}, \text{ г/сек}$$

M_i – количество i -того вредного вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/сек;

$Q_{\text{уд}}$ – удельный показатель выделения вещества от кг перерабатываемого материала, г/кг;

B – расход перерабатываемого материала на оборудовании, кг/час.

При учете того, что вытяжная вентиляция в цехе отсутствует, для выбросов пыли вводится поправочный коэффициент – 0,4.

Таблица 4.1.5 – Результаты расчета от неорганизованного источника № 6006

Код ЗВ	Наименование вещества	Удельный показатель	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
0128	Кальция оксид	1,06	0,048387	0,381480
0155	Карбонат натрия		0,005236	0,041282
0158	Натрий сульфат		0,001239	0,010056
2907	Пыль неорганическая выше 70%		0,023556	0,185712
2908	Пыль неорганическая 20-70%		0,285022	2,247115
2909	Пыль неорганическая ниже 20%		0,47994	0,378388

Источник выброса № 0002 – химическая лаборатория

В химической лаборатории выбросы в атмосферу загрязняющих веществ возможны только при работе в вытяжном шкафу. Время работы в вытяжном шкафу в день составляет 1 час. Количество рабочих дней – 250. В лаборатории используются следующие основные реактивы:

Соляная кислота – 10 кг/год;

Аммиак – 5 кг/год.

Расчет выбросов проводится по таблице 7.1., п. 1 (химическая лаборатория) при выполнении химических анализов и на основании исходных данных. [5]

Соляная кислота

$$M_i = \frac{Q_{уд} \times B}{3600}$$

M_i – количество i -того вредного вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/сек;

$Q_{уд} = 1,32 \times 10^{-4}$ – удельный показатель выделения вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/кг;

B – расход перерабатываемого материала на оборудовании, кг/год.

Аммиак

$$M_i = \frac{Q_{уд} \times B}{3600}$$

M_i – количество i -того вредного вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/сек;

$Q_{уд} = 4,92 \times 10^{-5}$ – удельный показатель выделения вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/кг;

B – расход перерабатываемого материала на оборудовании, кг/год.

Таблица 4.1.6 – Результаты расчета загрязняющих веществ от источника № 0002

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
0002	0316	Соляная кислота	0,000132	0,000120
	0303	Аммиак	0,000049	0,000044

Источник выброса № 0018 – котельная составного цеха

При дальнейшем расчете валовые выбросы загрязняющих веществ от одного котла будут умножены на общее количество котлов данного типа, а максимально разовые на количество одновременно работающих котлов.

Расчет выбросов от котельной проводится на основании методики [3] с учетом дополнения [4].

В котельной для отопительных нужд зданий установлены 2 газовых водогрейных котла марки HSG-400SD (один рабочий, один резервный).

Расход газа на котел – 18,48 тыс. м³;

Время работы котлов – 182 дня (с октября по март) – 4368 ч.;

Производительность – 0,8;

$S = 0,00047$ – содержание серы в топливе, %;

$V_0 = 0,3$ – объем топочной камеры, м³;

$Q_H = 34,60 \text{ МДж/м}^3 = 8265 \text{ Ккал}$ – низшая теплота сгорания топлива;

КПД – 91%;

$Q_T = 0,026$ – фактическая мощность котла, МВт.

$$B_{max} = 1.5 \times B_{cp} = 6.345 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$B_{cp} = \frac{B}{T} = 4.23 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$B_{ном} = \frac{P \times 10^6}{\text{КПД} \times Q_H} = 68.1 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Диоксид серы

Валовый выброс диоксида серы рассчитывается по формуле:

$$G = 0.02 \times B \times S \times (1 - n_1) \times (1 - n_2), \text{ т/год}$$

Максимальный выброс диоксида серы рассчитывается по формуле:

$$M = 0.02 \times \frac{B_{max}}{3.6} \times S \times (1 - n_1) \times (1 - n_2), \text{ г/сек}$$

B – расход топлива, м³;

S – содержание серы в топливе, %;

$n_1 = 0$ – доли оксидов серы, связываемых летучей золой;

$n_2 = 0$ – доли оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе.

Оксиды азота

Валовый выброс оксидов азота рассчитывается по формуле:

$$G_{NOx} = 10^{-3} \times B \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times K_{NO2} \times Q_H \times \beta_k \times \beta_a, \text{ т/год}$$

Максимальный выброс оксидов азота рассчитываются по формуле:

$$M_{NOx} = 10^{-3} \times \frac{B_{max}}{3.6} \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times K_{NO2} \times Q_H \times \beta_k \times \beta_a, \text{ г/сек}$$

$$K_{NO2} = 0.013 \times \sqrt{Q_T} + 0,03 = 0.032 - \text{ для водогрейных котлов}$$

$Q_T = 0,026$ – фактическая мощность котла, МВт;

B – расход топлива, м³;

$q_4 = 0$ – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, %;

Q_H – низшая теплота сгорания топлива, МДж/м³;

$\beta_k = 1$ – коэффициент, учитывающий конструкцию горелки;

$\beta_a = 1,225$ – коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха.

Количество диоксида азота определяется из соотношения:

$$G = 0.8 \times G_{NOx}$$

$$M = 0.8 \times M_{NOx}$$

Количество оксида азота определяется из соотношения:

$$G = 0.13 \times G_{NOx}$$

$$M = 0.13 \times M_{NOx}$$

Оксид углерода

Валовый выброс оксида углерода рассчитывается по формуле:

$$G = B \times 10^{-3} \times q_3 \times R \times Q_H \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right), \text{ т/год}$$

Максимальный выброс оксида углерода рассчитывается по формуле:

$$M = \frac{B_{max}}{3.6} \times 10^{-3} \times q_3 \times R \times Q_H \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right), \text{ г/сек}$$

B – расход топлива, м³;

$q_3 = 0,2$ – потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, %;

$q_4 = 0$ – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, %;

Q_n – низшая теплота сгорания топлива, МДж/м³;

$R = 0,5$ – коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива из-за наличия в продуктах сгорания СО.

Бенз(а)пирен

Валовый выброс бенз(а)пирена рассчитывается по формуле:

$$G = \frac{C \times V_{уд} \times B \times \alpha}{1.4 \times 10^{-6}}, \text{ т/год}$$

C – массовая концентрация бенз(а)пирена в сухих дымовых газах;

$\alpha = 1,1$ – для газового топлива;

B – расход топлива, м³;

$V_{уд}$ – объем сухих дымовых газов образующихся при полном сгорании топлива, нм³/кг.

Массовая концентрация бенз(а)пирена для водогрейных котлов рассчитывается по формуле:

$$C = \frac{10^{-3} \times (0,11 \times q_v - 7)}{\exp^{3.5(\alpha-1)} \times k_d}, \text{ мг/м}^3$$

$$q_v = \frac{B_{ном} \times Q_n}{V_0}$$

$C = 0,000019$ мг/нм³ – при средней нагрузке;

$C = 0,000017$ мг/нм³ – при максимальной нагрузке;

$M = 0,0000000006$ г/сек – максимальный выброс при средней нагрузке;

$M = 0,0000000008$ г/сек – максимальный выброс при максимальной нагрузке;

Таблица 4.1.7 – Результаты расчета загрязняющих веществ от источника № 0018

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
0018	0330	Диоксид серы	0,000017	0,000174
	0304	Оксид азота	0,000311	0,003258
	0301	Диоксид азота	0,001912	0,020052
	0337	Оксид углерода	0,006098	0,063941
	0703	Бенз(а)пирен	0,00000008	0,0000009

4.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от цеха выработки

Источник выброса № 0003 – стекловаренная печь

Оксиды азота, диоксид серы, оксид углерода, взвешенные вещества.

Результаты расчета и исходные данные представлены в таблице 4.2.2.

Количество образующихся загрязняющих веществ от стекловаренной печи принято по таблице 17.1 справочника [6].

Расчет мощности выброса (г/сек) произведен по формуле:

$$G_i = \frac{k_i \times \Pi \times 1000}{24 \times 3600}, \text{ г/сек}$$

G_i – секундный выброс i -того загрязняющего вещества, г/сек;

k_i – удельный показатель i -того загрязняющего вещества, кг/т;

Π – производительность стекловаренной печи, т/сут;

$1000/(24 \times 3600)$ – переводной коэффициент кг/сут в г/сек.

Таблица 4.2.1 – Результаты расчета загрязняющих веществ и исходные данные

Наименование загрязняющего вещества	Удельный показатель k_i , принятый для расчета, кг/т	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
Пыль мелкодисперсная	0,54	0,625000	19,710000

Продолжение таблицы 4.2.1

Наименование загрязняющего вещества	Удельный показатель k_i , принятый для расчета, кг/т	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
Оксиды азота	2,56	2,962963	93,440000
Диоксид серы	1,31	1,516204	47,815000
Оксид углерода	0,14	0,162037	5,110000

В составе выбросов стекловаренных печей находятся оксид и диоксид азота. Относительные количества этих двух оксидов в выбросах контролируются скоростью охлаждения отходящего газа.

Количество диоксида азота определяется по соотношению:

$$G_{NO_2} = 0.8 \times G_{NOx}$$

Количество оксида азота рассчитывается по формуле:

$$G_{NO} = 0.13 \times G_{NOx}$$

Диоксид селена

По литературным данным концентрация селена в отходящих газах стекловаренных печей, производящих тарное стекло, составляет 0,5 мг/м³. [7]

Максимально разовый выброс вредного вещества определится из соотношения:

$$0,5 \text{ мг/м}^3 \times 17,737 \text{ м}^3/\text{с} / 1000 = 0,008867 \text{ г/сек};$$

Валовый выброс вредного вещества составит 0,279630

Таблица 4.2.2 – Результаты расчета загрязняющих веществ от источника № 0003 (стекловаренная печь)

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
0003	0301	Диоксид азота	2,370370	74,752000
	0304	Оксид азота	0,385185	12,147200
	0330	Диоксид серы	1,516204	47,815000
	0337	Оксид углерода	0,162037	5,110000
	0329	Диоксид селена	0,008867	0,279630

Продолжение таблицы 4.2.2

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
	2902	Взвешенные вещества (пыль мелкодисперсная)	0,625000	19,710000

Источник выброса № 0004 – линия обработки стеклобоя

Пыль с содержанием двуокиси кремния 20-70%

Участок дробления собственного стеклобоя (молотковая дробилка), соединен с циклоном СЦН-40, установленного в рабочей зоне цикла (эффективность очистки 80%).

В случае применения удельного показателя в г/кг перерабатываемого материала [5]:

$$M_i = \frac{Q_{уд} \times B}{3600}, \text{ г/сек}$$

M_i – количество i -того вредного вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/сек;

$Q_{уд}$ – удельный показатель выделения вещества от кг перерабатываемого материала, г/кг (табл. 3.4, п. 3.2 /11/ - дробилки молотковые);

B – расход перерабатываемого материала на оборудовании, кг/час (22,2 т/сут = 925 кг/час);

Таблица 4.2.3 – Результаты расчета пыли от источника № 0004 (линия обработки стеклобоя)

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Удельный показатель, г/кг	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс т/год
№ 0004	2908	4,5	0,231250	3,646350

Источник выброса № 0005 – линия транспортировки шихты и стеклобоя

Пыль с содержанием двуокси кремния 20-70%

При транспортировке сырьевых материалов (шихты) выделяется пыль с содержанием двуокси кремния 20-70%, которая собирается в циклоне СЦН-40, установленного в рабочей зоне цикла (эффективность очистки – 99,8%)

В случае применения удельного показателя в г/кг перерабатываемого материала [5]:

$$M_i = \frac{Q_{\text{уд}} \times B}{3600}, \text{ г/сек}$$

M_i – количество i -того вредного вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/сек;

$Q_{\text{уд}}$ – удельный показатель выделения вещества от кг перерабатываемого материала, г/кг (табл. 3.4, п. 1.7 /11/ – ленточные конвейеры с укрытием);

B – расход перерабатываемого материала на оборудовании, кг/час (124 т/сут = 5166,67 кг/час);

Таблица 4.2.4 – Результаты расчета пыли от источника № 0005 (линия транспортировки шихты и стеклобоя)

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Удельный показатель, г/кг	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс т/год
№ 0005	2908	1,03	0,002956	0,062157

Источник выброса № 0006 – линия транспортировки шихты и стеклобоя

Пыль с содержанием двуокси кремния 20-70%

При транспортировке сырьевых материалов (шихты) выделяется пыль с содержанием двуокси кремния 20-70%, которая собирается в циклоне СЦН-40, установленного в рабочей зоне цикла (эффективность очистки – 99,9%)

В случае применения удельного показателя в г/кг перерабатываемого материала [5]:

$$M_i = \frac{Q_{\text{уд}} \times B}{3600}, \text{ г/сек}$$

M_i – количество i -того вредного вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/сек;

$Q_{\text{уд}}$ – удельный показатель выделения вещества от кг перерабатываемого материала, г/кг (табл. 3.4, п. 1.7 /11/ – ленточные конвейеры с укрытием);

B – расход перерабатываемого материала на оборудовании, кг/час (124 т/сут = 5166,67 кг/час);

Таблица 4.2.5 – Результаты расчета загрязняющих веществ от источника № 0006 (линия транспортировки шихты и стеклобоя)

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Удельный показатель, г/кг	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс т/год
№ 0006	2908	1,03	0,001478	0,031078

Источник выброса № 0007 – аэрационный фонарь

Таблица 4.2.6 – Исходные данные для расчета параметров выбросов загрязняющих веществ от аэрационных фонарей

Номер источника выброса	Расход воздуха, удаляемого из цеха		Площадь открытых проемов фонаря, м ²	Длина открытых проемов фонаря
	м ³ /час	м ³ /сек		
0007	273260	75,91	86,4	48

Таблица 4.2.7 – Параметры выброса газовой смеси из аэрационного фонаря

Номер источника выброса	Средняя скорость выхода газовой смеси из фонаря, м/сек	Эффективный диаметр устья, м	Эффективный расход выходящей в атмосферу газовой смеси, м ³ /сек
0007	0,88	3,46	8,27

Выбросы при смазке форм

В случае применения удельного показателя в г/кг перерабатываемого материала [5]:

$$M_i = \frac{Q_{\text{уд}} \times B}{3600}, \text{ г/сек}$$

M_i – количество i -того вредного вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/сек;

$Q_{\text{уд}}$ – удельный показатель выделения вещества от кг перерабатываемого материала, г/кг (табл. 3.4, п. 7.1 /11/ – литьевые машины при применении смазок);

B – расход перерабатываемого материала на оборудовании, кг/час;

Масляно-графитовая смазка – 5 л/сут, (плотность 900 кг/м³) составит 4,5 кг/сут – 0,17 кг/час.

Состав масляно-графитовой смазки: 5% – акролеин, 95% – масло минеральное нефтяное, соответственно 0,01 кг/час – акролеин; 0,16 кг/час – масло минеральное.

Таблица 4.2.8 – Результаты расчета загрязняющих веществ при смазке форм

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	$Q_{\text{уд}}$, г/кг	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
1301	Акролеин	0,24	0,000001	0,000008
2735	Масло минеральное нефтяное	0,24	0,000010	0,000080

Автоматы нанесения защитного покрытия на стеклоизделия

В случае применения удельного показателя с площади (зеркало) поверхности (м²) [5]:

$$M_i = Q_{\text{уд}} \times S, \text{ г/сек}$$

M_i – количество i -того вредного вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/сек;

$Q_{уд}$ – удельный выброс вещества от единицы оборудования, (г/см²) поверхности (табл. 3.4, п. 14.4 /11/ – автоматы нанесения огнеупорного покрытия);

S – площадь поверхности (зеркала), м² (0,2 м² – исходные данные).

При учете того, что автоматы не оборудованы местными отсосами, для выбросов пыли вводится поправочный коэффициент – 0,4.

4.2.9 – Результаты расчета загрязняющих веществ при нанесении защитного покрытия

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	$Q_{уд}$, г/см ²	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
2907	Пыль неорганическая более 70%	0,3	0,024000	0,705024
1061	Этанол (спирт этиловый)	0,03	0,006000	0,176256
1051	Пропан-2-ол (спирт изопропиловый)	0,03	0,006000	0,176256
1401	Пропан-2-он (ацетон)	0,04	0,008000	0,235008

Таблица 4.2.10 – Результаты расчетов загрязняющих веществ от источника № 0007 (аэрационный фонарь)

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
1051	Пропан-2-ол (спирт изопропиловый)	0,006000	0,176256
1061	Этанол (спирт этиловый)	0,006000	0,176256
1301	Акролеин	0,000001	0,000008
1401	Пропан-2-он (ацетон)	0,008000	0,235008
2735	Масло минеральное нефтяное	0,000010	0,000080

Продолжение таблицы 4.2.10

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
2907	Пыль с содержанием двуоксида кремния более 70%	0,024000	0,705024

Источники выброса №№ 0008, 0009 – упрочнение стеклотары

На конвейере поточной линии стеклянные изделия обрабатывают парами хлорида олова (горячее напыление).

В связи с отсутствием ПДК хлорида олова в рабочей зоне, принято значение ОБУВ по олово четыреххлористое пятиводное ($\text{Cl}_4\text{Sn} \times 5\text{H}_2\text{O}$) – 4,0 мг/м³.

Расчет выброса проводится по ПДК в рабочей зоне и на основании исходных данных:

Хлорид олова ($\text{ПДК}_{\text{р.з.}} = 4,0 \text{ мг/м}^3$) $\rightarrow (4,0 \text{ мг/м}^3 \times 0,035343 \text{ м}^3/\text{с})/1000 = 0,000141 \text{ г/сек.}$

Валовый выброс составит – 0,004153 т/год.

Таблица 4.2.11 – Результаты расчета загрязняющих веществ от источников №№ 0008, 0009 (упрочнение стеклотары)

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Загрязняющее вещество	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс т/год
0008	0171	Хлорид олова	0,000141	0,004153
0009	0171	Хлорид олова	0,000141	0,004153

Источники выброса № 0010, 0011 – температурная обработка стеклотары

В выбросах от печей отжига присутствуют продукты сжигания природного газа: оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы.

Оксиды азота

Расчет выбросов загрязняющих веществ произведен на основании методических указаний [2]

Максимально разовый выброс оксидов азота определяется по формуле:

$$G_{NOx} = \left(\frac{m \times Q_n \times K \times 10^3}{3600} \right), \text{ г/сек}$$

m – часовой расход топлива, тыс.м³/час;

Q_n – низшая теплота сгорания топлива, МДж/м³; $Q_n = 34,60$ МДж/м³
(по паспорту на поставляемый газ)

K – параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на один ГДж тепла, кг/ГДж; $K = 0,08$ для природного газа.

Суммарный выброс оксидов азота разделяется на составляющие: оксид и диоксид азота.

Количество диоксида азота определяется по соотношению:

$$G_{NO2} = 0.8 \times G_{NOx}$$

Количество оксида азота рассчитывается по формуле:

$$G_{NO} = 0.13 \times G_{NOx}$$

Оксид углерода

Расчет выбросов загрязняющих веществ произведен на основании методических указаний [2]

Секундный выброс оксида углерода определяется по формуле:

$$G = \frac{C_{co} \times m \times \left(1 - \frac{q_4}{100} \right) \times 10^3}{3600}, \text{ г/сек}$$

$q_4 = 0$ – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, %.

C_{co} – выход окиси углерода при сжигании топлива, кг/тыс.м³

$$C_{co} = q_3 \times R \times Q_n, \text{ кг/тыс.м}^3$$

$q_3 = 0,2$ – потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, %;

$R = 0,5$ – коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива.

Диоксид серы

Расчет выбросов загрязняющего вещества произведен на основании методики [3] по формуле 35 с учетом дополнения [4]

$$M = 0.02 \times B \times S_r \times (1 - \eta') \times (1 - \eta'') \times 10^3 \times p_r, \text{ г/сек}$$

B – расход топлива, $\text{нм}^3/\text{с}$; $B=0,005 \text{ нм}^3/\text{сек}$

S_r – содержание серы в топливе, %; $S_r=0,00047\%$;

η' – доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива, $\eta'=0$;

η'' – доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе, $\eta''=0$.

Таблица 4.2.12 – Результаты расчета загрязняющих веществ от источника №№ 0010, 0011 (печи отжига)

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Загрязняющее вещество	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс т/год
0010	0304	Оксид азота	0,001799	0,052853
	0301	Диоксид азота	0,011072	0,325251
	0337	Оксид углерода	0,017300	0,508205
	0330	Диоксид серы	0,000035	0,001028
0011	0304	Оксид азота	0,001799	0,052853
	0301	Диоксид азота	0,011072	0,325251
	0337	Оксид углерода	0,017300	0,508205
	0330	Диоксид серы	0,000035	0,001028

Источник выброса № 0012 – участок ремонта форм

На участке ремонта форм установлены 3 станка: токарный – 1 шт, сверлильный – 1 шт. и плоскошлифовальный – 1 шт., которые соединены с пылегазоулавливающим аппаратом Пума – 4000 (эффективность очистки – 83,8%). Время работы каждого составляет 500 ч/год.

При определении выбросов от оборудования механической обработки металлов используются расчетные методы с применением удельных показателей выделения загрязняющих веществ. Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с методикой [8]

Количество загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов без применения смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) при отсутствии газоочистки от одного станка, определяется по формуле:

$$G_{\text{выд}} = 3.6 \times K \times T \times 10^{-3}, \text{ т/год}$$

K – удельные выделения пыли технологическим оборудованием, г/сек;

T – фактический годовой фонд времени работы оборудования, ч/год.

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 η , выраженное в долях единицы.

В случае если на предприятии эксплуатируется несколько единиц однотипного оборудования, значение выброса принимается пропорционально количеству оборудования с учетом одновременности его функционирования.

τ – продолжительность производственного цикла, с.

Расчет максимально разового выброса загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов, в атмосферу выполняется по формуле:

$$M = K \times j \times \eta \times b' \times K_n, \text{ г/сек}$$

Токарный станок

Валовый выброс оксида железа от токарного станка составит:

$$G_{FeO} = 3.6 \times 0.0056 \times 500 \times 10^{-3} \times (1 - 0.838) = 0.001633 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс оксида железа от токарного станка составит:

$$M_{FeO} = 0.0056 \times 1 \times (1 - 0.838) = 0.000907 \text{ г/сек}$$

Сверлильный станок

Валовый выброс оксида железа от сверлильного станка составит:

$$G_{FeO} = 3.6 \times 0.0022 \times 500 \times 10^{-3} \times (1 - 0.838) = 0.000641 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс оксида железа от сверлильного станка составит:

$$M_{FeO} = 0.0022 \times 1 \times (1 - 0.838) = 0.000356 \text{ г/сек}$$

Плоскошлифовальный станок

Валовый выброс оксида железа от плоскошлифовального станка составит:

$$G_{FeO} = 3.6 \times 0.033 \times 500 \times 10^{-3} \times (1 - 0.838) = 0.009623 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс оксида железа от сверлильного станка составит:

$$M_{FeO} = 0.033 \times 1 \times (1 - 0.838) = 0.005346 \text{ г/сек}$$

Расчет выброса при наплавке порошками для напыления ВСНГН

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с методикой [9]. Количество загрязняющих веществ, выделяемых в воздушный бассейн при расходе сварочных материалов, определяется по формуле:

$$M_{bi} = B \times K_m^x \times \left(\frac{1 - n_0}{100} \right) \times 10^{-3} \text{ кг/час}$$

$B = 1$ – расход применяемых сырья и материалов (исходя из количества израсходованных материалов и нормативного образования отходов при работе технологического оборудования), кг/час;

K_m^x – 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 единиц.

Валовое количество загрязняющих веществ, выделяющихся при расходе сварочных материалов, определяются по формуле:

$$G = B'' \times K_m^x \times \left(\frac{1 - n_0}{100} \right) \times \eta \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$B'' = 200$ – 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:

$$M = \frac{10^3 \times M_{bi} \times \eta}{3600} \frac{\text{г}}{\text{сек}}$$

Оксид железа

Количество оксидов железа, выделяемых в воздушный бассейн при расходе сварочных материалов:

$$M_{bi} = 1 \times 22.9 \times \left(\frac{1 - 15}{100} \right) \times 10^{-3} = 0.019465 \text{ кг/час}$$

Валовый выброс оксида железа, выделяющихся при расходе сварочных материалов:

$$G = 200 \times 22.9 \times \left(\frac{1 - 15}{100} \right) \times 1 \times 10^{-6} \times (1 - 0.838) = 0.000631 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс оксида железа, выделяющихся при сварочных процессах:

$$M = \frac{10^3 \times 0.019465 \times 1}{3600} \times (1 - 0.838) = 0.000876 \text{ г/сек}$$

Оксид никеля

Количество оксидов никеля, выделяемых в воздушный бассейн при расходе сварочных материалов:

$$M_{bi} = 1 \times 0.1 \times \left(\frac{1-15}{100} \right) \times 10^{-3} = 0.000085 \text{ кг/час}$$

Валовый выброс оксида никеля, выделяющихся при расходе сварочных материалов:

$$G = 200 \times 0.1 \times \left(\frac{1-15}{100} \right) \times 1 \times 10^{-6} \times (1 - 0.838) = 0.000003 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс оксида никеля, выделяющихся при сварочных процессах:

$$M = \frac{10^3 \times 0.000085 \times 1}{3600} \times (1 - 0.838) = 0.000004 \text{ г/сек}$$

Хром шестивалентный (в пересчете на хрома оксид)

Количество оксида хрома, выделяемого в воздушный бассейн при расходе сварочных материалов:

$$M_{bi} = 1 \times 0.1 \times \left(\frac{1-15}{100} \right) \times 10^{-3} = 0.000085 \text{ кг/час}$$

Валовый выброс оксида хрома, выделяющихся при расходе сварочных материалов:

$$G = 200 \times 0.1 \times \left(\frac{1-15}{100} \right) \times 1 \times 10^{-6} \times (1 - 0.838) = 0.000003 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс оксида хрома, выделяющихся при сварочных процессах:

$$M = \frac{10^3 \times 0.000085 \times 1}{3600} \times (1 - 0.838) = 0.000004 \text{ г/сек}$$

Бор аморфный

Количество бора аморфного, выделяемого в воздушный бассейн при расходе сварочных электродов:

$$M_{bi} = 1 \times 0.3 \times \left(\frac{1-15}{100} \right) \times 10^{-3} = 0.000255 \text{ кг/час}$$

Валовый выброс бора аморфного, выделяющегося при расходе сварочных материалов:

$$G = 200 \times 0.3 \times \left(\frac{1-15}{100} \right) \times 1 \times 10^{-6} \times (1 - 0.838) = 0.000008 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс оксида хрома, выделяющихся при сварочных процессах:

$$M = \frac{10^3 \times 0.000225 \times 1}{3600} \times (1 - 0.838) = 0.000011 \text{ г/сек}$$

Таблица 4.2.13 – Результаты расчета загрязняющих веществ от источника № 0012 (участок ремонта форм)

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Загрязняющее вещество	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс т/год
0012	0123	Оксид железа	0,007485	0,012528
	0164	Никель оксид	0,000004	0,000003
	0203	Хром шестивалентный (в пересчете на хрома оксид)	0,000004	0,000003
	0309	Бор аморфный	0,000011	0,000008

Источники выброса №№ 0013-0016 – химическая лаборатория

В химической лаборатории выбросы в атмосферу загрязняющих веществ возможны только при работе в вытяжном шкафу. Время работы в вытяжном шкафу в день составляет 1 час. Количество рабочих дней – 250. В лаборатории используются следующие основные реактивы:

Соляная кислота – 30 кг/год;

Серная кислота – 25 кг/год.

Расчет выбросов проводится по таблице 7.1., п. 1 (химическая лаборатория) при выполнении химических анализов и на основании исходных данных. [5]

Кислота соляная

$$M_i = \frac{Q_{уд} \times B}{3600}$$

M_i – количество i -того вредного вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/сек;

$Q_{\text{уд}} = 1,32 \times 10^{-4}$ – удельный показатель выделения вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/кг;

B – расход перерабатываемого материала на оборудовании, кг/год.

Кислота серная

$$M_i = \frac{Q_{\text{уд}} \times B}{3600}$$

M_i – количество i -того вредного вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/сек;

$Q_{\text{уд}} = 2,67 \times 10^{-5}$ – удельный показатель выделения вещества, выделяющегося от единицы оборудования, г/кг;

B – расход перерабатываемого материала на оборудовании, кг/год.

Таблица 4.2.14 – Результаты расчета загрязняющих веществ от источников №№ 0013-0016 (химическая лаборатория)

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Загрязняющее вещество	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс т/год
0013	0316	Соляная кислота	0,0000011	0,000001
	0322	Серная кислота	0,0000002	0,00000019
0014	0316	Соляная кислота	0,0000011	0,000001
	0322	Серная кислота	0,0000002	0,00000019
0015	0316	Соляная кислота	0,0000011	0,000001
	0322	Серная кислота	0,0000002	0,00000019
0016	0316	Соляная кислота	0,0000011	0,000001
	0322	Серная кислота	0,0000002	0,00000019

Источник выброса № 0019 – котельная цеха выработки

При дальнейшем расчете валовые выбросы загрязняющих веществ от одного котла будут умножены на общее количество котлов данного типа, а максимально разовые на количество одновременно работающих котлов. Расчет выбросов от котельной проводится на основании методики [3] с учетом дополнения [4].

В котельной для отопительных нужд зданий установлены 3 газовых водогрейных котла марки HSG-400SD (два рабочих, один резервный).

Расход газа на котел – 18,48 тыс. м³;

Время работы котлов – 182 дня (с октября по март) – 4368 ч.;

Производительность – 0,8;

$S = 0,00047$ – содержание серы в топливе, %;

$V_0 = 0,3$ – объем топочной камеры, м³;

$Q_H = 34,60 \text{ МДж/м}^3 = 8265 \text{ Ккал}$ – низшая теплота сгорания топлива;

КПД – 91%;

$Q_T = 0,026$ – фактическая мощность котла, МВт.

$$B_{max} = 1.5 \times B_{cp} = 6.345 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$B_{cp} = \frac{B}{T} = 4.23 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$B_{ном} = \frac{П \times 10^6}{КПД \times Q_H} = 68.1 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Диоксид серы

Валовый выброс диоксида серы рассчитывается по формуле:

$$G = 0.02 \times B \times S \times (1 - n_1) \times (1 - n_2), \text{ т/год}$$

Максимальный выброс диоксида серы рассчитывается по формуле:

$$M = 0.02 \times \frac{B_{max}}{3.6} \times S \times (1 - n_1) \times (1 - n_2), \text{ г/сек}$$

B – расход топлива, м³;

S – содержание серы в топливе, %;

$n_1 = 0$ – доли оксидов серы, связываемых летучей золой;

$n_2 = 0$ – доли оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе.

Оксиды азота

Валовый выброс оксидов азота рассчитывается по формуле:

$$G_{NOx} = 10^{-3} \times B \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times K_{NO2} \times Q_H \times \beta_k \times \beta_a, \text{ т/год}$$

Максимальный выброс оксидов азота рассчитываются по формуле:

$$M_{NOx} = 10^{-3} \times \frac{B_{max}}{3.6} \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times K_{NO2} \times Q_H \times \beta_k \times \beta_a, \text{ г/сек}$$

$K_{NO_2} = 0.013 \times \sqrt{Q_T} + 0,03 = 0.032$ – для водогрейных котлов

$Q_T = 0,026$ – фактическая мощность котла, МВт;

B – расход топлива, м³;

$q_4 = 0$ – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, %;

Q_H – низшая теплота сгорания топлива, МДж/м³;

$\beta_k = 1$ – коэффициент, учитывающий конструкцию горелки;

$\beta_a = 1,225$ – коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха.

Количество диоксида азота определяется из соотношения:

$$G = 0.8 \times G_{NOx}$$

$$M = 0.8 \times M_{NOx}$$

Количество оксида азота определяется из соотношения:

$$G = 0.13 \times G_{NOx}$$

$$M = 0.13 \times M_{NOx}$$

Оксид углерода

Результаты расчета оксида углерода представлены в таблице 4.2.10.4.

$$G = B \times 10^{-3} \times q_3 \times R \times Q_H \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right), \text{т/год}$$

Максимальный выброс оксида углерода рассчитывается по формуле:

$$M = \frac{B_{max}}{3.6} \times 10^{-3} \times q_3 \times R \times Q_H \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right), \text{г/сек}$$

B – расход топлива, м³;

$q_3 = 0,2$ – потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, %;

$q_4 = 0$ – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, %;

Q_H – низшая теплота сгорания топлива, МДж/м³;

$R = 0,5$ – коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива из-за наличия в продуктах сгорания CO.

Бенз(а)пирен

Валовый выброс бенз(а)пирена рассчитывается по формуле:

$$G = \frac{C \times V_{уд} \times B \times \alpha}{1.4 \times 10^{-6}}, \text{ т/год}$$

C – массовая концентрация бенз(а)пирена в сухих дымовых газах;

$\alpha = 1,1$ – для газового топлива;

B – расход топлива, м^3 ;

$V_{уд}$ – объем сухих дымовых газов образующихся при полном сгорании топлива, $\text{нм}^3/\text{кг}$.

Массовая концентрация бенз(а)пирена для водогрейных котлов рассчитывается по формуле:

$$C = \frac{10^{-3} \times (0,11 \times q_v - 7)}{\exp^{3.5(\alpha-1)} \times k_d}, \text{ мг/м}^3$$

$$q_v = \frac{B_{\text{ном}} \times Q_{\text{н}}}{V_0}$$

$C = 0,000019 \text{ мг/нм}^3$ – при средней нагрузке;

$C = 0,000017 \text{ мг/нм}^3$ – при максимальной нагрузке;

$M = 0,0000000006 \text{ г/сек}$ – максимальный выброс при средней нагрузке;

$M = 0,0000000008 \text{ г/сек}$ – максимальный выброс при максимальной нагрузке;

Таблица 4.2.15 – Результаты расчета загрязняющих веществ от источника № 0019

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
0019	0330	Диоксид серы	0,000017	0,003480
	0304	Оксид азота	0,000311	0,006516
	0301	Диоксид азота	0,001912	0,040104

Продолжение таблицы 4.2.15

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
	0337	Оксид углерода	0,006098	0,127882
	0703	Бенз(а)пирен	0,00000008	0,00000018

4.3 Источник выброса в газовой котельной

Источник выброса № 0017

При дальнейшем расчете валовые выбросы загрязняющих веществ от одного котла будут умножены на общее количество котлов данного типа, а максимально разовые на количество одновременно работающих котлов. Расчет выбросов от котельной проводится на основании методики [3] с учетом дополнения [4].

В котельной для отопительных нужд зданий установлены 3 газовых водогрейных котла марки HSG-400SD (два рабочих, один резервный).

Расход газа на котел – 18,48 тыс. м³;

Время работы котлов – 182 дня (с октября по март) – 4368 ч.;

Производительность – 0,8;

$S = 0,00047$ – содержание серы в топливе, %;

$V_0 = 0,3$ – объем топочной камеры, м³;

$Q_n = 34,60 \text{ МДж/м}^3 = 8265 \text{ Ккал}$ – низшая теплота сгорания топлива;

КПД – 91%;

$Q_T = 0,026$ – фактическая мощность котла, МВт.

$$B_{max} = 1.5 \times B_{cp} = 6.345 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$B_{cp} = \frac{B}{T} = 4.23 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$B_{ном} = \frac{П \times 10^6}{КПД \times Q_n} = 68.1 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Диоксид серы

Валовый выброс диоксида серы рассчитывается по формуле:

$$G = 0.02 \times B \times S \times (1 - n_1) \times (1 - n_2), \text{ т/год}$$

Максимальный выброс диоксида серы рассчитывается по формуле:

$$M = 0.02 \times \frac{B_{max}}{3.6} \times S \times (1 - n_1) \times (1 - n_2), \text{ г/сек}$$

B – расход топлива, м³;

S – содержание серы в топливе, %;

$n_1 = 0$ – доли оксидов серы, связываемых летучей золой;

$n_2 = 0$ – доли оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе.

Оксиды азота

Валовый выброс оксидов азота рассчитывается по формуле:

$$G_{NOx} = 10^{-3} \times B \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times K_{NO2} \times Q_H \times \beta_k \times \beta_a, \text{ т/год}$$

Максимальный выброс оксидов азота рассчитываются по формуле:

$$M_{NOx} = 10^{-3} \times \frac{B_{max}}{3.6} \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times K_{NO2} \times Q_H \times \beta_k \times \beta_a, \text{ г/сек}$$

$K_{NO2} = 0.013 \times \sqrt{Q_T} + 0.03 = 0.032$ – для водогрейных котлов

$Q_T = 0.026$ – фактическая мощность котла, МВт;

B – расход топлива, м³;

$q_4 = 0$ – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, %;

Q_H – низшая теплота сгорания топлива, МДж/м³;

$\beta_k = 1$ – коэффициент, учитывающий конструкцию горелки;

$\beta_a = 1.225$ – коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха.

Количество диоксида азота определяется из соотношения:

$$G = 0.8 \times G_{NOx}$$

$$M = 0.8 \times M_{NOx}$$

Количество оксида азота определяется из соотношения:

$$G = 0.13 \times G_{NOx}$$

$$M = 0.13 \times M_{NOx}$$

Оксид углерода

Валовый выброс оксида углерода рассчитывается по формуле:

$$G = B \times 10^{-3} \times q_3 \times R \times Q_n \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right), \text{т/год}$$

Максимальный выброс оксида углерода рассчитывается по формуле:

$$M = \frac{B_{max}}{3.6} \times 10^{-3} \times q_3 \times R \times Q_n \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right), \text{г/сек}$$

B – расход топлива, м³;

$q_3 = 0,2$ – потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, %;

$q_4 = 0$ – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, %;

Q_n – низшая теплота сгорания топлива, МДж/м³;

$R = 0,5$ – коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива из-за наличия в продуктах сгорания СО.

Бенз(а)пирен

Валовый выброс бенз(а)пирена рассчитывается по формуле:

$$G = \frac{C \times V_{уд} \times B \times \alpha}{1.4 \times 10^{-6}}, \text{т/год}$$

C – массовая концентрация бенз(а)пирена в сухих дымовых газах;

$\alpha = 1,1$ – для газового топлива;

B – расход топлива, м³;

$V_{уд}$ – объем сухих дымовых газов образующихся при полном сгорании топлива, нм³/кг.

Массовая концентрация бенз(а)пирена для водогрейных котлов рассчитывается по формуле:

$$C = \frac{10^{-3} \times (0,11 \times q_v - 7)}{\exp^{3.5(\alpha-1)} \times k_d}, \text{мг/м}^3$$

$$q_v = \frac{B_{\text{ном}} \times Q_n}{V_0}$$

$C = 0,000019 \text{ мг/нм}^3$ – при средней нагрузке;

$C = 0,000017 \text{ мг/нм}^3$ – при максимальной нагрузке;

$M = 0,0000000006 \text{ г/сек}$ – максимальный выброс при средней нагрузке;

$M = 0,0000000008 \text{ г/сек}$ – максимальный выброс при максимальной нагрузке;

Таблица 4.3.1 – Результаты расчета загрязняющих веществ от источника № 0017

Номер источника выброса	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Максимальный выброс, г/сек	Валовый выброс, т/год
0017	0330	Диоксид серы	0,000017	0,003480
	0304	Оксид азота	0,000311	0,006516
	0301	Диоксид азота	0,001912	0,040104
	0337	Оксид углерода	0,006098	0,127882
	0703	Бенз(а)пирен	0,00000008	0,00000018

4.4 Источники загрязнения атмосферы на территории предприятия

Расчет выбросов от работы двигателей автотранспорта проводится на основании методики [10]

Источник загрязнения атмосферы № 6001 (двигатели автотранспорта)

Тип машины: грузовые автомобили карбюраторные свыше 2 т до 5 т (СНГ); тип: дизельное топливо; количество рабочих дней в периоде: $D_p = 150$ день; наибольшее количество автомобилей, выезжающих со стоянки в течение 20 минут $N_{k1} = 1$ шт. Общее количество автомобилей данной группы за расчетный период $N_k = 2$ шт; среднее расчетное количество машин, выезжающих со стоянки в течение суток, $N_{ks} = 2$ шт.

Экологический контроль не проводится

Время прогрева двигателя, $t_{\text{пр}} = 1,5$ мин; время работы двигателя на холостом ходу, $t_{\text{хх}} = 1$ мин; пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до выезда со стоянки, $L_{б1} = 0,3$ км. Пробег автомобиля от наиболее

удаленного к выезду места стоянки до выезда стоянки, $L_{д1} = 0,3$ км; пробег автомобиля от ближайшего к въезду места стоянки до въезда на стоянку, $L_{б2} = 0,3$ км; пробег автомобиля от наиболее удаленного к въезду места стоянки на стоянку, $L_{д2} = 0,3$ км;

Суммарный пробег по территории или помещения стоянки (выезд):

$$L_1 = \frac{(L_{б1} + L_{д1})}{2} = \frac{0.3 + 0.3}{2} = 0,3 \text{ км};$$

Суммарный пробег по территории или помещения стоянки (въезд):

$$L_2 = \frac{(L_{б2} + L_{д2})}{2} = \frac{0.3 + 0.3}{2} = 0,3 \text{ км};$$

Примесь: 0337 Углерод оксид

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{пр}=1,9$ (табл. 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=2,3$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{хх}=1,5$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{пр} \times t_{пр} + M_L \times L_1 + M_{хх} \times t_{хх} = 5.04 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{хх} \times t_{хх} = 2.19 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{кс} \times D_p \times 10^{-6} = 0.002169 \text{ т/год};$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) \times N_{к1}}{3600} = 0.001400 \text{ г/сек};$$

Примесь: 2732 Керосин

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{пр}=0,3$ (таблица 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=0,7$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{хх}=0,25$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{пр} \times t_{пр} + M_L \times L_1 + M_{хх} \times t_{хх} = 0.91 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{xx} \times t_{xx} = 0.46 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{ks} \times D_p \times 10^{-6} = 0,000411 \text{ т/год;}$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) \times N_{k1}}{3600} = 0,000253 \text{ г/сек;}$$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{пр}=0,2$ (таблица 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=2,6$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{xx}=0,5$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{пр} \times t_{пр} + M_L \times L_1 + M_{xx} \times t_{xx} = 1.58 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{xx} \times t_{xx} = 1.28 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{ks} \times D_p \times 10^{-6} = 0.000858 \text{ т/год;}$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) \times N_{k1}}{3600} = 0.000439 \text{ г/сек;}$$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

Валовый выброс, т/год:

$$M = 0.8 \times M = 0.000686 \text{ т/год;}$$

Максимально разовый выброс, г/с:

$$G = 0.8 \times G = 0.000351 \text{ г/сек}$$

Примесь: 0304 Азот оксид (II) оксид (Азота оксид)

Валовый выброс, т/год:

$$M = 0.13 \times M = 0.000111 \text{ т/год};$$

Максимально разовый выброс, г/с:

$$G = 0.13 \times G = 0.000057 \text{ г/сек}$$

Примесь: 0328 Углерод (сажа)

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{пр}=0,02$ (таблица 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=0,2$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{хх}=0,02$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{пр} \times t_{пр} + M_L \times L_1 + M_{хх} \times t_{хх} = 0.11 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{хх} \times t_{хх} = 0.08 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{кс} \times D_p \times 10^{-6} = 0.000057 \text{ т/год};$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) * N_{к1}}{3600} = 0.000031 \text{ г/сек};$$

Примесь: 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{пр}=0,072$ (таблица 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=0,39$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{хх}=0,072$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{пр} \times t_{пр} + M_L \times L_1 + M_{хх} \times t_{хх} = 0.3 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{хх} \times t_{хх} = 0.19 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{кс} \times D_p \times 10^{-6} = 0.000147 \text{ т/год};$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) * N_{k1}}{3600} = 0.000083 \text{ г/сек};$$

Таблица 4.4.1 – Результаты расчета выброса загрязняющих веществ от источника № 6001

Тип машины: грузовые автомобили карбюраторные свыше 2 т до 5 т (СНГ)							
D _п , сут.	N _к , шт.	N _{кs} , шт	N _{к1} , шт.	L ₁ , км	L ₂ , км		
150	2	2	1	0,3	0,3		
ЗВ	Тпр, мин	Мпр, г/мин	Тх, мин	Мхх, г/мин	Мl, г/км	г/с	т/год
0337	1,5	1,9	1	1,5	2,3	0,001400	0,002169
2732	1,5	0,3	1	0,25	0,7	0,000253	0,000411
0301	1,5	0,2	1	0,5	2,6	0,000351	0,000686
0304	1,5	0,2	1	0,2	2,6	0,000057	0,000111
0328	1,5	0,02	1	0,02	0,2	0,000031	0,000057
0330	1,5	0,072	1	0,072	0,39	0,000083	0,000147

Источник загрязнения атмосферы № 6002 (двигатели автотранспорта)

Тип машины: грузовые автомобили карбюраторные свыше 2 т до 5 т (СНГ); тип бензина: дизельное топливо; количество рабочих дней в периоде: D_р= 150 день; наибольшее количество автомобилей, выезжающих со стоянки в течение 20 минут N_{к1}=1 шт. Общее количество автомобилей данной группы за расчетный период N_к – 2 шт; среднее расчетное количество машин, выезжающих со стоянки в течение суток, N_{кs}=2 шт.

Экологический контроль не проводится

Время прогрева двигателя, t_{пр} – 1,5 мин; время работы двигателя на холостом ходу, t_{хх} – 1 мин; пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до выезда со стоянки, L_{б1}=0,3 км. Пробег автомобиля от наиболее удаленного к выезду места стоянки до выезда стоянки, L_{д1}= 0,3 км; пробег автомобиля от ближайшего к въезду места стоянки до въезда на стоянку, L_{б2}

– 0,3 км; пробег автомобиля от наиболее удаленного к въезда места стоянки на стоянку, $L_{д2} = 0,3$ км;

Суммарный пробег по территории или помещения стоянки (выезд):

$$L_1 = \frac{(L_{б1} + L_{д1})}{2} = \frac{0.3 + 0.3}{2} = 0,3 \text{ км};$$

Суммарный пробег по территории или помещения стоянки (въезд):

$$L_2 = \frac{(L_{б2} - L_{д2})}{2} = \frac{0.3 + 0.3}{2} = 0.3 \text{ км};$$

Примесь: 0337 Углерод оксид

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{пр}=1,9$ (табл. 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=2,3$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{хх}=1,5$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{пр} \times t_{пр} + M_L \times L_1 + M_{хх} \times t_{хх} = 5.04 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{хх} \times t_{хх} = 2.19 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{кс} \times D_p \times 10^{-6} = 0.002169 \text{ т/год};$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) \times N_{k1}}{3600} = 0.001400 \text{ г/сек};$$

Примесь: 2732 Керосин

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{пр}=0,3$ (таблица 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=0,7$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{хх}=0,25$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{пр} \times t_{пр} + M_L \times L_1 + M_{хх} \times t_{хх} = 0.91 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{хх} \times t_{хх} = 0.46 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{ks} \times D_p \times 10^{-6} = 0,000411 \text{ т/год};$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) \times N_{k1}}{3600} = 0,000253 \text{ г/сек};$$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{пр}=0,2$ (таблица 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=2,6$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{хх}=0,5$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{пр} \times t_{пр} + M_L \times L_1 + M_{хх} \times t_{хх} = 1.58 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{хх} \times t_{хх} = 1.28 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{ks} \times D_p \times 10^{-6} = 0.000858 \text{ т/год};$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) \times N_{k1}}{3600} = 0.000439 \text{ г/сек};$$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

Валовый выброс, т/год:

$$M = 0.8 \times M = 0.000686 \text{ т/год};$$

Максимально разовый выброс, г/с:

$$G = 0.8 \times G = 0.000351 \text{ г/сек}$$

Примесь: 0304 Азот оксид (II) оксид (Азота оксид)

Валовый выброс, т/год:

$$M = 0.13 \times M = 0.000111 \text{ т/год};$$

Максимально разовый выброс, г/с:

$$G = 0.13 \times G = 0.000057 \text{ г/сек}$$

Примесь: 0328 Углерод (сажа)

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{\text{пр}}=0,02$ (таблица 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=0,2$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{\text{хх}}=0,02$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{\text{пр}} \times t_{\text{пр}} + M_L \times L_1 + M_{\text{хх}} \times t_{\text{хх}} = 0.11 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{\text{хх}} \times t_{\text{хх}} = 0.08 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{\text{кс}} \times D_p \times 10^{-6} = 0.000057 \text{ т/год;}$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) * N_{k1}}{3600} = 0.000031 \text{ г/сек;}$$

Примесь: 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{\text{пр}}=0,072$ (таблица 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=0,39$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{\text{хх}}=0,072$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{\text{пр}} \times t_{\text{пр}} + M_L \times L_1 + M_{\text{хх}} \times t_{\text{хх}} = 0.3 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{\text{хх}} \times t_{\text{хх}} = 0.19 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{\text{кс}} \times D_p \times 10^{-6} = 0.000147 \text{ т/год;}$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) * N_{k1}}{3600} = 0.000083 \text{ г/сек};$$

Таблица 4.4.2 – Результаты расчета выброса загрязняющих веществ от источника № 6002

Тип машины: грузовые автомобили карбюраторные свыше 2 т до 5 т (СНГ)							
D _п , сут.	N _к , шт.	N _{кs} , шт	N _{к1} , шт.	L ₁ , км	L ₂ , км		
150	2	2	1	0,3	0,3		
ЗВ	Тпр, мин	Мпр, г/мин	Тх, мин	Мхх, г/мин	Мl, г/км	г/с	т/год
0337	1,5	1,9	1	1,5	2,3	0,001400	0,002169
2732	1,5	0,3	1	0,25	0,7	0,000253	0,000411
0301	1,5	0,2	1	0,5	2,6	0,000351	0,000686
0304	1,5	0,2	1	0,2	2,6	0,000057	0,000111
0328	1,5	0,02	1	0,02	0,2	0,000031	0,000057
0330	1,5	0,072	1	0,072	0,39	0,000083	0,000147

Источник загрязнения атмосферы № 6003 (двигатели автотранспорта)

Тип машины: грузовые автомобили карбюраторные свыше 2 т до 5 т (СНГ); тип бензина: дизельное топливо; количество рабочих дней в периоде: D_р= 150 день; наибольшее количество автомобилей, выезжающих со стоянки в течение 20 минут N_{к1}=1 шт. Общее количество автомобилей данной группы за расчетный период N_к – 2 шт; среднее расчетное количество машин, выезжающих со стоянки в течение суток, N_{кs}=2 шт.

Экологический контроль не проводится

Время прогрева двигателя, t_{пр} – 1,5 мин; время работы двигателя на холостом ходу, t_{хх} – 1 мин; пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до выезда со стоянки, L_{б1}=0,3 км. Пробег автомобиля от наиболее удаленного к выезду места стоянки до выезда стоянки, L_{д1}= 0,3 км; пробег автомобиля от ближайшего к въезду места стоянки до въезда на стоянку, L_{б2} – 0,3 км; пробег автомобиля от наиболее удаленного к въезда места стоянки на стоянку, L_{д2} – 0,3 км;

Суммарный пробег по территории или помещения стоянки (выезд):

$$L_1 = \frac{(L_{61} + L_{д1})}{2} = \frac{0.3 + 0.3}{2} = 0,3 \text{ км};$$

Суммарный пробег по территории или помещения стоянки (въезд):

$$L_2 = \frac{(L_{62} - L_{д2})}{2} = \frac{0.3 + 0.3}{2} = 0.3 \text{ км};$$

Примесь: 0337 Углерод оксид

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{пр}=1,9$ (табл. 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=2,3$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{xx}=1,5$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{пр} \times t_{пр} + M_L \times L_1 + M_{xx} \times t_{xx} = 5.04 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{xx} \times t_{xx} = 2.19 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{ks} \times D_p \times 10^{-6} = 0.002169 \text{ т/год};$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) \times N_{k1}}{3600} = 0.001400 \text{ г/сек};$$

Примесь: 2732 Керосин

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{пр}=0,3$ (таблица 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=0,7$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{xx}=0,25$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{пр} \times t_{пр} + M_L \times L_1 + M_{xx} \times t_{xx} = 0.91 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{xx} \times t_{xx} = 0.46 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{ks} \times D_p \times 10^{-6} = 0,000411 \text{ т/год};$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) \times N_{k1}}{3600} = 0,000253 \text{ г/сек};$$

Расчет выбросов оксидов азота:

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{пр}=0,2$ (таблица 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=2,6$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{хх}=0,5$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{пр} \times t_{пр} + M_L \times L_1 + M_{хх} \times t_{хх} = 1.58 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{хх} \times t_{хх} = 1.28 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{ks} \times D_p \times 10^{-6} = 0.000858 \text{ т/год};$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) \times N_{k1}}{3600} = 0.000439 \text{ г/сек};$$

С учетом трансформации оксидов азота получаем:

Примесь: 0301 Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

Валовый выброс, т/год:

$$M = 0.8 \times M = 0.000686 \text{ т/год};$$

Максимально разовый выброс, г/с:

$$G = 0.8 \times G = 0.000351 \text{ г/сек}$$

Примесь: 0304 Азот оксид (II) оксид (Азота оксид)

Валовый выброс, т/год:

$$M = 0.13 \times M = 0.000111 \text{ т/год};$$

Максимально разовый выброс, г/с:

$$G = 0.13 \times G = 0.000057 \text{ г/сек}$$

Примесь: 0328 Углерод (сажа)

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{\text{пр}}=0,02$ (таблица 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=0,2$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{\text{хх}}=0,02$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{\text{пр}} \times t_{\text{пр}} + M_L \times L_1 + M_{\text{хх}} \times t_{\text{хх}} = 0.11 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{\text{хх}} \times t_{\text{хх}} = 0.08 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{\text{кс}} \times D_p \times 10^{-6} = 0.000057 \text{ т/год;}$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) * N_{k1}}{3600} = 0.000031 \text{ г/сек;}$$

Примесь: 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

Удельный выброс ЗВ при прогреве двигателя, г/мин, $M_{\text{пр}}=0,072$ (таблица 2.7); пробеговые выбросы ЗВ, г/км, $M_L=0,39$ (таблица 2.8); удельные выбросы ЗВ при работе двигателя на холостом ходу, г/мин, $M_{\text{хх}}=0,072$ (таблица 2.9).

Выброс ЗВ при выезде 1-го автомобиля:

$$M_1 = M_{\text{пр}} \times t_{\text{пр}} + M_L \times L_1 + M_{\text{хх}} \times t_{\text{хх}} = 0.3 \text{ грамм.}$$

Выброс ЗВ при въезде 1-го автомобиля:

$$M_2 = M_L \times L_2 + M_{\text{хх}} \times t_{\text{хх}} = 0.19 \text{ грамм.}$$

Валовый выброс ЗВ:

$$M = (M_1 + M_2) \times N_{\text{кс}} \times D_p \times 10^{-6} = 0.000147 \text{ т/год;}$$

Максимально-разовый выброс:

$$G = \frac{\max(M_1; M_2) * N_{k1}}{3600} = 0.000083 \text{ г/сек;}$$

Таблица 4.4.3 – Результаты расчета выброса загрязняющих веществ от источника № 6003

Тип машины: грузовые автомобили карбюраторные свыше 2 т до 5 т (СНГ)							
D _п , сут.	N _к , шт.	N _{кs} , шт	N _{к1} , шт.	L ₁ , км	L ₂ , км		
150	2	2	1	0,3	0,3		
ЗВ	Тр _г , мин	Мр _г , г/мин	Тх, мин	Мхх, г/мин	Мl, г/км	г/с	т/год
0337	1,5	1,9	1	1,5	2,3	0,001400	0,002169
2732	1,5	0,3	1	0,25	0,7	0,000253	0,000411
0301	1,5	0,2	1	0,5	2,6	0,000351	0,000686
0304	1,5	0,2	1	0,2	2,6	0,000057	0,000111
0328	1,5	0,02	1	0,02	0,2	0,000031	0,000057
0330	1,5	0,072	1	0,072	0,39	0,000083	0,000147

Таблица 4.3.4 – Результаты расчета загрязняющих веществ от работы автотранспорта

Код	Примесь	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,000351	0,002058
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,000057	0,000333
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,000083	0,000441
0337	Углерод оксид	0,001400	0,006507
2732	Керосин	0,000253	0,001233
0328	Углерод (сажа)	0,000031	0,000171

5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

5.1 Перечень работ и оценка времени их выполнения

Таблица 5.1.1 – Перечень работ и оценка времени их выполнения

№ п/п	Наименование работ	Количество исполнителей	Продолжитель ность, дней
1	Получение задания	Инженер, научный руководитель	1
2	Подбор и изучение литературы для написания проекта	Инженер	2
3	Постановка и оформление цели и задач для написания проекта	Инженер	5
4	Консультация с научным руководителем	Инженер, научный руководитель	1
5	Оформление теоретической части проекта	Инженер	7
6	Консультация с научным руководителем	Инженер, научный руководитель	1
7	Оформление расчетной части проекта	Инженер	10
8	Консультация с научным руководителем	Инженер, научный руководитель	1
9	Оформление проекта и составление выводов о проделанной работе	Инженер	7
10	Оформление графической части проекта	Инженер	6
11	Оформление презентации для защиты дипломного проекта	Инженер	5
12	Написание доклада для защиты дипломного проекта	Инженер	3
13	Консультация с научным руководителем	Инженер, научный руководитель	1

5.2 Смета затрат на проект

$$K_{\text{пр}} = U_{\text{мат}} + U_{\text{ам}} + U_{\text{зп}} + U_{\text{со}} + U_{\text{пр}} + U_{\text{накл}}, \text{руб}$$

Затраты на проект представлены в таблице 6.2.1.

а) $U_{\text{мат}}$ – материальные затраты на проект составляют 680 рублей.

б) $U_{\text{ам}}$ – амортизация;

$$KT = \frac{T_{\text{исп к.т.}}}{T_{\text{кол}}} \times C_{\text{к.т.}} \times \frac{1}{T_{\text{сл}}}, \text{ руб}$$

$T_{\text{исп к.т.}} = 40$ дней – время использования компьютера за период написания проекта;

$T_{\text{кол}} = 365$ – дней в году;

$C_{\text{к.т.}} = 30000$ руб. – цена компьютера;

$T_{\text{сл}} = 10$ лет – срок службы компьютера.

$$KT = \frac{40}{365} \times 30000 \times \frac{1}{10} = 329, \text{ руб}$$

в) $U_{\text{зп}}$ – заработная плата;

Расчет заработной платы для инженера:

$$U_{\text{зп}}^{\text{мес}} = ЗП_0 \times k_1 \times k_2$$

$ЗП_0 = 14500$ – месячный оклад инженера;

$k_1 = 1,1$ – коэффициент, учитывающий отпуск;

$k_2 = 1,3$ – районный коэффициент.

$$U_{\text{зп}}^{\text{мес}} = 14500 \times 1.1 \times 1.3 = 20735, \text{ руб}$$

Расчет заработной платы для научного руководителя:

$$U_{\text{зп}}^{\text{мес}} = (ЗП_0 \times k_1 + Д) \times k_2$$

$ЗП_0 = 23300$ – месячный оклад доцента;

$k_1 = 1,1$ – коэффициент, учитывающий отпуск;

$k_2 = 1,3$ – районный коэффициент;

$Д = 2200$ – доплата за интенсивность труда доцента.

$$U_{\text{зп}}^{\text{мес}} = (23300 \times 1.1 + 2200) \times 1.3 = 36179, \text{ руб}$$

Так как инженер работал над проектом 50 дней, то его заработная плата за период написания проекта составит:

$$U_{\text{зп}}^{\phi} = \frac{U_{\text{зп}}^{\text{мес}}}{21} \times n$$

$U_{\text{зп}}^{\text{мес}} = 20735$ – заработная плата инженера за месяц;

n – количество отработанных дней.

$$U_{\text{зп}}^{\phi} = \frac{20735}{21} \times 50 = 49369, \text{руб}$$

Так как научный руководитель работал над проектом 5 дней, то его заработная плата за период написания проекта составит:

$$U_{\text{зп}}^{\phi} = \frac{U_{\text{зп}}^{\text{мес}}}{21} \times n$$

$U_{\text{зп}}^{\text{мес}} = 36179$ – заработная плата научного руководителя за месяц;

n – количество отработанных дней.

$$U_{\text{зп}}^{\phi} = \frac{36179}{21} \times 5 = 8614, \text{руб}$$

$$\text{ФЗП} = \text{ЗП}_{\text{инж}} + \text{ЗП}_{\text{нр}} = 49369 + 8614 = 57983 \text{ руб}$$

г) $U_{\text{со}}$ – социальные отчисления;

Социальные отчисления составляют 30% от ФЗП.

$$U_{\text{со}} = 0.3 \times 57983 = 17395 \text{ руб}$$

д) $U_{\text{пр}}$ – прочие затраты;

$$U_{\text{пр}} = 10\% \times (U_{\text{мат}} + U_{\text{ам}} + U_{\text{зп}} + U_{\text{со}})$$

$$U_{\text{пр}} = 0.1 \times (680 + 329 + 49369 + 8614 + 17395) = 7638$$

е) $U_{\text{накл}}$ – накладные расходы;

$$U_{\text{накл}} = 200\% \times \text{ФЗП}$$

$$U_{\text{накл}} = 2 \times 57983 = 115966 \text{ руб}$$

Таблица 5.2.1 – Затраты на проект

№ п/п	Элементы затрат	Стоимость, руб
1	Материальные затраты	680
2	Амортизация	329
3	Заработная плата	57983
4	Социальные отчисления	17395
5	Прочие затраты	7638
6	Накладные расходы	115966
$K_{\text{пр}}$		199991

Расчет произведен по литературным данным [11].

5.3 Расчет платы за загрязнение окружающей среды

Для расчета платы применяются следующие коэффициенты:

Коэффициент экологической значимости = 1,2 – Западно-Сибирский район.

Дополнительный коэффициент = 1, т.к. дополнительный коэффициент 2 применяется для особо охраняемых природных территорий, в том числе лечебно-оздоровительных местностей и курортов, а также для районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей, Байкальской природной территории и зон экологического бедствия, установленный пунктом 2 Постановления от 12 июня 2003 г. N 344. Для остальных территорий указывается коэффициент 1.

Дополнительный коэффициент = 1,2 – Коэффициент, учитывающий экологические факторы.

Коэффициенты, учитывающие инфляцию к нормативам платы, применяемые в 2015 году 2,45 и 1,98 для веществ установленных Постановлениями Правительства в 2003 и 2005 году соответственно.

Повышающий коэффициент = 5, применяемый при несоблюдении установленных нормативов предельно допустимых выбросов, при отсутствии разрешений на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух.[20]

Таблица 5.3.1 – Расчет платы за загрязнение окружающей среды от стационарных источников выброса в пределах установленных лимитов

№ п/п	Наименование вещества	Фактический выброс, тонн	Норматив платы, руб	Коэф. экол. знач. 1,2	Доп. коэф.	Доп. коэф. 1,2	Коэф. учит. инфляцию	Сумма платы, руб
1	Диоксид азота	76,572762	52	1,2	1	1,2	2,45	14047,73
2	Оксид азота	12,443071	35	1,2	1	1,2	2,45	1536,55
3	Оксид углерода	8,117985	0,6	1,2	1	1,2	2,45	17,18
4	Диоксид серы	47,827522	21	1,2	1	1,2	1,98	2863,68
5	Пыль с содержание двуокиси кремния ниже 20%	0,068061	13,7	1,2	1	1,2	2,45	3,30
6	Соляная кислота	0,000124	11,2	1,2	1	1,2	2,45	0
7	Аммиак	0,000044	52	1,2	1	1,2	2,45	0
8	Бенз(а)пирен	0,00000045	2049801	1,2	1	1,2	2,45	3,25
9	Диоксид селена	0,279630	0	1,2	1	1,2	2,45	0
10	Пыль мелкодисперсная	19,710000	13,7	1,2	1	1,2	2,45	952,65
11	Пыль с содержание двуокиси кремния 20-70%	3,739585	21	1,2	1	1,2	2,45	277,06
12	Пыль с содержание двуокиси кремния более 70%	0,705024	41	1,2	1	1,2	2,45	102,0
13	Этанол (спирт этиловый)	0,176256	0,4	1,2	1	1,2	2,45	0,25

Продолжение таблицы 5.3.1

№ п/п	Наименование вещества	Фактический выброс, тонн	Норматив платы, руб	Коэф. экол. знач. 1,2	Доп. коэф.	Доп. коэф. 1,2	Коэф. учит. инфляцию	Сумма платы, руб
14	Пропан-2-ол (спирт изопропиловый)	0,176256	3,7	1,2	1	1,2	2,45	2,30
15	Акролеин	0,000080	68	1,2	1	1,2	2,45	0,02
16	Пропан-2-он (ацетон)	0,235008	6,2	1,2	1	1,2	2,45	5,14
17	Масло минеральное	0,000080	0	1,2	1	1,2	2,45	0
18	Хлорид олова	0,008306	41	1,2	1	1,2	2,45	1,20
19	Оксид железа	0,012528	52	1,2	1	1,2	1,98	1,86
20	Никель оксид	0,000003	2050	1,2	1	1,2	2,45	0,02
21	Хром шестивалентный	0,000003	1366	1,2	1	1,2	2,45	0,01
22	Бор аморфный	0,000008	205	1,2	1	1,2	2,45	0
23	Серная кислота	0,00000076	21	1,2	1	1,2	1,98	0
Итого							19814,20	

Таблица 5.3.2 – Расчет платы за загрязнение окружающей среды от стационарных источников выброса сверх установленных лимитов

№ п/п	Наименование вещества	Фактический выброс, тонн	Норматив платы, руб	Коэф. к норм. платы	Коэф. экол. знач. 1,2	Доп. коэф.	Доп. коэф. 1,2	Коэф. учит. инфляцию	Сумма платы, руб
1	Диоксид азота	76,572762	260	5	1,2	1	1,2	2,45	351193,25
2	Оксид азота	12,443071	175	5	1,2	1	1,2	2,45	38413,75
3	Оксид углерода	8,117985	3	5	1,2	1	1,2	2,45	429,50

Продолжение таблицы 5.3.2

№ п/п	Наименование вещества	Фактический выброс, тонн	Норматив платы, руб	Коэф. к норм. платы	Коэф. экол. знач. 1,2	Доп. коэф.	Доп. коэф. 1,2	Коэф. учит. инфляцию	Сумма платы, руб
4	Диоксид серы	47,827522	105	5	1,2	1	1,2	1,98	71592,0
5	Пыль с содержание диоксида кремния ниже 20%	0,068061	68,5	5	1,2	1	1,2	2,45	82,5
6	Соляная кислота	0,000124	56	5	1,2	1	1,2	2,45	0,12
7	Аммиак	0,000044	260	5	1,2	1	1,2	2,45	0,2
8	Бенз(а)пирен	0,00000045	10249005	5	1,2	1	1,2	2,45	81,25
9	Диоксид селена	0,279630	0	5	1,2	1	1,2	2,45	0
10	Пыль мелкодисперсная	19,710000	68,5	5	1,2	1	1,2	2,45	23816,25
11	Пыль с содержание диоксида кремния 20-70%	3,739585	105	5	1,2	1	1,2	2,45	6926,5
12	Пыль с содержание диоксида кремния более 70%	0,705024	205	5	1,2	1	1,2	2,45	2550
13	Этанол (спирт этиловый)	0,176256	2	5	1,2	1	1,2	2,45	6,25
14	Пропан-2-ол (спирт изопропиловый)	0,176256	18,5	5	1,2	1	1,2	2,45	57,5
15	Акролеин	0,000080	340	5	1,2	1	1,2	2,45	0,5

Продолжение таблицы 5.3.2

№ п/п	Наименование вещества	Фактический выброс, тонн	Норматив платы, руб	Коэф. к норм. платы	Коэф. экол. знач. 1,2	Доп. коэф.	Доп. коэф. 1,2	Коэф. учит. инфляцию	Сумма платы, руб
16	Пропан-2-он (ацетон)	0,235008	31	5	1,2	1	1,2	2,45	128,5
17	Масло минеральное	0,000080	0	5	1,2	1	1,2	2,45	0
18	Хлорид олова	0,008306	205	5	1,2	1	1,2	2,45	30,0
19	Оксид железа	0,012528	260	5	1,2	1	1,2	1,98	46,5
20	Никель оксид	0,000003	10250	5	1,2	1	1,2	2,45	0,5
21	Хром шестивалентный	0,000003	6830	5	1,2	1	1,2	2,45	0,25
22	Бор аморфный	0,000008	1025	5	1,2	1	1,2	2,45	0,14
23	Серная кислота	0,00000076	105	5	1,2	1	1,2	1,98	0
Итого									495355,46

Плата за негативное воздействие на окружающую среду от стационарных источников в пределах установленных лимитов составляет 19814,20 рублей, а за сверх лимитные выбросы – 495355,46 рублей.

6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Основным видом деятельности предприятия является производство стекла и стеклянных изделий, организация оптовой и розничной торговли собственной продукцией, торгово-закупочные и посреднические операции.

Виды выпускаемой продукции (пищевая тара):

- Бутылка вместимостью – 0,25; 0,5; 0,9 л.
- Банка вместимостью – 0,25; 0,5; 0,9 л.

Производственная характеристика предприятия:

Составной цех:

- Шихта – 324 т/сут.

Цех выработки:

- Бутылка – 60 млн. шт/год;
- Банка – 76 млн. шт/год.

Технологический процесс производства изделий из тарного стекла состоит из следующих стадий:

- Прием и хранение стекла;
- Приготовление шихты;
- Загрузка шихты и стеклобоя в стекловаренную печь;
- Варка стекломассы;
- Выработка стеклоизделий;
- Упрочнение стеклоизделий;
- Отжиг стеклоизделий в печах отжига;
- Упаковка готовых стеклоизделий.

Исходным сырьем для варки бесцветного стекла являются кварцевый песок, сода, сульфат натрия, доломит, мел, полевой шпат, селитра и стеклобой.[1]

6.1 Производственная безопасность

Таблица 6.1.1 – Опасные и вредные факторы при эксплуатации стекольного завода

Наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Составной цех	1. Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны; 2. Повышенный уровень шума	1. Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования	Параметры запыленности воздуха рабочей зоны устанавливаются ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны; Для производственного оборудования устанавливаются требования ГОСТ 12.3.002–75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности, ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности; Параметры уровня шума устанавливаются ГОСТ 12.1.003–2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
Цех выработки	1. Повышенный уровень шума на рабочем месте 2. Повышенная температура воздуха рабочей зоны 3. Повышенный уровень вибрации	1. Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования	Параметры уровня шума устанавливаются ГОСТ 12.1.003–2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности; Для производственного оборудования устанавливаются требования ГОСТ 12.3.002–75 ССБТ. Процессы производственные, ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности; Параметры повышенной температуры рабочей зоны устанавливаются ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны; Параметры уровня вибрации устанавливаются ГОСТ 12.1.012–90 ССБТ. Вибрационная болезнь. Общие требования.

В составном цехе происходит запыленность рабочей зоны пылью от сырьевых материалов. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций [13]. Так же производственное оборудование, работа которого сопровождается выделением вредных веществ, и (или) вредных микроорганизмов, должно включать встроенные устройства для их удаления или обеспечивать возможность присоединения к производственному оборудованию удаляющих устройств, не входящих в конструкцию. Устройство для удаления вредных веществ и микроорганизмов должно быть выполнено так, чтобы концентрация вредных веществ и микроорганизмов в рабочей зоне, а также их выбросы в природную среду не превышали значений, установленных стандартами и санитарными нормами. В необходимых случаях должна осуществляться очистка выбросов. Для предупреждения заболеваний органов дыхания персонал обеспечивают средствами индивидуальной защиты (респираторы), а так же спецодеждой (костюм, ботинки, головной убор).

В составном цехе и цехе выработки используется оборудование с подвижными механизмами (стеклоформирующая машина, конвейеры, штабелеформирующая машина и др.) для этого движущиеся части производственного оборудования, являющиеся возможным источником травмоопасности, должны быть ограждены или расположены так, чтобы исключалась возможность прикасания к ним работающего или использованы другие средства (например, двуручное управление), предотвращающие травмирование. Если функциональное назначение движущихся частей, представляющих опасность, не допускает использование ограждений или других средств, исключающих возможность прикасания работающих к движущимся частям, то конструкция производственного оборудования должна предусматривать сигнализацию, предупреждающую о пуске

оборудования, а также использование сигнальных цветов и знаков безопасности. В непосредственной близости от движущихся частей, находящихся вне поля видимости оператора, должны быть установлены органы управления аварийным остановом (торможением), если в опасной зоне, создаваемой движущимися частями, могут находиться работающие [14].

В составном цехе и цехе выработки используется оборудование извлекающее шум. Производственное оборудование, являющееся источником шума, должно быть выполнено так, чтобы шум, в предусмотренных условиях и режимах эксплуатации не превышал установленные стандартами допустимые уровни. Уровень шума на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий не должен превышать 80 дБа. Для предупреждения заболеваний органов слуха рабочему персоналу выдаются беруши и наушники [15].

В цехе выработки используется оборудование извлекающее тепло (стекловаренная печь, печи отжига) оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений определяются в соответствии с таблицей 1 [13]. В производственных помещениях с повышенной температурой рабочий персонал (операторы стеклоформирующих машин, стекловары, засыпщики шихты) находятся на производстве не более 15 минут за 1 час. Работникам предоставляется специальная одежда, защищающая от перегревания, средства индивидуальной защиты. Так же в цехе выработки при работе стеклоформирующих машин излучается вибрация. Производственное оборудование, являющееся источником вибрации, должно быть выполнено так, чтобы вибрация в предусмотренных условиях и режимах эксплуатации не превышала установленные стандартами допустимые уровни [16].

6.2 Экологическая безопасность

6.2.1 Защита селитебной зоны

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 п. 7.1.4. – стеклодувное, зеркальное производство, шлифовка и травка стекол промплощадка ООО «Северскстекло» принята с размером нормативной санитарно-защитной зоны 100 м.

Соблюдение нормативной СЗЗ невозможно ввиду сложившейся градостроительной обстановки: в нормативной санитарно-защитной зоне объекта расположена часть жилой застройки п. Самусь.

Жилая зона п. Самусь расположена вблизи восточной и северной границы нормативной СЗЗ. Таким образом, согласно п. 4.3. размер нормативной санитарно-защитной зоны уменьшена: северная, восточная граница СЗЗ проходят по улице Ленина, западная и южная граница – соответствует нормативной, то есть проходит на расстоянии 300 м от границы предприятия. [17]

6.2.2 Воздействие объекта на атмосферный воздух

В процессе эксплуатации стекольного завода происходит загрязнение атмосферного воздуха. Основными загрязняющими веществами являются продукты сжигания природного газа (оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы), а также пыль неорганическая, с содержанием двуоксида кремния.

Источниками выделения вредных веществ в составном цехе являются:

- Сушильный барабан доломита;
- Лаборатория (вытяжные шкафы);
- Котельная составного цеха (отопительные котлы).

Источниками выделения вредных веществ в цехе выработки являются:

- Стекловаренная печь;

- Линия обработки стеклобоя;
- Линия транспортировки шихты и стеклобоя;
- Аэрационный фонарь;
- Установки упрочнения стеклотары;
- Печи отжига (температурная обработка стеклотары);
- Участок ремонта форм (механическая обработка формокомплектов на станках после использования на стеклоформирующих машинах);

- Лаборатория (вытяжные шкафы);
- Котельная цеха выработки (отопительные котлы).

Источниками выделения вредных веществ в котельной являются:

- Отопительные котлы.

Источниками выделения вредных веществ на территории предприятия являются:

- Двигатели автомобилей.

Для улавливания твердых загрязняющих веществ установлены циклоны-осадители, фильтры [17]

6.2.3 Воздействие объекта на гидросферу

В процессе производства стеклотары образуются сточные воды. Основными загрязняющими компонентами являются нефтепродукты и взвешенные вещества. Так, например, при охлаждении оборудования оборотная вода загрязняется взвешенными веществами и нефтепродуктами.

Очистка ливневых сточных вод производится путем улавливания взвешенных веществ в отстойнике и нефтепродуктов во флотаторах.

На предприятии предусмотрена оборотная система водоснабжения, которая полностью исключает сброс промышленных стоков на рельеф или в водоемы.

Хозяйственно-бытовые сточные воды отводятся в канализацию ОАО «Самусьский ССРЗ» с последующей очисткой на поселковых очистных сооружениях.

Поверхностными водными объектами, расположенными вблизи ООО «Северскстекло» являются: река Томь, река Самусь, затон Самусьского ССРЗ, озеро Круглое, озеро Мальцево.

Защита поверхностных водных объектов предусматривается за счет следующих мер:

- Организации системы оборотного водоснабжения, которая исключает сброс производственных сточных вод в водные объекты;
- Устройство ливневой канализации с очистными сооружениями [17].

6.2.4 Воздействие объекта на литосферу

На территории предприятия оборудованы места временного хранения отходов. Условия хранения отходов соответствует санитарно-гигиеническим требованиям.

Предприятием разработан проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Нетоксичные отходы: шины пневматические автомобильные отработанные, мусор от уборки территории, лом черных металлов, мусор от офисных и бытовых помещений организации несортированный (исключая крупногабаритный) – не содержат загрязняющих веществ, способных оказывать отрицательное воздействие на существующую экосистему и человека.

Высокая термическая и химическая стойкость, устойчивость к окислению на воздухе, биостойкость большинства материалов допускает складирование и временное хранение отходов в контейнерах на открытых площадках.

Данные виды отходов временно хранятся в металлических контейнерах на территории предприятия и своевременно вывозятся в специализированные организации для захоронения, использования по договору.

Отходы, содержащие нефтепродукты, накапливаются в специальных металлических контейнерах с плотно закрывающимися крышками; складирование отработанных масел осуществляется в специальных металлических емкостях, установленных на бетонном основании. Эти отходы своевременно вывозятся специализированными организациями для использования по договору.

Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства и аккумуляторы, свинцовые отработанные, неповрежденные с электролитом временно накапливаются в оборудованном помещении, закрытом на замок, на стеллажах и так же вывозятся в специализированные организации для обезвреживания по договору.

Стеклянная пыль и бой стекла используются в собственном производстве [18].

6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайные ситуации, которые могут возникнуть на предприятии:

- Возникновение пожара;
- Утечка газа;
- Отключение электроэнергии.

При возникновении пожара необходимо вызвать пожарную охрану по номеру 8(3823) 904-678. Оповестить руководителей предприятия по телефону, принять меры по тушению возгорания и эвакуации персонала на безопасное расстояние от очага возгорания.

На предприятии оборудован кабинет, в котором представлены плакаты с действиями при пожаре и оказании первой помощи при ожогах. В каждом структурном подразделении имеются планы эвакуации.

Для тушения возгорания на предприятии оборудованы пожарные шкафы и порошковые огнетушители ОП-16, которые используются для тушения горючих жидкостей или газов, токоведущих частей в электроустановках напряжением до 1000 В, а также металлов и сплавов.

На территории предприятия оборудованы два гидранта, которые обеспечивают удобный забор жидкости из водопроводной сети. Главное его применение — в качестве точки подключения пожарных рукавов, используемых для наполнения цистерны пожарной машины или тушения очага возгорания [19].

6.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Рабочее место инженера-эколога должно соответствовать требованиям:

- Рабочий стол должен быть устойчивым, иметь однотонное неметаллическое покрытие, не обладающее способностью накапливать статическое электричество;
- Рабочий стул должен иметь дизайн, исключаящий онемение тела из-за нарушения кровообращения при продолжительной работе на рабочем месте;
- Рабочее место должно соответствовать техническим требованиям и санитарным нормам. [20]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух выявлено 25 загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу в количестве 170,666111 т/год. через 19 организованных и 6 неорганизованных источников загрязнения атмосферы.

Характеристика источников выделения и источников выбросов, состав и количество загрязняющих веществ, характеристика газоочистного оборудования приведены на основании «Инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу» (приложение В).

Для загрязняющих веществ определены приземные концентрации – результаты расчетов показали, что на границе предприятия, санитарно-защитной зоны и жилой застройки превышение предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ не наблюдается (приложение Г).

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 промышленная площадка ООО «Северскстекло» относится к IV классу опасности (п. 7.1.4. – стеклодувное, зеркальное производство, шлифовка и травка стекол) с размером нормативной санитарно-защитной зоной 100 м.

В зависимости от массы и видового состава, выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ, согласно расчету категории опасности, предприятие относится к 3 категории опасности (приложение Д).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технологический регламент ООО «Северскстекло».
2. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час». М., Гидрометеиздат, 1995.
3. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час».
4. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, НИИ Атмосфера, С.-П., 2002.
5. Справочник по удельным показателям образования вредных веществ, выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования для предприятий радиоэлектронного комплекса СПб., 2006г.
6. Справочника по удельным показателям выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для некоторых производств – основных источников загрязнения атмосферы», НИИ Атмосфера, МСЦ-В, С.-П., 2005
7. М.В. Шапилова, И.Т. Тимофеева «Охрана атмосферного воздуха в стекольной промышленности», М., Легпромбытиздат, 1992, табл. 3.8, с. 81
8. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (на основе удельных показателей). - М.: НИИ АТ, 1997 г.
9. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей). СПб, 1997.
10. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) 1998.

11. Экологический менеджмент: Учебное пособие/Н.В. Пахомова, А.Эндерс, К.Рихтер. – Спб.:Питер, 2003.

12. Постановление правительства от 12 июня 2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления.

13. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

14. ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

15. ГОСТ 12.1.003–2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

16. ГОСТ 12.1.012–90 ССБТ. Вибрационная болезнь. Общие требования.

17. Проект организации санитарно-защитной зоны для ООО «Северскстекло»

18. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение ООО «Северскстекло»

19. Декларация пожарной безопасности ООО «Северскстекло»

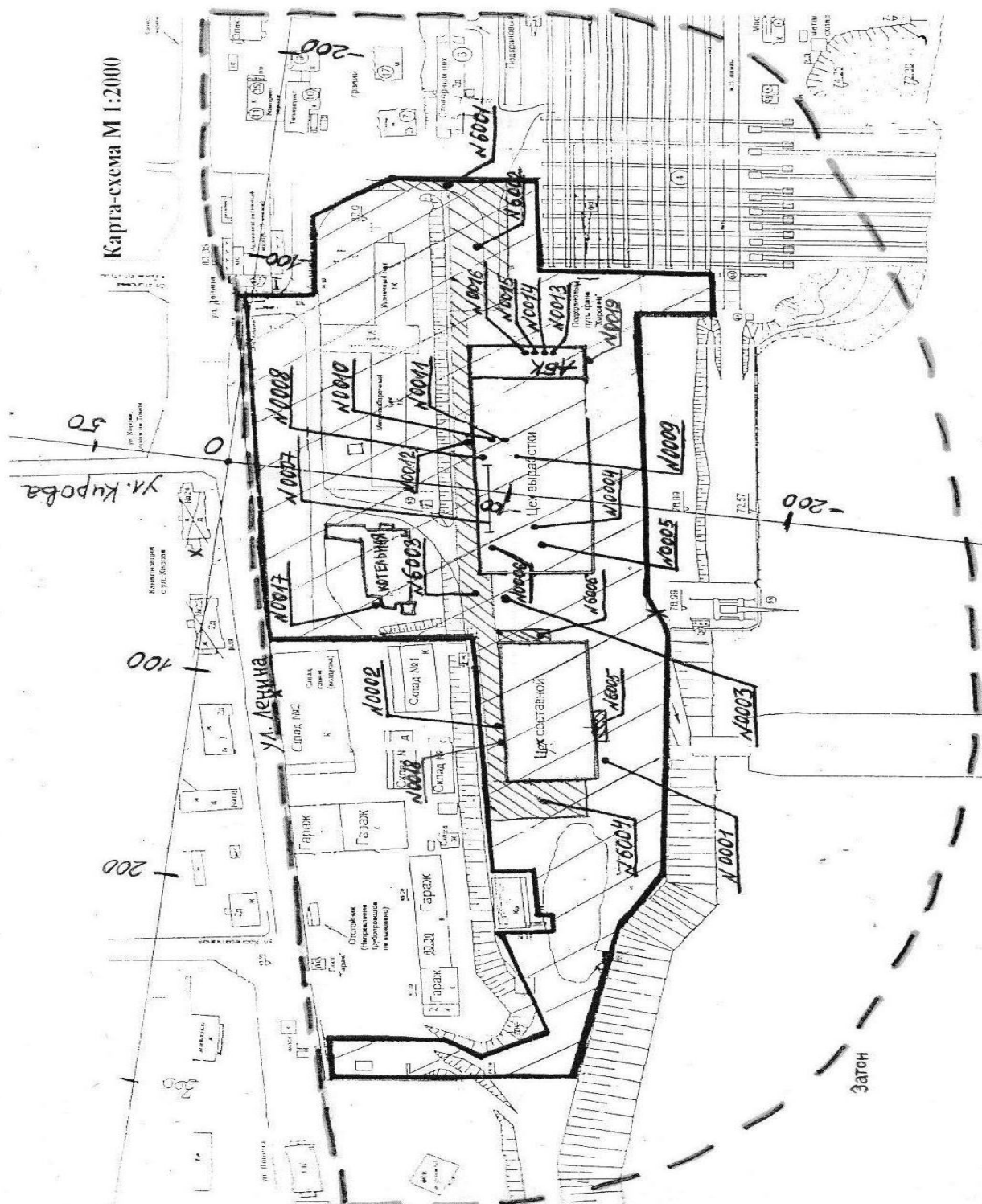
20. ГОСТ 12.2.032-78 Рабочее место при выполнении работ сидя

Приложение А
(обязательное)
Ситуационный план



(обязательное)

Источники загрязнения атмосферы



Приложение В

(обязательное)

Бланк инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Раздел 1. ИСТОЧНИКИ ВЫДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Наименование производства, цеха, участка	Номер источника загрязнени я атмосферы	Номер источни ка выделен ия	Наименовани е источника выделения загрязняющих веществ	Наименован ие выпускаемо й продукции	Время работы источника выделения, часов		Наименование загрязняющего вещества	Код ЗВ	Количество ЗВ, отходящего от источника выделения, т/год
					В сутк и	За год			
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Составной цех	0001	01	Сушильный барабан	-	4,7	1718	Оксид азота	0304	0,173875
							Диоксид азота	0301	0,070000
							Оксид углерода	037	1,671870
							Диоксид серы	0330	0,003332
							Пыль неорганическая ниже 20%	0342	0,00026
	0002	02	Вытяжной шкаф	-	1	250	Соляная кислота	0316	0,00046
							Аммиак	0322	0,0008
	0018	18	Газовый котел	-	24	4368	Диоксид серы	0330	0,000174
							Оксид азота	0304	0,003258
							Диоксид азота	0301	0,020052
							Оксид углерода	0337	0,063941
							Бенз(а)пирен	0703	0,0000009
	6004	-	Приемный бункер	-	-	-	Пыль неорганическая выше 70%	2907	0,028493

Продолжение таблицы Раздел 1

Наименование производства, цеха, участка	Номер источника загрязнени я атмосферы	Номер источни ка выделен ия	Наименовани е источника выделения загрязняющих веществ	Наименован ие выпускаемо й продукции	Время работы источника выделения, часов		Наименование загрязняющего вещества	Код ЗВ	Количество ЗВ, отходящего от источника выделения, т/год
					В сутк и	За год			
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	6006		Дозатор	-	-	-	Пыль неорганическая ниже 20%	2909	3,212730
							Кальция оксид	0128	0,381480
							Карбонат натрия	0155	0,041282
							Натрий сульфат	0158	0,010056
							Пыль неорганическая выше 70%	2907	0,185712
							Пыль неорганическая ниже 20%	2909	0,378388
Цех выработки	0003	03	Стекловаренна я печь	-	24	8760	Диоксид азота	0301	74,752000
							Оксид азота	0304	12,147200
							Диоксид серы	0330	47,815000
							Оксид углерода	0337	5,110000
							Диоксид селена	0329	0,279630
							Взвешенные вещества (пыль мелкодисперсная)	2902	19,710000
	0004	04	Молотковая дробилка	-	24	8760	Пыль неорганическая 70-20%	2908	3,466350

Продолжение таблицы Раздел 1

	0005	05	Транспортировка шихты и стеклобоя	-	24	8760	Пыль неорганическая 70-20%	2908	0,062157
	0006	06	Транспортировка шихты и стеклобоя	-	24	8760	Пыль неорганическая 70-20%	2908	0,031078
	0007	07	Аэрационный фонарь	-	24	8760	Пропан-2-ол	1051	0,176256
							Пропан-2-он	1401	0,235008
							Масло минеральное нефтяное	2735	0,000080
							Пыль неорганическая выше 70%	2907	0,705024
Цех выработки	0008	08	Горячее напыление	-	24	8760	Хлорид олова	1301	0,004153
	0009	09	Горячее напыление	-	24	8760	Хлорид олова	1301	0,004153
	0010	10	Печь отжига	-	24	8760	Оксид азота	0304	0,052853
							Диоксид азота	0301	0,325251
							Оксид углерода	0337	0,508205
							Диоксид серы	0330	0,001028
	0011	11	Печь отжига	-	24	8760	Оксид азота	0304	0,052853
							Диоксид азота	0301	0,325251
							Оксид углерода	0337	0,508205
							Диоксид серы	0330	0,001028
	0012	12	Участок ремонта форм	-	1	250	Оксид железа	0123	0,012528
							Никель оксид	0164	0,000003
							Хром шестивалентный	0203	0,000003
							Бор аморфный	0309	0,000008

Продолжение таблицы Раздел 1

Цех выработки	0013	13	Вытяжной шкаф	-	1	250	Соляная кислота	0316	0,000001
							Серная кислота	0322	0,00000019
	0014	14	Вытяжной шкаф	-	1	250	Соляная кислота	0316	0,000001
							Серная кислота	0322	0,00000019
	0015	15	Вытяжной шкаф	-	1	250	Соляная кислота	0316	0,000001
							Серная кислота	0322	0,00000019
	0016	16	Вытяжной шкаф	-	1	250	Соляная кислота	0316	0,000001
							Серная кислота	0322	0,00000019
	0019	19	Газовые котлы	-	24	4368	Диоксид серы	0330	0,003480
							Оксид азота	0304	0,006516
							Диоксид азота	0301	0,040104
							Оксид углерода	0337	0,127882
							Бенз(а)пирен	0703	0,00000018
Котельная	0017	17	Газовые котлы	-	24	4368	Диоксид серы	0330	0,003480
							Оксид азота	0304	0,006516
							Диоксид азота	0301	0,040104
							Оксид углерода	0337	0,127882
							Бенз(а)пирен	0703	0,00000018
Территория предприятия	6001		Двигатели автотранспорта	-	-	150	Диоксид азота	0301	0,000686
							Оксид азота	0304	0,000111
							Диоксид серы	0330	0,000147
							Оксид углерода	0337	0,002169
							Керосин	2732	0,000411
							Углерод (сажа)	0328	0,000057
Территория предприятия	6002		Двигатели автотранспорта	-	-	150	Диоксид азота	0301	0,000686
							Оксид азота	0304	0,000111
							Диоксид серы	0330	0,000147

Продолжение таблицы Раздел 1

	6003		Двигатели автотранспорта	-	-	150	Оксид углерода	0337	0,002169
							Керосин	2732	0,000411
							Углерод (сажа)	0328	0,000057
							Диоксид азота	0301	0,000686
							Оксид азота	0304	0,000111
							Диоксид серы	0330	0,000147
							Оксид углерода	0337	0,002169
							Керосин	2732	0,000411
							Углерод (сажа)	0328	0,000057

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Номер ИЗА	Координаты ИЗА в заводской системе координат, м				Параметры ИЗА		Параметры ГВС на выходе ИЗА			Код ЗВ	Количество ЗВ, выбрасываемых в атмосферу	
	Точечного источника или одного конца линейного источника		Второго конца линейного источника		Высота , м	Диаметр или размер сечения устья, м	Ско- рость, м/с	Объем- ный расход м³/с	Тем- пера- тура °С		Максимальные выбросы, г/сек	Суммарные выбросы, т/год
	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂								
1	10	11	12	13	2	3	4	5	6	7	8	9
0001	-146	122	-	-	14,0	0,44	9,6	1,46	30,8	0304	0,008270	0,173875
										0301	0,050894	1,070000
										0337	0,079522	1,671870
										0330	0,000159	0,003332
										2909	0,003237	0,068061
0002	-110	110	-	-	14,0	0,2	10,8	0,34	20	0316	0,000132	0,000120
										0303	0,000049	0,000044
0018	-111	114	-	-	14,0	0,1	4,5	0,03	250	0330	0,000017	0,000174
										0304	0,000311	0,003258
										0301	0,001912	0,020052
										0337	0,006098	0,063941
										0703	0,00000008	0,0000009
6004	-117	145	34	20	-	-	-	-	20	2908	0,000903	0,028493

Продолжение таблицы Раздел 2

Номер ИЗА	Координаты ИЗА в заводской системе координат, м				Параметры ИЗА		Параметры ГВС на выходе ИЗА			Код ЗВ	Количество ЗВ, выбрасываемых в атмосферу	
	Точечного источника или одного конца линейного источника		Второго конца линейного источника		Высота , м	Диаметр или размер сечения устья, м	Ско- рость, м/с	Объем- ный расход м³/с	Тем- пера- тура °С		Максимальные выбросы, г/сек	Суммарные выбросы, т/год
	X₁	Y₁	X₂	Y₂								
1	10	11	12	13	2	3	4	5	6	7	8	9
6005	-146	104	3	10	-	-	-	-	20	0128	0,048387	0,403073
										0155	0,092505	0,770591
										0158	0,001275	0,010625
										2907	0,023557	0,196224
										2908	0,285022	2,247115
										2909	0,203750	3,612536
6006	-112	66	10	3	-	-	-	-	20	0128	0,047017	0,370684
										0155	0,089887	0,708669
										0158	0,001239	0,009772
										2907	0,022889	1,180456
										2908	0,276956	4,220219
										2909	0,046636	0,367679
0003	-106	50	-	-	60,0	2,1	5,12	17,73	160	0301	2,370370	74,752000
										0304	0,385185	12,147200
										0330	1,516204	47,815000
										0337	0,162037	5,110000

Продолжение таблицы Раздел 2

Номер ИЗА	Координаты ИЗА в заводской системе координат, м				Параметры ИЗА		Параметры ГВС на выходе ИЗА			Код ЗВ	Количество ЗВ, выбрасываемых в атмосферу	
	Точечного источника или одного конца линейного источника		Второго конца линейного источника		Высота , м	Диаметр или размер сечения устья, м	Ско- рость, м/с	Объем- ный расход м³/с	Тем- пера- тура °С		Максимальные выбросы, г/сек	Суммарные выбросы, т/год
	X₁	Y₁	X₂	Y₂								
1	10	11	12	13	2	3	4	5	6	7	8	9
										0329	0,008867	0,279630
										2902	0,625000	19,710000
0004	-116	22	-	-	25,0	0,32	8,6	0,33	27,7	2908	0,231250	3,646350
0005	-112	14	-	-	25,0	0,19	19,9	0,35	50	2908	0,002956	0,062157
0006	-98	27	-	-	25,0	0,19	19,5	0,34	45,4	2908	0,001478	0,031078
0007	-96	27	-96	-18	25,0	-	0,88	8,27	25	1051	0,006000	0,176256
										1061	0,006000	0,176256
										1301	0,000001	0,000008
										1401	0,008	0,235008
										2735	0,000010	0,000080
										2907	0,024000	0,705024
0008	-102	-18	-	-	25,5	0,1	4,5	0,03	250	0701	0,000141	0,004153
0009	-90	-16	-	-	25,5	0,1	4,5	0,03	250	0701	0,000141	0,004153
0010	-98	-26	-	-	25,5	0,4	4,4	0,55	85	0304	0,001799	0,052853
										0301	0,011072	0,325251
										0337	0,017300	0,508205

Продолжение таблицы Раздел 2

Номер ИЗА	Координаты ИЗА в заводской системе координат, м				Параметры ИЗА		Параметры ГВС на выходе ИЗА			Код ЗВ	Количество ЗВ, выбрасываемых в атмосферу	
	Точечного источника или одного конца линейного источника		Второго конца линейного источника		Высота , м	Диаметр или размер сечения устья, м	Ско- рость, м/с	Объем- ный расход м³/с	Тем- пера- тура °С		Максимальные выбросы, г/сек	Суммарные выбросы, т/год
	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂								
1	10	11	12	13	2	3	4	5	6	7	8	9
										0330	0,000035	0,001028
0011	-92	-22	-	-	25,5	0,4	4,4	0,55	85	0304	0,001799	0,052853
										0301	0,011072	0,325251
										0337	0,017300	0,508205
										0330	0,000035	0,001028
0012	-84	-22	-	-	24,0	0,25	7,6	0,37	19	0123	0,007485	0,012528
										0164	0,000004	0,000003
										0203	0,000004	0,000003
										0309	0,000011	0,000008
0013	-110	-70	-	-	24,0	0,2	11,3	0,35	20	0316	0,0000011	0,000001
										0322	0,0000002	0,00000019
0014	-108	-70	-	-	24,0	0,2	11,3	0,35	20	0316	0,0000011	0,000001
										0322	0,0000002	0,00000019
0015	-106	-70	-	-	24,0	0,25	15,7	0,77	20	0316	0,0000011	0,000001
										0322	0,0000002	0,00000019
0016	-104	-70	-	-	24,0	0,25	15,7	0,77	20	0316	0,0000011	0,000001

Продолжение таблицы Раздел 2

Номер ИЗА	Координаты ИЗА в заводской системе координат, м				Параметры ИЗА		Параметры ГВС на выходе ИЗА			Код ЗВ	Количество ЗВ, выбрасываемых в атмосферу	
	Точечного источника или одного конца линейного источника		Второго конца линейного источника		Высота , м	Диаметр или размер сечения устья, м	Ско- рость, м/с	Объем- ный расход м³/с	Тем- пера- тура °С		Максимальные выбросы, г/сек	Суммарные выбросы, т/год
	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂								
1	10	11	12	13	2	3	4	5	6	7	8	9
										0322	0,0000002	0,00000019
0019	-124	-69	-	-	24,5	0,22	3,39	0,13	250	0330	0,000017	0,003480
										0304	0,000311	0,006516
										0301	0,001912	0,040104
										0337	0,006098	0,127882
										0703	0,00000008	0,00000018
0017	-60	60	-	-	7,0	0,1	5,81	0,04	250	0330	0,000017	0,003480
										0304	0,000311	0,006516
										0301	0,001912	0,040104
										0337	0,006098	0,127882
										0703	0,00000008	0,00000018
6001	-62	-144	44	12	-	-	-	-	20	0337	0,001400	0,002169
										2732	0,000253	0,000411
										0301	0,000351	0,000686
										0304	0,000057	0,000111
										0330	0,000083	0,000147

Продолжение таблицы Раздел 2

Номер ИЗА	Координаты ИЗА в заводской системе координат, м				Параметры ИЗА		Параметры ГВС на выходе ИЗА			Код ЗВ	Количество ЗВ, выбрасываемых в атмосферу	
	Точечного источника или одного конца линейного источника		Второго конца линейного источника		Высота , м	Диаметр или размер сечения устья, м	Ско- рость, м/с	Объем- ный расход м³/с	Тем- пера- тура °С			
	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂							Максимальные выбросы, г/сек	Суммарные выбросы, т/год
1	10	11	12	13	2	3	4	5	6	7	8	9
										0328	0,000031	0,000057
6002	-74	-114	20	60	-	-	-	-	20	0337	0,001400	0,002169
										2732	0,000253	0,000411
										0301	0,000351	0,000686
										0304	0,000057	0,000111
										0330	0,000083	0,000147
										0328	0,000031	0,000057
6003	-80	27	10	222	-	-	-	-	20	0337	0,001400	0,002169
										2732	0,000253	0,000411
										0301	0,000351	0,000686
										0304	0,000057	0,000111
										0330	0,000083	0,000147
										0328	0,000031	0,000057

Раздел 3. ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ГАЗООЧИСТНЫХ И ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩИХ УСТАНОВОК								
Номер источника загрязнения атмосферы	Наименование и тип пылегазоулавливающего оборудования	КПД аппаратов, %		Код ЗВ	Коэффициент обеспеченности, %		Капитальные вложения, тыс. руб. / год	Затраты на газоочистку, тыс. руб. / год
		Проектный	Фактический		Нормативный	Фактический		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0001	Циклон ЦН-15×1,4-1200, оборудованный рукавным фильтром КФЕ – 96	98	97,8	2909	100	100	-	-
0004	Циклон СЦН-40	98	80	2908	100	100	-	-
0005	Циклон СЦН-40	98	99,8	2908	100	100	-	-
0006	Циклон СЦН-40	98	99,9	2908	100	100	-	-
0012	Пума-4000	98	83,8	0123	100	100	-	-
				0164				
				0203				
				0309				

Раздел 4. СУММАРНЫЕ ВЫБРОСЫ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ, ИХ ОЧИСТКА И УТИЛИЗАЦИЯ
(в целом по предприятию, т/год)

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Количество ЗВ, отходящих от источников выделения	В том числе		Из поступивших на очистку			Всего выброшено в атмосферу
			Выбрасывае тся без очистки	Поступает на очистку	Выброшено в атмосферу	Уловлено и обезврежено фактически	Из них утилизирова но	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всего		479,511796	170,951133	304,901481	7,439799	304,901481	0	170,951133
В том числе твердые из них:		333,939660	25,378997	304,901481	7,439799	304,901481	0	25,378997
2909	Пыль неорганическая ниже 20%	10,247484	3,659179	6,588305	3,659179	6,588305	0	3,659179
0703	Бенз(а)пирен	0,00000045	0,00000045	0	0	0	0	0,00000045
0329	Диоксид селена	0,279630	0,279630	0	0	0	0	0,279630
2902	Взвешенные вещества (пыль мелкодисперсная)	19,710000	19,710000	0	0	0	0	19,710000
2908	Пыль неорганическая 20- 70%	301,329479	3,053100	297,276376	3,768078	297,276387	0	3,768078
2907	Пыль неорганическая более 70%	0,890736	0,890736	0	0	0	0	0,890736
0123	Оксид железа	1,048170	0,012528	1,035642	0,012528	1,035642	0	0,012528
0164	Никель оксид	0,000251	0,000003	0,000248	0,000003	0,000248	0	0,000003
0203	Хром шестивалентный	0,000251	0,000003	0,000248	0,000003	0,000248	0	0,000003
0309	Бор аморфный	0,000670	0,000008	0,000662	0,000008	0,000662	0	0,000008
0328	Сажа	0,000171	0,000171	0	0	0	0	0,000171
0128	Кальция оксид	0,381480	0,381480	0	0	0	0	0,381480
0155	Карбонат натрия	0,041282	0,041282	0	0	0	0	0,041282
0158	Натрия сульфат	0,010056	0,010056	0	0	0	0	0,010056

Продолжение таблицы Раздел 4

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Количество ЗВ, отходящих от источников выделения	В том числе		Из поступивших на очистку			Всего выброшено в атмосферу
			Выбрасывае тся без очистки	Поступает на очистку	Выброшено в атмосферу	Уловлено и обезврежено фактически	Из них утилизирова но	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Жидкие и газообразные из них:		145,572136	145,572136	0	0	0	0	145,572136
0301	Диоксид азота	76,574820	76,574820	0	0	0	0	76,574820
0304	Оксид азота	12,443404	12,443404	0	0	0	0	12,443404
0337	Оксид углерода	8,124491	8,124491	0	0	0	0	8,124491
0330	Диоксид серы	47,827963	47,827963	0	0	0	0	47,827963
2732	Керосин	0,005370	0,005370	0	0	0	0	0,005370
0316	Соляная кислота	0,000124	0,000124	0	0	0	0	0,000124
0303	Аммиак	0,000049	0,000049	0	0	0	0	0,000049
1061	Этанол	0,176256	0,176256	0	0	0	0	0,176256
1051	Пропан-2-ол	0,176256	0,176256	0	0	0	0	0,176256
1301	Акролеин	0,000008	0,000008	0	0	0	0	0,000008
1401	Пропан-2-он	0,235008	0,235008	0	0	0	0	0,235008
2735	Масло минеральное	0,000080	0,000080	0	0	0	0	0,000080
1301	Хлорид олова	0,008306	0,008306	0	0	0	0	0,008306
0322	Серная кислота	0,00000076	0,00000076	0	0	0	0	0,00000076

Приложение Г
(обязательное)

Оценка воздействия выбросов на состояние атмосферного воздуха
на производственной площадке

Источник выброса № 0001

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 1,46 \text{ м}^3/\text{сек}$ – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 14 \text{ м}$ – высота дымовой трубы;

$D = 0,44 \text{ м}$ – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 9,6 \text{ м/сек}$ – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.1 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0001

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Оксид азота	0,008270
Диоксид азота	0,050894
Оксид углерода	0,079522
Диоксид серы	0,000159
Пыль неорганическая ниже 20%	0,003237

$T_r = 30,8^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{с.р.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

A – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения температуры в атмосфере и соответствующий условиям, когда концентрация примесей в атмосфере максимальна; для Азиатской территории России принимаем коэффициент $A = 200$;

F – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость гравитационного оседания примесей в атмосфере; для газообразных веществ, скорость упорядоченного оседания которых практически равна 0, для газообразных веществ $F = 1$, для твердых веществ $F = 3$;

m и n — коэффициенты, учитывающие условия выхода газо-воздушной смеси из устья источника выброса;

η — безразмерный коэффициент, учитывающий рельеф местности; в случае слабопересеченной местности с перепадом высот, не превышающим 50 м на 1 км, принимаем $\eta = 1$;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{9.6^2 \times 0.44}{14^2 \times (30.8 - (-18))} = 165.6$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{1.46 \times (30.8 - (-18))}{14}} = 1.12$$

$f = 165,6 > 100$, тогда m рассчитывается:

$$m = \frac{1.47}{\sqrt[3]{f}} = \frac{1.47}{\sqrt[3]{165.6}} = 0.63$$

Если $f \geq 100$, тогда n определяется при $V_m = V_m'$

$$V_m' = 1.3 \times \frac{w_0 \times D}{H} = 1.3 \times \frac{9.6 \times 0.44}{14} = 0.4$$

$$n = 4.4 \times V_m = 4.4 \times 1.12 = 4.9$$

d при $f \geq 100$, находим через формулу:

$$V_m' < 0.5 \rightarrow d = 5.7$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 5.7 \times 14 = 79.8$$

Жилая зона: $x_1 = 174$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{174}{79.8} = 2.2 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.69$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 122$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{122}{79.8} = 1.5 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.87$$

Граница предприятия $x_3 = 66$ м.

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{66}{79.8} = 0.8 \rightarrow S_3 = 3 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^4 - 8 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^3 + 6 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 = 0.98$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида азота:

$$C_m^{NO} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.008270 \times 1 \times 0.63 \times 4.9 \times 1}{14^2 \times \sqrt[3]{1.46 \times (30.8 - (-18))}} = 0.006292 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.006292}{0.4} = 0.016 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.006292 \times 0.69 = 0.004341 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.006292 \times 0.87 = 0.005474 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.006292 \times 0.98 = 0.006166 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида азота:

$$C_m^{NO_2} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.050894 \times 1 \times 0.63 \times 4.9 \times 1}{14^2 \times \sqrt[3]{1.46 \times (30.8 - (-18))}} = 0.038724 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.038724}{0.2} = 0.19 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.038724 \times 0.69 = 0.026719 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.038724 \times 0.87 = 0.033690 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.038724 \times 0.98 = 0.037949 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида углерода:

$$C_m^{CO} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.079522 \times 1 \times 0.63 \times 4.9 \times 1}{14^2 \times \sqrt[3]{1.46 \times (30.8 - (-18))}} = 0.060506 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.060506}{5.0} = 0.01 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.060506 \times 0.69 = 0.041749 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.060506 \times 0.87 = 0.052640 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.060506 \times 0.98 = 0.059296 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида серы:

$$C_m^{SO_2} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000159 \times 1 \times 0.63 \times 4.9 \times 1}{14^2 \times \sqrt[3]{1.46 \times (30.8 - (-18))}} = 0.000121 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000121}{0.5} = 0.0002 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000121 \times 0.69 = 0.000083 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000121 \times 0.87 = 0.000105 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000121 \times 0.98 = 0.000118 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для пыли неорганической ниже 20%:

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 3}{4} \times 5.7 \times 14 = 39.9$$

Жилая зона: $x_1 = 174 \text{ м}$;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{174}{39.9} = 4.3 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.33$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 122 \text{ м}$;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{122}{39.9} = 3 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.52$$

Граница предприятия $x_3 = 66 \text{ м}$.

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{66}{39.9} = 1.6 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.85$$

$$C_m^{\text{пыль}} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.003237 \times 3 \times 0.63 \times 4.9 \times 1}{14^2 \times \sqrt[3]{1.46 \times (30.8 - (-18))}} = 0.007389 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.007389}{0.5} = 0.01 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.007389 \times 0.33 = 0.002438 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.007389 \times 0.52 = 0.003842 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.007389 \times 0.85 = 0.006281 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.2 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0001

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Оксид азота					
1	174	0,004341	0,4	0,016	0,006292
2	122	0,005474			
3	66	0,006166			
Диоксид азота					
1	174	0,026719	0,2	0,19	0,038724
2	122	0,033690			
3	66	0,037949			
Оксид углерода					
1	174	0,041749	5,0	0,01	0,060506
2	122	0,052640			
3	66	0,059296			
Диоксид серы					
1	174	0,000083	0,5	0,0002	0,000121
2	122	0,000105			
3	66	0,000118			
Пыль неорганическая ниже 20%					
1	174	0,002438	0,5	0,01	0,002463
2	122	0,003842			
3	66	0,006281			

Источник выброса № 0002

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,34 \text{ м}^3/\text{сек}$ – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 14 \text{ м}$ – высота дымовой трубы;

$D = 0,2 \text{ м}$ – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 10,8 \text{ м/сек}$ – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.3 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0002

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Соляная кислота	0,000132
Аммиак	0,000049

$T_r = 20^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{с.р.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{10.8^2 \times 0.2}{14^2 \times (20 - (-18))} = 0.003$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.34 \times (20 - (-18))}{14}} = 0.6$$

$f = 0,003 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.003} + 0.34 \sqrt[3]{0.003}} = 0.72$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,6$ n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V'_m - 2.13 \times V_m + 3.13 = 0.532 \times 0.6^2 - 2.13 \times 0.6 + 3.13 = 4.6$$

При $f < 100$, коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.6 \times (1 + 0.25 \times \sqrt[3]{0.003}) = 3.09$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 3.09 \times 14 = 43.3$$

Жилая зона: $x_1 = 136$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{136}{43.3} = 3.1 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.50$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 82$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{82}{43.3} = 1.9 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.77$$

Граница предприятия: $x_3 = 78$ м;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{78}{43.3} = 1.8 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.79$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для соляной кислоты:

$$C_m^{HCl} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000132 \times 1 \times 0.72 \times 4.6 \times 1}{14^2 \times \sqrt[3]{0.34 \times (20 - (-18))}} \\ = 0.001168 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.001168}{0.2} = 0.005 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.001168 \times 0.50 = 0.000584 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.001168 \times 0.77 = 0.000899 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.001168 \times 0.79 = 0.000923 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для аммиака:

$$C_m^{NH_3} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000049 \times 1 \times 0.72 \times 4.6 \times 1}{14^2 \times \sqrt[3]{0.34 \times (20 - (-18))}}$$

$$= 0.000473 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000473}{0.2} = 0.002 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000473 \times 0.50 = 0.000236 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000473 \times 0.77 = 0.000364 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000473 \times 0.79 = 0.000374 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.4 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0002

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Соляная кислота					
1	136	0,000584	0,2	0,005	0,001168
2	82	0,000899			
3	78	0,000923			
Аммиак					
1	136	0,000236	0,2	0,002	0,000473
2	82	0,000264			
3	78	0,000374			

Источник выброса № 0003

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 17,73 \text{ м}^3/\text{сек}$ – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 60 \text{ м}$ – высота дымовой трубы;

$D = 2,1 \text{ м}$ – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 5,12 \text{ м/сек}$ – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.5 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0003

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Диоксид азота	2,370370
Оксид азота	0,385185
Диоксид серы	1,516204
Оксид углерода	0,162037
Диоксид селена	0,008867
Взвешенные вещества (пыль мелкодисперсная)	0,625000

$T_r = 160^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{c.p.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{5.12^2 \times 2.1}{60^2 \times (160 - (-18))} = 0.0008$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{17.73 \times (160 - (-18))}{60}} = 2.44$$

$f = 0,0008 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.0008} + 0.34 \times \sqrt[3]{0.0008}} = 1.43$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 2,44$ $n = 2$

При $f < 100$, то при $V_m = 2,44$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 7 \times \sqrt{V_m} \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 7 \times \sqrt{2.44} \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{0.0008}) = 11.1$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 11.1 \times 60 = 666$$

Жилая зона: $x_1 = 114$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{114}{666} = 0.2 \rightarrow S_1 = 3 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^4 - 8 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^3 + 6 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 = 0.18$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 94$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{94}{666} = 0.1 \rightarrow S_2 = 3 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^4 - 8 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^3 + 6 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 = 0.05$$

Граница предприятия: $x_3 = 54$

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{54}{666} = 0.08 \rightarrow S_3 = 3 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^4 - 8 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^3 + 6 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 = 0.04$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида азота:

$$C_m^{NO_2} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 2.3703701 \times 1 \times 1.43 \times 2 \times 1}{60^2 \times \sqrt[3]{17.73 \times (160 - (-18))}} = 0.025621 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.025621}{0.2} = 0.13 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.025621 \times 0.18 = 0.004612 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.025621 \times 0.05 = 0.001281 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.025621 \times 0.04 = 0.001025 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида азота:

$$C_m^{NO} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.385185 \times 1 \times 1.43 \times 2 \times 1}{60^2 \times \sqrt[3]{17.73 \times (160 - (-18))}} = 0.004163 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.004163}{0.4} = 0.01 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.004163 \times 0.18 = 0.000749 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.004163 \times 0.05 = 0.000208 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.004163 \times 0.04 = 0.000167 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида серы:

$$C_m^{SO_2} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 1.516205 \times 1 \times 1.43 \times 2 \times 1}{60^2 \times \sqrt[3]{17.73 \times (160 - (-18))}} \\ = 0.016388 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.016388}{0.5} = 0.03 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.016388 \times 0.18 = 0.002950 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.016388 \times 0.05 = 0.000819 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.016388 \times 0.04 = 0.000655 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида углерода:

$$C_m^{CO} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.162037 \times 1 \times 1.43 \times 2 \times 1}{60^2 \times \sqrt[3]{17.73 \times (160 - (-18))}} \\ = 0.001751 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.001751}{5.0} = 0.0003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.001751 \times 0.18 = 0.000315 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.001751 \times 0.05 = 0.000087 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.001751 \times 0.04 = 0.000070 \text{ мг/м}^3$$

Найдем расстояние X_m для твердых веществ:

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 3}{4} \times 11.1 \times 60 = 333$$

Жилая зона: $x_1 = 114 \text{ м}$;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{114}{333} = 0.3 \rightarrow S_1 = 3 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^4 - 8 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^3 + 6 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 = 0.34$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 94 \text{ м}$;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{94}{333} = 0.28 \rightarrow S_2 = 3 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^4 - 8 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^3 + 6 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 = 0.32$$

Граница предприятия: $x_3 = 54 \text{ м}$;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{54}{333} = 0.16 \rightarrow S_3 = 3 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^4 - 8 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^3 + 6 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 = 0.12$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида селена:

$$\begin{aligned} C_{\text{селен}}^{\text{м}} &= \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.008867 \times 3 \times 1.43 \times 2 \times 1}{60^2 \times \sqrt[3]{17.73 \times (160 - (-18))}} \\ &= 0.000287 \text{ мг/м}^3 \end{aligned}$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000287}{0.0001} = 2.87 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000287 \times 0.34 = 0.000097 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000287 \times 0.32 = 0.000092 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000287 \times 0.12 = 0.000034 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для пыли взвешенных веществ (пыль мелкодисперсная):

$$C_m^{\text{пыль}} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.625000 \times 3 \times 1.43 \times 2 \times 1}{60^2 \times \sqrt[3]{17.73 \times (160 - (-18))}} = 0.020266 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.020266}{0.5} = 0.04 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.020266 \times 0.34 = 0.006890 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.020266 \times 0.32 = 0.006485 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.020266 \times 0.12 = 0.002432 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.6 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0003

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	$\hat{C}$, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Оксид азота					
1	114	0,000749	0,4	0,01	0,004163
2	94	0,000208			

Продолжение таблицы Г.6

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Оксид азота					
3	54	0,000167			
Диоксид азота					
1	114	0,004612	0,2	0,13	0,025621
2	94	0,001281			
3	54	0,001025			
Оксид углерода					
1	114	0,000315	5,0	0,0003	0,001751
2	94	0,000087			
3	54	0,000070			
Диоксид серы					
1	114	0,002950	0,5	0,03	0,016388
2	94	0,000819			
3	54	0,000655			
Диоксид селена					
1	114	0,000097	0,5	2,87	0,000287
2	94	0,000092			
3	54	0,000034			
Взвешенные вещества (пыль мелкодисперсная)					
1	114	0,006890	0,5	0,04	0,020266
2	94	0,006485			
3	54	0,002432			

Источник выброса № 0004

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,33 \text{ м}^3/\text{сек}$ – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 25 \text{ м}$ – высота дымовой трубы;

$D = 0,32 \text{ м}$ – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 8,6 \text{ м/сек}$ – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.7 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0004

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Пыль неорганическая 20-70%	2,370370

$T_r = 27,7^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{c.p.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{8.6^2 \times 0.32}{25^2 \times (27.7 - (-18))} = 0.83$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.33 \times (27.7 - (-18))}{25}} = 0.55$$

$f = 0,83 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.83} + 0.34 \sqrt[3]{0.83}} = 0.9$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,55$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 2.1$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,55$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.55 \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{0.83}) = 3.4$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 3}{4} \times 3.4 \times 25 = 42.5$$

Жилая зона: $x_1 = 120$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{120}{42.5} = 2.8 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.56$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 122$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{122}{42.5} = 2.9 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.54$$

Граница предприятия: $x_3 = 52$ м;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{52}{42.5} = 1.2 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.95$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для пыли неорганической 20-70%:

$$C_m^{пыль} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.231250 \times 3 \times 0.9 \times 2.1 \times 1}{25^2 \times \sqrt[3]{0.33 \times (27.7 - (-18))}} = 0.169870 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.169870}{0.3} = 0.57 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.169870 \times 0.56 = 0.095127 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.169870 \times 0.54 = 0.091730 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.169870 \times 0.95 = 0.161376 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.8 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0004

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	$\tilde{C}$, мг/м ³	C _м , мг/м ³
1	120	0,095127	0,3	0,57	0,169870
2	122	0,091730			
3	52	0,161376			

Источник выброса № 0005

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,35 \text{ м}^3/\text{сек}$ – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 25 \text{ м}$ – высота дымовой трубы;

$D = 0,19 \text{ м}$ – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 19,9 \text{ м/сек}$ – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.9 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0005

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Пыль неорганическая 20-70%	0,002956

$T_r = 50^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{с.р.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{19.9^2 \times 0.19}{25^2 \times (50 - (-18))} = 1.77$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.35 \times (50 - (-18))}{25}} = 0.64$$

$f = 1,77 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{1.77} + 0.34 \sqrt[3]{1.77}} = 0.83$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,64$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 1.99$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,64$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.64 \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{1.77}) = 4.23$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 3}{4} \times 4.23 \times 25 = 52.9$$

Жилая зона: $x_1 = 124$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{124}{52.9} = 2.3 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.67$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 118$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{118}{52.9} = 2.2 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.69$$

Граница предприятия: $x_3 = 54$ м;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{54}{52.9} = 1.02 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.99$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для пыли неорганической 20-70%:

$$C_m^{пыль} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.002956 \times 3 \times 0.83 \times 1.99 \times 1}{25^2 \times \sqrt[3]{0.35 \times (50 - (-18))}}$$
$$= 0.001630 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.001630}{0.3} = 0.005 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.001630 \times 0.67 = 0.001092 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.001630 \times 0.69 = 0.001125 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.001630 \times 0.99 = 0.001614 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.10 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0005

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	$\hat{C}$, мг/м ³	C _м , мг/м ³
1	124	0,001092	0,3	0,005	0,001630
2	118	0,001125			
3	54	0,001614			

Источник выброса № 0006

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,34$ м³/сек – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 25$ м – высота дымовой трубы;

$D = 0,19$ м – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 19,5$ м/сек – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.11 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0006

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Пыль неорганическая 20-70%	0,001478

$T_r = 45,4^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{с.р.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{19.5^2 \times 0.19}{25^2 \times (45.4 - (-18))} = 1.8$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.33 \times (45.4 - (-18))}{25}} = 0.62$$

$f = 1,8 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{1.8} + 0.34 \sqrt[3]{1.8}} = 0.83$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,62$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 2.02$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,62$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.62 \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{1.8}) = 3.7$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 3}{4} \times 3.7 \times 25 = 46.25$$

Жилая зона: $x_1 = 106$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{106}{46.25} = 2.3 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.67$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 104$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{104}{46.25} = 2.2 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.69$$

Граница предприятия: $x_3 = 68$ м;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{68}{46.25} = 1.5 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.87$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для пыли неорганической 20-70%:

$$\begin{aligned} C_m^{пыль} &= \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.001478 \times 3 \times 0.83 \times 2.02 \times 1}{25^2 \times \sqrt[3]{0.34 \times (45.4 - (-18))}} \\ &= 0.000856 \text{ мг/м}^3 \end{aligned}$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000856}{0.3} = 0.003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000856 \times 0.67 = 0.000573 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000856 \times 0.69 = 0.000591 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000856 \times 0.87 = 0.000745 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.12 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0006

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	$\hat{C}$, мг/м ³	C _м , мг/м ³
1	124	0,000573	0,3	0,003	0,000856
2	118	0,000591			
3	54	0,000745			

Источник выброса № 0007

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$D_3 = 3,46$ м – эффективный диаметр устья;

$L = 48$ м – длина аэрационного фонаря;

$V_{13} = 8,27$ м³/сек – объем расхода газо-воздушной смеси;

$w_0 = 0,88$ м/сек – скорость газо-воздушной смеси;

$H = 25$ м – высота дымовой трубы;

Таблица Г.13 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0007

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Пропан-2-ол	0,006000
Этанол	0,006000
Акролеин	0,000001
Пропан-2-он	0,008000
Масло минеральное	0,000010

Продолжение таблицы Г.13

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Пыль неорганическая более 70%	0,024000

$T_r = 25^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{с.р.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Здесь значения C'_m и x'_m , а также соответствующее им значение U'_m принимаются равными максимальной концентрации C_m , расстоянию x_m и опасной скорости U_m для одиночного источника той же мощности M с круглым устьем диаметром D_0 и расходом выбрасываемой газовой смеси V_{10} .

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{0.88^2 \times 3.46}{25^2 \times (25 - (-18))} = 0.1$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{8.27 \times (25 - (-18))}{25}} = 1.56$$

$f = 0,1 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.1} + 0.34 \sqrt[3]{0.1}} = 1.16$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 1,56$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 1.14$$

При $f < 100$, то при $V_m = 1,56$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 1.56 \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{0.1}) = 8.72$$

Найдем расстояние X_m :

$$X'_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 8.72 \times 25 = 218$$

Безразмерные коэффициенты S_3 и S_4 определяются в зависимости от отношения L/X'_m по формулам:

$$S_3 = \frac{1 + 0.45 \times \frac{L}{X'_m}}{1 + 0.45 \times \frac{L}{X'_m} + 0.1 \times \left(\frac{L}{X'_m}\right)^2} = \frac{1 + 0.45 \times \frac{48}{218}}{1 + 0.45 \times \frac{48}{218} + 0.1 \times \left(\frac{48}{218}\right)^2} = 1$$

$$S_4 = \frac{1}{1 + 0.6 \times \frac{L}{X'_m}} = \frac{1}{1 + 0.6 \times \frac{48}{218}} = 0.88$$

$$X_m = \frac{L}{2} + S_4 \times X'_m = \frac{48}{2} \times 0.88 \times 218 = 215.8$$

Жилая зона: $x_1 = 104$ м;

$$S'_3 = \frac{2 \times x_1 + L}{2 \times X'_m} = \frac{2 \times 104 + 48}{2 \times 218} = 0.59$$

$$S''_5 = \frac{2 \times x_1 - L}{2 \times X'_m} = \frac{2 \times 104 - 48}{2 \times 218} = 0.37$$

Санитарно-защитная зона $x_2 = 118$ м;

$$S'_3 = \frac{2 \times x_2 + L}{2 \times X'_m} = \frac{2 \times 118 + 48}{2 \times 218} = 0.65$$

$$S''_5 = \frac{2 \times x_2 - L}{2 \times X'_m} = \frac{2 \times 118 - 48}{2 \times 218} = 0.43$$

Граница предприятия $x_3 = 80$ м;

$$S'_3 = \frac{2 \times x_3 + L}{2 \times X'_m} = \frac{2 \times 80 + 48}{2 \times 218} = 0.48$$

$$S''_5 = \frac{2 \times x_3 - L}{2 \times X'_m} = \frac{2 \times 80 - 48}{2 \times 218} = 0.25$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для пропан-2-ол:

$$C'_m = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.006000 \times 1 \times 1.16 \times 1.14 \times 1}{25^2 \times \sqrt[3]{8.27 \times (25 - (-18))}}$$

$$= 0.000358 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\mathcal{M}}^{\text{пропан-2-ол}} = S_3 \times C'_m = 1 \times 0.000358 = 0.000358 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_{\mathcal{M}}}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000358}{0.6} = 0.0006 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.59 - 0.37) \times \frac{218 \times 0.000358}{48}$$

$$= 0.000352 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.65 - 0.43) \times \frac{218 \times 0.000358}{48}$$

$$= 0.000352 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.48 - 0.25) \times \frac{218 \times 0.000358}{48}$$

$$= 0.000368 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для этанола:

$$C'_m = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.006000 \times 1 \times 1.16 \times 1.14 \times 1}{25^2 \times \sqrt[3]{8.27 \times (25 - (-18))}}$$

$$= 0.000358 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\mathcal{M}}^{\text{этанол}} = S_3 \times C'_m = 1 \times 0.000358 = 0.000358 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000358}{5.0} = 0.00007 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$\begin{aligned} C_m &= (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.59 - 0.37) \times \frac{218 \times 0.000358}{48} \\ &= 0.000352 \text{ мг/м}^3 \end{aligned}$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$\begin{aligned} C_m &= (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.65 - 0.43) \times \frac{218 \times 0.000358}{48} \\ &= 0.000352 \text{ мг/м}^3 \end{aligned}$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$\begin{aligned} C_m &= (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.48 - 0.25) \times \frac{218 \times 0.000358}{48} \\ &= 0.000368 \text{ мг/м}^3 \end{aligned}$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для акролеина:

$$\begin{aligned} C'_m &= \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000001 \times 1 \times 1.16 \times 1.14 \times 1}{25^2 \times \sqrt[3]{8.27 \times (25 - (-18))}} \\ &= 0.00000006 \text{ мг/м}^3 \end{aligned}$$

$$C_m^{\text{акролеин}} = S_3 \times C'_m = 1 \times 0.00000006 = 0.00000006 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.00000006}{0.03} = 0.000002 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$\begin{aligned} C_m &= (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.59 - 0.37) \times \frac{218 \times 0.00000006}{48} \\ &= 0.000000066 \text{ мг/м}^3 \end{aligned}$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.65 - 0.43) \times \frac{218 \times 0.00000006}{48} \\ = 0.000000066 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.48 - 0.25) \times \frac{218 \times 0.00000006}{48} \\ = 0.00000007 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для пропан-2-он:

$$C'_m = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.008000 \times 1 \times 1.16 \times 1.14 \times 1}{25^2 \times \sqrt[3]{8.27 \times (25 - (-18))}} \\ = 0.000478 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\text{м}}^{\text{пропан-2-он}} = S_3 \times C'_m = 1 \times 0.000478 = 0.000478 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_{\text{м}}}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000478}{0.35} = 0.001 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.59 - 0.37) \times \frac{218 \times 0.000478}{48} \\ = 0.000477 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.65 - 0.43) \times \frac{218 \times 0.000478}{48} \\ = 0.000477 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.48 - 0.25) \times \frac{218 \times 0.000478}{48} \\ = 0.000499 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для масла минерального:

$$C'_m = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000010 \times 1 \times 1.16 \times 1.14 \times 1}{25^2 \times \sqrt[3]{8.27 \times (25 - (-18))}} \\ = 0.0000006 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\text{масло}}^m = S_3 \times C'_m = 1 \times 0.0000006 = 0.0000006 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.0000006}{0.05} = 0.00001 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.59 - 0.37) \times \frac{218 \times 0.0000006}{48} \\ = 0.00000066 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.65 - 0.43) \times \frac{218 \times 0.0000006}{48} \\ = 0.00000066 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.48 - 0.25) \times \frac{218 \times 0.0000006}{48} \\ = 0.00000063 \text{ мг/м}^3$$

Найдем расстояние X_m для пыли неорганической более 70%:

$$X'_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 3}{4} \times 8.72 \times 25 = 109$$

Безразмерные коэффициенты S_3 и S_4 определяются в зависимости от отношения L/X'_m по формулам:

$$S_3 = \frac{1 + 0.45 \times \frac{L}{X'_m}}{1 + 0.45 \times \frac{L}{X'_m} + 0.1 \times \left(\frac{L}{X'_m}\right)^2} = \frac{1 + 0.45 \times \frac{48}{109}}{1 + 0.45 \times \frac{48}{109} + 0.1 \times \left(\frac{48}{109}\right)^2} = 1$$

$$S_4 = \frac{1}{1 + 0.6 \times \frac{L}{X'_m}} = \frac{1}{1 + 0.6 \times \frac{48}{109}} = 0.79$$

$$X_m = \frac{L}{2} + S_4 \times X'_m = \frac{48}{2} + 0.79 \times 109 = 110.1$$

Жилая зона: $x_1 = 104$ м;

$$S'_3 = \frac{2 \times x_1 + L}{2 \times X'_m} = \frac{2 \times 104 + 48}{2 \times 110.1} = 1.16$$

$$S''_5 = \frac{2 \times x_1 - L}{2 \times X'_m} = \frac{2 \times 104 - 48}{2 \times 110.1} = 0.73$$

Санитарно-защитная зона $x_2 = 118$ м;

$$S'_3 = \frac{2 \times x_2 + L}{2 \times X'_m} = \frac{2 \times 118 + 48}{2 \times 110.1} = 1.3$$

$$S''_5 = \frac{2 \times x_2 - L}{2 \times X'_m} = \frac{2 \times 118 - 48}{2 \times 110.1} = 0.85$$

Граница предприятия $x_3 = 80$ м;

$$S'_3 = \frac{2 \times x_3 + L}{2 \times X'_m} = \frac{2 \times 80 + 48}{2 \times 110.1} = 0.94$$

$$S''_5 = \frac{2 \times x_3 - L}{2 \times X'_m} = \frac{2 \times 80 - 48}{2 \times 110.1} = 0.5$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для пыли неорганической более 70%:

$$C'_m = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.024000 \times 3 \times 1.16 \times 1.14 \times 1}{25^2 \times \sqrt[3]{8.27 \times (25 - (-18))}}$$

$$= 0.004303 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\text{м}}^{\text{пыль}} = S_3 \times C'_m = 1 \times 0.004303 = 0.004303 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_{\text{м}}}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.004303}{0.15} = 0.03 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (1.16 - 0.73) \times \frac{110.1 \times 0.004303}{48}$$

$$= 0.004244 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (1.3 - 0.85) \times \frac{110.1 \times 0.004303}{48}$$

$$= 0.004441 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_m = (S'_3 - S''_5) \times \frac{X'_m \times C'_m}{L} = (0.94 - 0.5) \times \frac{110.1 \times 0.004303}{48}$$

$$= 0.004342 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.14 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0007

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Пропан-2-ол					
1	104	0,000352	0,6	0,0006	0,000358
2	118	0,000352			
3	80	0,000368			

Продолжение таблицы Г.14

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Этанол					
1	104	0,000352	5,0	0,00007	0,000358
2	118	0,000352			
3	80	0,000368			
Акролеин					
1	104	0,000000066	0,03	0,000002	0,00000006
2	118	0,000000066			
3	80	0,00000007			
Пропан-2-он					
1	104	0,000477	0,35	0,001	0,000478
2	118	0,000477			
3	80	0,000499			
Масло минеральное					
1	104	0,000000066	ОБУВ 0,05	0,00001	0,0000006
2	118	0,000000066			
3	80	0,000000063			
Пыль неорганическая более 70%					
1	104	0,004244	0,15	0,03	0,004303
2	118	0,004441			
3	80	0,004342			

Источник выброса № 0008

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,03$ м³/сек – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 25,5$ м – высота дымовой трубы;

$D = 0,1$ м – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 4,5$ м/сек – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.15 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0008

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Хлорид олова	0,000141

$T_r = 250^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{\text{с.р.}} = -18^{\circ}\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{4.5^2 \times 0.1}{25.5^2 \times (250 - (-18))} = 0.01$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.03 \times (250 - (-18))}{25.5}} = 0.44$$

$f = 0,01 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.01} + 0.34 \sqrt[3]{0.01}} = 1.33$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,44$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 4.4 \times V_m = 1.94$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,44$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 2.48 \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 2.48 \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{1.8}) = 2.62$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 2.62 \times 25.5 = 66.8$$

Жилая зона: $x_1 = 112$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{112}{66.8} = 1.7 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.82$$

Санитарно-защитная зона: $x = 134$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{134}{66.8} = 2.0 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.74$$

Граница предприятия: $x_3 = 98$ м;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{98}{66.8} = 1.4 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.90$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для хлорида олова:

$$C_m^{SnCl_4} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000141 \times 1 \times 1.33 \times 1.94 \times 1}{25.5^2 \times \sqrt[3]{0.03 \times (250 - (-18))}}$$

$$= 0.000056 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000056}{0.5} = 0.0001 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000056 \times 0.82 = 0.000046 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000056 \times 0.74 = 0.000041 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000056 \times 0.90 = 0.000050 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.16 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0008

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	$\tilde{C}$, мг/м ³	C _м , мг/м ³
1	112	0,000046	0,5	0,0001	0,000056
2	144	0,000041			
3	90	0,000050			

Источник выброса № 0009

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,03 \text{ м}^3/\text{сек}$ – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 25,5 \text{ м}$ – высота дымовой трубы;

$D = 0,1 \text{ м}$ – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 4,5$ м/сек – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.17 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0009

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Хлорид олова	0,000141

$T_r = 250^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{с.р.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{4.5^2 \times 0.1}{25.5^2 \times (250 - (-18))} = 0.01$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.03 \times (250 - (-18))}{25.5}} = 0.44$$

$f = 0,01 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.01} + 0.34 \sqrt[3]{0.01}} = 1.33$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,44$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 4.4 \times V_m = 1.94$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,44$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 2.48 \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 2.48 \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{1.8}) = 2.62$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 2.62 \times 25.5 = 66.8$$

Жилая зона: $x_1 = 124$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{124}{66.8} = 1.8 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.79$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 144$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{144}{66.8} = 2.1 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.72$$

Граница предприятия: $x_3 = 90$ м;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{90}{66.8} = 1.3 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.93$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для хлорида олова:

$$C_m^{SnCl_4} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000141 \times 1 \times 1.33 \times 1.94 \times 1}{25.5^2 \times \sqrt[3]{0.03 \times (250 - (-18))}} = 0.000056 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000056}{0.5} = 0.0001 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000056 \times 0.79 = 0.000044 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000056 \times 0.72 = 0.000040 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000056 \times 0.93 = 0.000052 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.18 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0009

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	$\hat{C}$, мг/м ³	C _м , мг/м ³
1	124	0,000044	0,5	0,0001	0,000056
2	144	0,000040			
3	90	0,000052			

Источник выброса № 0010

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,55 \text{ м}^3/\text{сек}$ – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 25,5 \text{ м}$ – высота дымовой трубы;

$D = 0,4 \text{ м}$ – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 4,4 \text{ м/сек}$ – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.19 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0010

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Оксид азота	0,001799
Диоксид азота	0,011072
Оксид углерода	0,017300
Диоксид серы	0,000035

$T_r = 85^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{c.p.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{4.4^2 \times 0.4}{25.5^2 \times (85 - (-18))} = 0.11$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.55 \times (85 - (-18))}{25.5}} = 0.84$$

$f = 0,11 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.11} + 0.34 \sqrt[3]{0.11}} = 1.16$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,84$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 1.7$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,84$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.84 \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{0.11}) = 4.7$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 4.7 \times 25.5 = 119.8$$

Жилая зона: $x_1 = 118$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{118}{119.8} = 0.98 \rightarrow S_1 = 3 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^4 - 8 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^3 + 6 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 = 1$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 144$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{144}{119.8} = 1.2 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.95$$

Граница предприятия: $x_3 = 102$ м;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{102}{119.8} = 0.8 \rightarrow S_3 = 3 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^4 - 8 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^3 + 6 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 = 0.98$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида азота:

$$\begin{aligned} C_m^{NO} &= \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.001799 \times 1 \times 1.16 \times 1.7 \times 1}{25.5^2 \times \sqrt[3]{0.55 \times (85 - (-18))}} \\ &= 0.000284 \text{ мг/м}^3 \end{aligned}$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000284}{0.4} = 0.0007 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000284 \times 1 = 0.000284 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000284 \times 0.95 = 0.000270 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000284 \times 0.98 = 0.000278 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида азота:

$$C_m^{NO_2} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.011072 \times 1 \times 1.16 \times 1.7 \times 1}{25.5^2 \times \sqrt[3]{0.55 \times (85 - (-18))}} \\ = 0.001749 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.001749}{0.2} = 0.009 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.001749 \times 1 = 0.001749 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.001749 \times 0.95 = 0.001661 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.001749 \times 0.98 = 0.001714 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида углерода:

$$C_m^{CO} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.017300 \times 1 \times 1.16 \times 1.7 \times 1}{25.5^2 \times \sqrt[3]{0.55 \times (85 - (-18))}} \\ = 0.002732 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.002732}{5.0} = 0.005 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.002732 \times 1 = 0.002732 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.002732 \times 0.95 = 0.002595 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.002732 \times 0.98 = 0.002677 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида серы:

$$C_m^{SO_2} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000035 \times 1 \times 1.16 \times 1.7 \times 1}{25.5^2 \times \sqrt[3]{0.55 \times (85 - (-18))}} = 0.000005 \text{ мг/м}^3$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000005}{5.0} = 0.000001 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000005 \times 1 = 0.000005 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000005 \times 0.95 = 0.0000047 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000005 \times 0.98 = 0.0000049 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.20 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0010

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	$\hat{C}$, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Оксид азота					
1	118	0,000284	0,4	0,0007	0,000284
2	144	0,000270			

Продолжение таблицы Г.20

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Оксид азота					
3	102	0,000278			
Диоксид азота					
1	118	0,001749	0,2	0,009	0,001749
2	144	0,001661			
3	102	0,001714			
Оксид углерода					
1	118	0,002732	5,0	0,005	0,002732
2	144	0,002595			
3	102	0,002677			
Диоксид серы					
1	118	0,000005	0,5	0,03	0,000005
2	144	0,0000047			
3	102	0,0000049			

Источник выброса № 0011

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,55 \text{ м}^3/\text{сек}$ – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 25,5 \text{ м}$ – высота дымовой трубы;

$D = 0,4 \text{ м}$ – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 4,4 \text{ м/сек}$ – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.21 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0011

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Оксид азота	0,001799
Диоксид азота	0,011072
Оксид углерода	0,017300
Диоксид серы	0,000035

$T_r = 85^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{с.р.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{4.4^2 \times 0.4}{25.5^2 \times (85 - (-18))} = 0.11$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.55 \times (85 - (-18))}{25.5}} = 0.84$$

$f = 0,11 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.11} + 0.34 \sqrt[3]{0.11}} = 1.16$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,84$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 1.7$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,84$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.84 \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{0.11}) = 4.7$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 4.7 \times 25.5 = 119.8$$

Жилая зона: $x_1 = 122$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{122}{119.8} = 1.01 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.85$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 146$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{146}{119.8} = 1.2 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.95$$

Граница предприятия: $x_3 = 100$ м;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{100}{119.8} = 0.8 \rightarrow S_3 = 3 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^4 - 8 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^3 + 6 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 = 0.98$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида азота:

$$C_m^{NO} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.001799 \times 1 \times 1.16 \times 1.7 \times 1}{25.5^2 \times \sqrt[3]{0.55 \times (85 - (-18))}}$$

$$= 0.000284 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000284}{0.4} = 0.0007 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000284 \times 0.85 = 0.000241 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000284 \times 0.95 = 0.000270 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000284 \times 0.98 = 0.000278 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида азота:

$$C_m^{NO_2} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.011072 \times 1 \times 1.16 \times 1.7 \times 1}{25.5^2 \times \sqrt[3]{0.55 \times (85 - (-18))}}$$

$$= 0.001749 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.001749}{0.2} = 0.009 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.001749 \times 0.85 = 0.001487 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.001749 \times 0.95 = 0.001661 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.001749 \times 0.98 = 0.001714 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида углерода:

$$C_m^{CO} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.017300 \times 1 \times 1.16 \times 1.7 \times 1}{25.5^2 \times \sqrt[3]{0.55 \times (85 - (-18))}}$$

$$= 0.002732 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.002732}{5.0} = 0.000546 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.002732 \times 0.85 = 0.002322 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.002732 \times 0.95 = 0.002595 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.002732 \times 0.98 = 0.002677 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида серы:

$$C_m^{SO_2} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000035 \times 1 \times 1.16 \times 1.7 \times 1}{25.5^2 \times \sqrt[3]{0.55 \times (85 - (-18))}}$$

$$= 0.000005 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000005}{5.0} = 0.000001 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000005 \times 0.85 = 0.0000042 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000005 \times 0.95 = 0.0000047 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000005 \times 0.98 = 0.0000049 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.22 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0011

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Оксид азота					
1	118	0,000241	0,4	0,0007	0,000284
2	144	0,000270			
3	102	0,000278			
Диоксид азота					
1	118	0,001487	0,2	0,009	0,001749
2	144	0,001661			
3	102	0,001714			
Оксид углерода					
1	118	0,002232	5,0	0,005	0,002732
2	144	0,002595			
3	102	0,002677			
Диоксид серы					
1	118	0,0000042	0,5	0,03	0,000005
2	144	0,0000047			
3	102	0,0000049			

Источник выброса № 0012

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,37$ м³/сек – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 24$ м – высота дымовой трубы;

$D = 0,25$ м – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 7,6$ м/сек – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.23 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0012

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Оксид железа	0,007485
Никель оксид	0,000004
Хром шестивалентный	0,000004
Бор аморфный	0,000011

$T_r = 19^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{\text{с.р.}} = -18^{\circ}\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{7.6^2 \times 0.25}{24^2 \times (19 - (-18))} = 0.68$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.37 \times (19 - (-18))}{24}} = 0.54$$

$f = 0,68 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.68} + 0.34 \sqrt[3]{0.68}} = 0.95$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,54$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 2.1$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,54$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.54 \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{0.68}) = 3.3$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 3}{4} \times 3.3 \times 24 = 39.6$$

Жилая зона: $x_1 = 110$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{110}{39.6} = 2.8 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.56$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 140$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{140}{39.6} = 3.5 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.44$$

Граница предприятия: $x_3 = 106$ м;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{106}{39.6} = 2.7 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.58$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида железа:

$$C_m^{\text{железо}} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.007485 \times 3 \times 0.95 \times 2.1 \times 1}{24^2 \times \sqrt[3]{0.37 \times (19 - (-18))}} = 0.006508 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{cc}}} = \frac{0.006508}{0.04} = 0.16 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.006508 \times 0.56 = 0.003644 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.006508 \times 0.44 = 0.002863 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.006508 \times 0.58 = 0.003775 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида никеля:

$$C_m^{\text{никель}} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000004 \times 3 \times 0.95 \times 2.1 \times 1}{24^2 \times \sqrt[3]{0.37 \times (19 - (-18))}} = 0.000003 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{cc}}} = \frac{0.000003}{0.001} = 0.003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000003 \times 0.56 = 0.0000017 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000003 \times 0.44 = 0.0000013 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000003 \times 0.58 = 0.0000017 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для хрома шестивалентного:

$$C_m^{хром} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000004 \times 3 \times 0.95 \times 2.1 \times 1}{24^2 \times \sqrt[3]{0.37 \times (19 - (-18))}}$$

$$= 0.000003 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{cc}} = \frac{0.000003}{0.001} = 0.003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000003 \times 0.56 = 0.0000017 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000003 \times 0.44 = 0.0000013 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000003 \times 0.58 = 0.0000017 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для бора аморфного:

$$C_m^{бор} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000011 \times 3 \times 0.95 \times 2.1 \times 1}{24^2 \times \sqrt[3]{0.37 \times (19 - (-18))}}$$

$$= 0.000009 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ОБУВ}} = \frac{0.000009}{0.01} = 0.0009 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000009 \times 0.56 = 0.000005 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000009 \times 0.44 = 0.000004 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000009 \times 0.58 = 0.000005 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.24 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0011

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Оксид железа					
1	110	0,003644	ПДК _{сс} 0,04	0,16	0,006508
2	140	0,002863			
3	106	0,003775			
Оксид никеля					
1	110	0,0000017	ПДК _{сс} 0,001	0,003	0,000003
2	140	0,0000013			
3	106	0,0000017			
Хром шестивалентный					
1	110	0,0000017	ПДК _{сс} 0,001	0,003	0,000003
2	140	0,0000013			
3	106	0,0000017			
Бор аморфный					
1	110	0,000005	ОБУВ 0,01	0,0003	0,000009
2	140	0,000004			
3	106	0,000005			

Источник выброса № 0013

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,35 \text{ м}^3/\text{сек}$ – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 24 \text{ м}$ – высота дымовой трубы;

$D = 0,2 \text{ м}$ – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 11,3 \text{ м/сек}$ – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.25 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0013

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Соляная кислота	0,0000011
Серная кислота	0,0000002

$T_r = 20^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{\text{с.р.}} = -18^{\circ}\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{11.3^2 \times 0.2}{24^2 \times (20 - (-18))} = 1.16$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.35 \times (20 - (-18))}{24}} = 0.53$$

$f = 1.16 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{1.16} + 0.34 \sqrt[3]{1.16}} = 0.88$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0.53$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 4.4$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0.53$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.53 \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{1.16}) = 3.4$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 3.4 \times 24 = 81.6$$

Жилая зона: $x_1 = 160$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{160}{81.6} = 1.9 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.77$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 192$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{192}{81.6} = 2.3 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.67$$

Граница предприятия: $x_3 = 130$ м;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{130}{81.6} = 1.6 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.85$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для соляной кислоты:

$$\begin{aligned} C_m^{HCl} &= \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.0000011 \times 1 \times 0.88 \times 4.4 \times 1}{24^2 \times \sqrt[3]{0.35 \times (20 - (-18))}} \\ &= 0.0000006 \text{ мг/м}^3; \\ \tilde{c} &= \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{cc}}} = \frac{0.0000006}{0.2} = 0.000003 \text{ мг/м}^3; \end{aligned}$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.0000006 \times 0.77 = 0.00000046 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.0000006 \times 0.67 = 0.0000004 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.0000006 \times 0.85 = 0.00000051 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для серной кислоты:

$$\begin{aligned} C_m^{H_2SO_4} &= \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.0000002 \times 1 \times 0.88 \times 4.4 \times 1}{24^2 \times \sqrt[3]{0.35 \times (20 - (-18))}} \\ &= 0.0000001 \text{ мг/м}^3; \\ \tilde{c} &= \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{cc}}} = \frac{0.0000001}{0.3} = 0.000003 \text{ мг/м}^3; \end{aligned}$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.0000001 \times 0.77 = 0.00000008 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.0000001 \times 0.67 = 0.00000007 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.0000001 \times 0.85 = 0.00000008 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.26 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0013

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Соляная кислота					
1	160	0,000000046	0,2	0,000003	0,006508
2	192	0,00000004			
3	130	0,000000051			
Серная кислота					
1	160	0,00000008	0,3	0,000003	0,000003
2	192	0,00000007			
3	130	0,00000008			

Источник выброса № 0014

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,35 \text{ м}^3/\text{сек}$ – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 24 \text{ м}$ – высота дымовой трубы;

$D = 0,2 \text{ м}$ – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 11,3 \text{ м/сек}$ – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.27 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0014

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Соляная кислота	0,0000011
Серная кислота	0,0000002

$T_r = 20^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{с.р.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{11.3^2 \times 0.2}{24^2 \times (20 - (-18))} = 1.16$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.35 \times (20 - (-18))}{24}} = 0.53$$

$f = 1,16 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{1.16} + 0.34 \sqrt[3]{1.16}} = 0.88$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,53$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 4.4$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,53$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.53 \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{1.16}) = 3.4$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 3.4 \times 24 = 81.6$$

Жилая зона: $x_1 = 156$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{156}{81.6} = 1.9 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.77$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 188$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{188}{81.6} = 2.3 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.67$$

Граница предприятия: $x_3 = 122$ м;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{122}{81.6} = 1.5 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.87$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для соляной кислоты:

$$C_m^{HCl} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.0000011 \times 1 \times 0.88 \times 4.4 \times 1}{24^2 \times \sqrt[3]{0.35 \times (20 - (-18))}}$$

$$= 0.0000006 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{cc}} = \frac{0.0000006}{0.2} = 0.000003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.0000006 \times 0.77 = 0.00000046 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.0000006 \times 0.67 = 0.0000004 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.0000006 \times 0.87 = 0.00000052 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для серной кислоты:

$$C_m^{H_2SO_4} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.0000002 \times 1 \times 0.88 \times 4.4 \times 1}{24^2 \times \sqrt[3]{0.35 \times (20 - (-18))}}$$

$$= 0.0000001 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{cc}} = \frac{0.0000001}{0.3} = 0.000003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.0000001 \times 0.77 = 0.00000008 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.0000001 \times 0.67 = 0.00000007 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.0000001 \times 0.87 = 0.00000008 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.28 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0014

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Соляная кислота					
1	160	0,000000046	0,2	0,000003	0,006508
2	192	0,00000004			
3	130	0,000000052			
Серная кислота					
1	160	0,00000008	0,3	0,000003	0,000003
2	192	0,00000007			
3	130	0,00000008			

Источник выброса № 0015

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,77$ м³/сек – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 24$ м – высота дымовой трубы;

$D = 0,25$ м – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 15,7$ м/сек – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.29 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0015

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Соляная кислота	0,0000011
Серная кислота	0,0000002

$T_r = 20^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{с.р.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{15.7^2 \times 0.25}{24^2 \times (20 - (-18))} = 0.18$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.77 \times (20 - (-18))}{24}} = 0.7$$

$f = 0,18 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.18} + 0.34 \sqrt[3]{0.18}} = 1.1$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,7$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 1.9$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,7$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.53 \times (1 + 0.7 \times \sqrt[3]{0.18}) = 4$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 4 \times 24 = 96$$

Жилая зона: $x_1 = 154$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{154}{96} = 1.6 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.85$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 190$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{190}{96} = 1.98 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.75$$

Граница предприятия: $x_3 = 132$ м;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{132}{96} = 1.4 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.9$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для соляной кислоты:

$$C_m^{HCl} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.0000011 \times 1 \times 0.88 \times 4.4 \times 1}{24^2 \times \sqrt[3]{0.35 \times (20 - (-18))}}$$

$$= 0.0000006 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{cc}}} = \frac{0.0000006}{0.2} = 0.000003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.0000006 \times 0.85 = 0.00000051 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.0000006 \times 0.75 = 0.00000045 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.0000006 \times 0.9 = 0.00000054 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для серной кислоты:

$$C_m^{H_2SO_4} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.0000002 \times 1 \times 0.88 \times 4.4 \times 1}{24^2 \times \sqrt[3]{0.35 \times (20 - (-18))}}$$

$$= 0.0000001 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{cc}}} = \frac{0.0000001}{0.3} = 0.000003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.0000001 \times 0.85 = 0.000000085 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.0000001 \times 0.75 = 0.000000075 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.0000001 \times 0.9 = 0.00000009 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.30 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0015

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Соляная кислота					
1	160	0,000000051	0,2	0,000003	0,006508
2	192	0,000000045			
3	130	0,000000054			
Серная кислота					
1	160	0,000000085	0,3	0,000003	0,000003
2	192	0,000000075			
3	130	0,00000009			

Источник выброса № 0016

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,77$ м³/сек – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 24$ м – высота дымовой трубы;

$D = 0,25$ м – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 15,7$ м/сек – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.31 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0016

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Соляная кислота	0,0000011
Серная кислота	0,0000002

$T_r = 20^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{с.р.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{15.7^2 \times 0.25}{24^2 \times (20 - (-18))} = 0.18$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.77 \times (20 - (-18))}{24}} = 0.7$$

$f = 0,18 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.18} + 0.34 \sqrt[3]{0.18}} = 1.1$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,7$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 1.9$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,7$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.53 \times (1 + 0.7 \times \sqrt[3]{0.18}) = 4$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 4 \times 24 = 96$$

Жилая зона: $x_1 = 152$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{152}{96} = 1.6 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.85$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 192$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{192}{96} = 2 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.74$$

Граница предприятия: $x_3 = 134$ м;

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{134}{96} = 1.4 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.9$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для соляной кислоты:

$$C_m^{HCl} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.0000011 \times 1 \times 0.88 \times 4.4 \times 1}{24^2 \times \sqrt[3]{0.35 \times (20 - (-18))}}$$

$$= 0.0000006 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{cc}}} = \frac{0.0000006}{0.2} = 0.000003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.0000006 \times 0.85 = 0.00000051 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.0000006 \times 0.74 = 0.00000044 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.0000006 \times 0.9 = 0.00000054 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для серной кислоты:

$$C_m^{H_2SO_4} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.0000002 \times 1 \times 0.88 \times 4.4 \times 1}{24^2 \times \sqrt[3]{0.35 \times (20 - (-18))}}$$

$$= 0.0000001 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{cc}}} = \frac{0.0000001}{0.3} = 0.000003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.0000001 \times 0.85 = 0.000000085 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.0000001 \times 0.74 = 0.000000074 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.0000001 \times 0.9 = 0.00000009 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.32 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0016

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Соляная кислота					
1	160	0,000000051	0,2	0,000003	0,006508
2	192	0,000000044			
3	130	0,000000054			
Серная кислота					
1	160	0,000000085	0,3	0,000003	0,000003
2	192	0,000000074			
3	130	0,00000009			

Источник выброса № 0017

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,04$ м³/сек – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 7$ м – высота дымовой трубы;

$D = 0,1$ м – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 5,81$ м/сек – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.33 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0017

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Оксид азота	0,000311
Диоксид азота	0,001912
Оксид углерода	0,006098
Диоксид серы	0,000017
Бенз(а)пирен	0,00000008

$T_r = 250^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{с.р.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{5.81^2 \times 0.1}{7^2 \times (250 - (-18))} = 0.26$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.04 \times (250 - (-18))}{7}} = 0.75$$

$f = 0,26 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.26} + 0.34 \sqrt[3]{0.26}} = 1.06$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,75$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 1.54$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,75$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.75 \times (1 + 0.7 \times \sqrt[3]{0.26}) = 7.1$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 7.1 \times 7 = 49.7$$

Жилая зона: $x_1 = 68$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{68}{49.7} = 1.4 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.94$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 54$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{54}{49.7} = 1.1 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.93$$

Граница предприятия $x_3 = 100$ м.

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{100}{49.7} = 2 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.74$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида азота:

$$C_m^{NO} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000311 \times 1 \times 1.06 \times 1.54 \times 1}{7^2 \times \sqrt[3]{0.04 \times (250 - (-18))}} = 0.000942 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000942}{0.4} = 0.002 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000942 \times 0.94 = 0.000885 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000942 \times 0.93 = 0.000876 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000942 \times 0.74 = 0.000697 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида азота:

$$C_m^{NO_2} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.001912 \times 1 \times 1.06 \times 1.54 \times 1}{7^2 \times \sqrt[3]{0.04 \times (250 - (-18))}} = 0.005791 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.005791}{0.2} = 0.03 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.005791 \times 0.94 = 0.005443 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.005791 \times 0.93 = 0.005386 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.005791 \times 0.74 = 0.004285 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида углерода:

$$C_m^{CO} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.006098 \times 1 \times 1.06 \times 1.54 \times 1}{7^2 \times \sqrt[3]{0.04 \times (250 - (-18))}} = 0.018468 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.018468}{5.0} = 0.003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.018468 \times 0.94 = 0.017360 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.018468 \times 0.93 = 0.017175 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.018468 \times 0.74 = 0.013666 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида серы:

$$C_m^{SO_2} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000017 \times 1 \times 1.06 \times 1.54 \times 1}{7^2 \times \sqrt[3]{0.04 \times (250 - (-18))}} = 0.000051 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000051}{0.5} = 0.0001 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000051 \times 0.94 = 0.000048 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000051 \times 0.93 = 0.000047 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000051 \times 0.74 = 0.000038 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для бенз(а)пирена:

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 3}{4} \times 7.1 \times 7 = 24.8$$

Жилая зона: $x_1 = 68 \text{ м}$;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{68}{24.8} = 2.7 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.56$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 54 \text{ м}$;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{54}{24.8} = 2.2 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.69$$

Граница предприятия $x_3 = 100 \text{ м}$.

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{100}{24.8} = 4 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.37$$

$$C_m^{\text{бенз}} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.00000008 \times 3 \times 1.06 \times 1.54 \times 1}{7^2 \times \sqrt[3]{0.04 \times (250 - (-18))}} = 0.0000007 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.0000002}{10 \times 0.000001} = 0.02 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.0000007 \times 0.56 = 0.00000039 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.0000007 \times 0.69 = 0.00000048 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.0000007 \times 0.37 = 0.00000026 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.34 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0017

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	С, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	С _м , мг/м ³
Оксид азота					
1	68	0,000885	0,4	0,002	0,000942
2	54	0,000876			
3	100	0,000697			
Диоксид азота					
1	68	0,005443	0,2	0,03	0,005791
2	54	0,005386			
3	100	0,004285			
Оксид углерода					
1	68	0,017360	5,0	0,003	0,018468
2	54	0,017175			
3	100	0,013666			
Диоксид серы					
1	68	0,000048	0,5	0,0001	0,000051
2	54	0,000047			
3	100	0,000038			
Бенз(а)пирен					
1	68	0,00000039	10*0,000001	0,02	0,0000007
2	54	0,00000048			
3	100	0,00000026			

Источник выброса № 0018

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,03 \text{ м}^3/\text{сек}$ – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 14 \text{ м}$ – высота дымовой трубы;

$D = 0,1 \text{ м}$ – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 4,5$ м/сек – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.35 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0018

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Оксид азота	0,000311
Диоксид азота	0,001912
Оксид углерода	0,006098
Диоксид серы	0,000017
Бенз(а)пирен	0,00000008

$T_r = 250^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{с.р.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{4.5^2 \times 0.1}{14^2 \times (250 - (-18))} = 0.04$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.03 \times (250 - (-18))}{14}} = 0.54$$

$f = 0,04 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.04} + 0.34 \sqrt[3]{0.04}} = 1.25$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,54$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 2.1$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,54$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.54 \times (1 + 0.7 \times \sqrt[3]{0.04}) = 2.9$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 2.9 \times 14 = 40.6$$

Жилая зона: $x_1 = 140$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{140}{40.6} = 3.4 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.45$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 82$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{82}{40.6} = 2 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.74$$

Граница предприятия $x_3 = 84$ м.

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{84}{40.6} = 2.1 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.72$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида азота:

$$C_m^{NO} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000311 \times 1 \times 1.25 \times 2.1 \times 1}{14^2 \times \sqrt[3]{0.03 \times (250 - (-18))}} = 0.001341 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.001341}{0.4} = 0.003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.001341 \times 0.45 = 0.000603 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.001341 \times 0.74 = 0.000992 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.001341 \times 0.72 = 0.000965 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида азота:

$$C_m^{NO_2} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.001912 \times 1 \times 1.25 \times 2.1 \times 1}{14^2 \times \sqrt[3]{0.03 \times (250 - (-18))}} \\ = 0.008260 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.008260}{0.2} = 0.04 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.008260 \times 0.45 = 0.003717 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.008260 \times 0.74 = 0.006112 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.008260 \times 0.72 = 0.005947 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида углерода:

$$C_m^{CO} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.006098 \times 1 \times 1.25 \times 2.1 \times 1}{14^2 \times \sqrt[3]{0.03 \times (250 - (-18))}} \\ = 0.026345 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.026345}{5.0} = 0.005 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.026345 \times 0.45 = 0.011855 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.026345 \times 0.74 = 0.019495 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.026345 \times 0.72 = 0.018968 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида серы:

$$C_m^{SO_2} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000017 \times 1 \times 1.25 \times 2.1 \times 1}{14^2 \times \sqrt[3]{0.03 \times (250 - (-18))}} = 0.000073 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000073}{0.5} = 0.0001 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000073 \times 0.45 = 0.000033 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000073 \times 0.74 = 0.000054 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000073 \times 0.72 = 0.000052 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для бенз(а)пирена:

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 3}{4} \times 2.9 \times 14 = 20.3$$

Жилая зона: $x_1 = 140 \text{ м}$;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{140}{20.3} = 6.9 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.16$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 82 \text{ м}$;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{82}{20.3} = 4 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.37$$

Граница предприятия $x_3 = 84$ м.

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{84}{20.3} = 4.1 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.35$$

$$C_m^{бенз} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.00000008 \times 3 \times 1.25 \times 2.1 \times 1}{14^2 \times \sqrt[3]{0.03 \times (250 - (-18))}} = 0.000001 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000001}{10 \times 0.000001} = 0.1 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000001 \times 0.16 = 0.00000016 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000001 \times 0.37 = 0.00000037 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000001 \times 0.35 = 0.00000035 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.36 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0018

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Оксид азота					
1	140	0,000603	0,4	0,003	0,001341
2	82	0,000992			
3	84	0,000965			
Диоксид азота					
1	140	0,003717	0,2	0,04	0,008260
2	82	0,006112			
3	84	0,005947			

Продолжение таблицы Г.36

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Оксид углерода					
1	140	0,011855	5,0	0,005	0,026345
2	82	0,019495			
3	84	0,018968			
Диоксид серы					
1	140	0,000033	0,5	0,0001	0,000073
2	82	0,000054			
3	84	0,000052			
Бенз(а)пирен					
1	140	0,00000016	10*0,000001	0,1	0,000001
2	82	0,00000037			
3	84	0,00000035			

Источник выброса № 0018

Для расчета концентраций представлены следующие данные:

$V_1 = 0,13 \text{ м}^3/\text{сек}$ – объем расхода газо-воздушной смеси;

$H = 24,5 \text{ м}$ – высота дымовой трубы;

$D = 0,22 \text{ м}$ – диаметр дымовой трубы;

$w_0 = 3,39 \text{ м/сек}$ – скорость газо-воздушной смеси.

Таблица Г.37 – Количество загрязняющих веществ отходящих от источника № 0019

Наименование З.В.	Максимальный выброс, г/сек
Оксид азота	0,000311
Диоксид азота	0,001912
Оксид углерода	0,006098
Диоксид серы	0,000017
Бенз(а)пирен	0,00000008

$T_r = 250^\circ\text{C}$ – температура газо-воздушной смеси;

$T_{с.р.} = -18^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха;

Коэффициенты m и n определяются в зависимости от параметра f :

$$f = 1000 \times \frac{w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} = 1000 \times \frac{3.39^2 \times 0.22}{24.5^2 \times (250 - (-18))} = 0.01$$

$$V_m = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}} = 0.65 \times \sqrt[3]{\frac{0.13 \times (250 - (-18))}{24.5}} = 0.73$$

$f = 0,01 < 100$, тогда m рассчитывается по формуле:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{f} + 0.34 \times \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0.67 + 0.1 \times \sqrt{0.01} + 0.34 \sqrt[3]{0.01}} = 1.3$$

Если $f < 100$, то при $V_m = 0,73$ коэффициент n рассчитывается по формуле:

$$n = 0.532 \times V_m^2 - 2.12 \times V_m + 3.13 = 1.86$$

При $f < 100$, то при $V_m = 0,73$ коэффициент d рассчитывается по формуле:

$$d = 4.95 \times V_m \times (1 + 0.28 \times \sqrt[3]{f}) = 4.95 \times 0.54 \times (1 + 0.7 \times \sqrt[3]{0.04}) = 3.6$$

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 1}{4} \times 3.6 \times 24.5 = 88.2$$

Жилая зона: $x_1 = 166$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{166}{88.2} = 1.9 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.77$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 194$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{194}{88.2} = 2.3 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.67$$

Граница предприятия $x_3 = 122$ м.

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{122}{88.2} = 1.4 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.9$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида азота:

$$C_m^{NO} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000311 \times 1 \times 1.3 \times 1.86 \times 1}{24.5^2 \times \sqrt[3]{0.13 \times (250 - (-18))}} = 0.000076 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000076}{0.4} = 0.003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000076 \times 0.77 = 0.000058 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000076 \times 0.67 = 0.000051 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000076 \times 0.9 = 0.000068 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида азота:

$$C_m^{NO_2} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.001912 \times 1 \times 1.3 \times 1.86 \times 1}{24.5^2 \times \sqrt[3]{0.13 \times (250 - (-18))}} = 0.000471 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000471}{0.2} = 0.002 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000471 \times 0.77 = 0.000362 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000471 \times 0.67 = 0.000315 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000471 \times 0.74 = 0.000348 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для оксида углерода:

$$C_m^{CO} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.006098 \times 1 \times 1.3 \times 1.86 \times 1}{24.5^2 \times \sqrt[3]{0.13 \times (250 - (-18))}} \\ = 0.001502 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.001502}{5.0} = 0.0003 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.001502 \times 0.77 = 0.001156 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.001502 \times 0.67 = 0.001006 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.001502 \times 0.74 = 0.001111 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для диоксида серы:

$$C_m^{SO_2} = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.000017 \times 1 \times 1.3 \times 1.86 \times 1}{24.5^2 \times \sqrt[3]{0.13 \times (250 - (-18))}} \\ = 0.000004 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мр}}} = \frac{0.000004}{0.5} = 0.000008 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.000004 \times 0.77 = 0.0000031 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.000004 \times 0.67 = 0.0000027 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.000004 \times 0.74 = 0.0000029 \text{ мг/м}^3$$

Находим максимальное значение приземной концентрации для бенз(а)пирена:

Найдем расстояние X_m :

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \times d \times H = \frac{5 - 3}{4} \times 3.6 \times 24.5 = 44.1$$

Жилая зона: $x_1 = 140$ м;

$$\frac{x_1}{x_m} = \frac{140}{44.1} = 3.2 \rightarrow S_1 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_1}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.48$$

Санитарно-защитная зона: $x_2 = 82$ м;

$$\frac{x_2}{x_m} = \frac{82}{44.1} = 1.8 \rightarrow S_2 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_2}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.79$$

Граница предприятия $x_3 = 84$ м.

$$\frac{x_3}{x_m} = \frac{84}{44.1} = 1.9 \rightarrow S_3 = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{x_3}{x_m}\right)^2 + 1} = 0.77$$

$$C_m^{\text{бенз}} = \frac{A \times M \times F \times t \times n \times \eta}{H^2 \times \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} = \frac{200 \times 0.00000008 \times 3 \times 1.3 \times 1.86 \times 1}{24.5^2 \times \sqrt[3]{0.13 \times (250 - (-18))}} = 0.00000005 \text{ мг/м}^3;$$

$$\tilde{c} = \frac{C_m}{\text{ПДК}_{\text{мп}}} = \frac{0.00000005}{10 \times 0.000001} = 0.005 \text{ мг/м}^3;$$

Находим приземную концентрацию в жилой зоне:

$$C_1 = C_m \times S_1 = 0.00000005 \times 0.48 = 0.000000024 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе СЗЗ:

$$C_2 = C_m \times S_2 = 0.00000005 \times 0.79 = 0.000000039 \text{ мг/м}^3$$

Находим приземную концентрацию на границе предприятия:

$$C_3 = C_m \times S_3 = 0.00000005 \times 0.77 = 0.000000038 \text{ мг/м}^3$$

Таблица Г.38 – Результаты расчета приземной концентрации от источника загрязнения № 0019

Расчетная точка	Расстояние до точки, м	C, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Ĉ, мг/м ³	C _м , мг/м ³
Оксид азота					
1	140	0,000058	0,4	0,0002	0,000076
2	82	0,000051			
3	84	0,000068			
Диоксид азота					
1	140	0,000362	0,2	0,002	0,000471
2	82	0,000315			
3	84	0,000348			
Оксид углерода					
1	140	0,001156	5,0	0,0003	0,001502
2	82	0,001006			
3	84	0,001111			
Диоксид серы					
1	140	0,0000031	0,5	0,000008	0,000004
2	82	0,0000027			
3	84	0,0000029			
Бенз(а)пирен					
1	140	0,000000024	10*0,000001	0,005	0,00000005
2	82	0,000000039			
3	84	0,000000038			

Приложение Д (обязательное)

Определение категории опасности предприятия

$$КОП = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m (G_{ik} / ПДК_i)^{a_i}$$

Категория опасности предприятия (КОП) рассчитывается по формуле:

G_{ik} – масса выброса i -го ЗВ k -ым источником, (т/год);

$ПДК_i$ – среднесуточная предельно-допустимая концентрация i -го ЗВ, (мг/м³);

a_i – степень вредности i -го ЗВ по отношению к вредности сернистого газа, зависит от класса опасности вещества:

для классов опасности от 1 до 4 соответственно равна 1,7, 1,3, 1,0, 0,9 ;

m – количество источников выбросов;

n – количество ЗВ.

Таблица Д.1 – Результаты расчетов КОП

Наименование ЗВ	Код ЗВ	Класс опасности	a_i	ПДК _{СС} , мг/м ³	Масса выброса, т/год	КОП
Оксид железа	0123	3	1,0	0,04	0,012528	0,31
Минеральное масло	2735	-	-	0,05	0,000080	0
Ацетон	1401	4	0,9	0,35	0,235008	0,72
Оксид углерода	0337	4	0,9	3,0	8,117985	2,44
Диоксид серы	0330	3	1,0	0,05	47,827522	956,55
Оксид азота	0304	3	1,0	0,06	12,443071	207,38
Диоксид азота	0301	3	1,0	0,04	76,572762	1914,32
Бенз(а)пирен	0703	1	1,7	10 ⁻⁶	0,00000045	0,26
Пыль неорганическая ниже 20%	2909	3	1,0	0,15	0,068061	0,45
Взвешенные вещества	2902	3	1,0	0,15	19,710000	131,4
Соляная кислота	0316	2	1,3	5	0,000124	0
Аммиак	0303	4	0,9	0,04	0,000049	0
Диоксид селена	0329	1	1,7	0,05	0,279630	18,7
Пыль неорганическая 70-20%	2908	3	1,0	0,1	3,739585	37,4

Продолжение таблицы Д.1

Наименование ЗВ	Код ЗВ	Класс опасности	a_i	ПДК _{СС} , мг/м ³	Масса выброса, т/год	КОП
Пыль неорганическая более 70%	2907	3	1,0	0,05	0,705024	14,1
Этанол	1061	4	0,9	5	0,176256	0,07
Пропан-2-ол	1051	3	1,0	0,6	0,176256	0,29
Акролеин	1301	2	1,3	0,01	0,000008	0
Хлорид олова	0171	3	1,0	0,05	0,008306	0,16
Никель оксид	0164	2	1,3	0,001	0,000003	0
Хром шестивалентный	0203	1	1,7	0,0015	0,000003	0
Бор аморфный	0309	-	-	0,01	0,000008	0
Серная кислота	0322	2	1,3	0,1	0,00000076	0
Всего					170,072264	3284,55

$10^4 > \text{КОП} > 10^3 \Rightarrow$ категория опасности предприятия.

