

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

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Оценка воздействия на атмосферный воздух производственной деятельности металлургического комбината

УДК _____

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ41	Давлеткереев Нурлан Габбасович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав.кафедрой	Романенко С.В.	Профессор, д. х. н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Петухов О.Н.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Романцов И.И.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные компетенции	
P1	Применять глубокие естественнонаучные, математические и инженерные знания для оптимизации методов и способов обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере
P2	Осваивать современные методы моделирования состояния окружающей среды, прогнозирования изменения ее состояния под влиянием техногенных факторов
P3	Идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов
P4	Прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения <i>и создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания</i>
P5	Анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач
P6	Моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты
P7	Проводить <i>инновационные</i> инженерные исследования опасных природных и техногенных процессов и систем защиты от них, включая <i>критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, формулировку выводов в условиях неоднозначности</i> с применением <i>глубоких</i> знаний и <i>оригинальных</i> методов в области современных информационных технологий, современной измерительной техники и методов измерения.
Универсальные компетенции	
P9	С применением глубоких знаний осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности
P10	К анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и

	аргументированному отстаиванию решений с использованием <i>глубоких фундаментальных и специальных</i> знаний, аналитических методов и <i>сложных моделей в условиях неопределенности</i>
P11	Применить <i>глубокие</i> знания в области проектного менеджмента для ведения <i>инновационной</i> инженерной деятельности с учетом юридических аспектов в области техносферной безопасности.
P12	<i>Активно владеть иностранным языком</i> на уровне, позволяющем работать в интернациональной профессиональной среде, включая разработку документации, презентацию и защиту результатов <i>инновационной</i> инженерной деятельности.
P13	Эффективно работать индивидуально, а также в качестве <i>руководителя группы</i> с ответственностью за работу коллектива при решении инновационных инженерных задач в области техносферной безопасности, демонстрировать при этом готовность следовать профессиональной этике и нормам
P14	Демонстрировать <i>глубокое знание</i> правовых, социальных, экологических и культурных аспектов <i>инновационной</i> инженерной деятельности, <i>компетентность</i> в вопросах охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности.
P15	Понимать необходимость и уметь <i>самостоятельно учиться</i> и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.

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

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой ЭБЖ

(Подпись) _____ (Дата) С.В. Романенко
(Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Магистерской диссертации <small>(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)</small>

Студенту:

Группа	ФИО
1ЕМ41	Давлеткереев Нурлан Габбасович

Тема работы:

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	15.04.2016 2841/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Данные предприятия о структурных подразделениях, составе источников загрязнения окружающей среды, документация предприятия в области природоохранной деятельности. Данные научно-производственных практик.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Анализ деятельности предприятия в области охраны окружающей среды; Объект и методы исследования. 2. Расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. 3. Расчеты рассеивания примесей в приземном слое атмосферы. 4. Анализ результатов проведенного исследования. 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.

	6. Социальная ответственность.
--	--------------------------------

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Литературный обзор Расчетная часть	Заведующий кафедрой «Экологии и безопасности жизнедеятельности» Романенко Сергей Владимирович
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Доцент кафедры менеджмента Петухов Олег Николаевич
«Социальная ответственность»	Старший преподаватель кафедры «Экологии и безопасности жизнедеятельности» Романцов Игорь Иванович
По иностранному языку	Доцент кафедры иностранных языков физико-технического института Крицкая Надежда Вадимовна

Название разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Раздел 1 Обзор литературы
1.1 Понятие и значение оценки воздействия на окружающую среду
1.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух
1.3 Влияние металлургических предприятий на атмосферный воздух
1.4 Мероприятия по снижению негативного воздействия металлургических предприятий на атмосферный воздух
1.5 Применяемая технология, техническое и газоочистное оборудование в мире

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой	Романенко С.В.	Профессор, д. х. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ41	Давлеткереев Н.Г.		

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

Институт неразрушающего контроля —
Направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Уровень образования магистратура
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности
Период выполнения (осенний/весенний семестр 2015/2016 учебного года)

Форма представления работы:

Магистерская диссертация (бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)
--

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы	
---	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
25.02.15	Выбор направления исследования и способов решения задач	5
16.03.15	Сбор и изучение научно-технической литературы	20
23.03.15	Разработка методики теоретических исследований	5
06.04.15	Разработка методики исследования	10
20.04.15	Проведение расчетов исследований	25
27.04.15	Анализ и обработка полученных результатов	5
04.05.15	Обобщение и оценка эффективности полученных результатов	10
18.05.15	Оформление пояснительной записки	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав.кафедрой	Романенко С.В.	Профессор, д. х. н.		

СОГЛАСОВАНО:

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

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1ЕМ41	Давлеткереев Нурлан Габбасович

Институт	ИНК	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Техносферная безопасность

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 специалистов Расчет материальных затрат на проектирование Накладные расходы на проектирование Прочие расходы на проектирование
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Согласно проектной документации
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Отчисления во внебюджетные фонды

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	-
2. Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР	-
3. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР	-
4. Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	- Расчет затрат на эксплуатацию природоохранного мероприятия
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков	- Расчет экономической эффективности проекта

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Петухов О.Н.	к.э.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ41	Давлеткереев Н.Г.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
1ЕМ41	Давлеткереев Нурлан Габбасович

Институт	ИНК	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Рабочая зона в агломерационном цехе металлургического комбината
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность	<ul style="list-style-type: none"> – Анализ мер безопасности при ведении технологического процесса на предприятии – Применению средств индивидуальной и коллективной защиты – Анализ шума и вибрации – Расчет искусственного освещения производственного корпуса – Анализ пожарной безопасности на предприятии – Анализ электробезопасности – Анализ механических опасностей
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 	Возможные ЧС на объекте: - пожар; - аварии техногенного характера.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	Нормативные документы в области техносферной безопасности

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Романцов И.И.	к.т.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ41	Давлеткереев Н.Г.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 110 страниц текста, 6 рисунков, 23 таблицы, 53 источника, 6 приложений на 54 страницах.

Ключевые слова: оценка воздействия на окружающую среду, выбросы загрязняющих веществ, приземные концентрации, мероприятия по регулированию выбросов, контроль нормативов, категория опасности объекта.

Объектом исследования является агломерационное производство металлургического комбината АО «АрселорМиттал Темиртау».

Цель работы – исследование загрязнения окружающей среды от производственной деятельности агломерационного производства металлургического комбината.

Задачи:

- анализ природоохранной деятельности предприятия;
- проведение расчетов массовых выбросов в атмосферу
- проведение расчетов уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения объекта;
- предложение мероприятий по снижению выбросов в атмосферу.

Работа выполнена с использованием литературных источников и материалов производственных практик.

В результате исследования была проведена оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения производства и предложены мероприятия по снижению выбросов, что может быть использовано в экологической документации предприятия, отчетах, средствах массовой информации.

Результаты исследований могут быть использованы в практической деятельности природоохранной службы металлургического комбината, при разработке нормативно-технической и оформлении разрешительной документации предприятия.

Определения

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

окружающая среда: Внешняя среда, находящаяся в непосредственном контакте с рассматриваемой системой, объектом или субъектом;

санитарно-защитная зона: Участок территории, заключенный между промышленным предприятием и селитебной зоной (жилыми или общественными зданиями) для защиты населения от влияния вредных факторов производства (шум, выбросы, пыль, вибрация и т.д.);

загрязняющее вещество: Химическое соединение, образующееся в процессе производства и выделяющееся в окружающую среду;

предельно допустимая концентрация: Максимальная концентрация вредных веществ в почве, воздушной или водной среде, при превышении которой отмечается их негативное воздействие на здоровье человека или окружающую среду;

ПДК_{м.р.}: Предельно допустимая максимально-разовая концентрация химического вещества в воздухе населенных мест, мг/м³. Эта концентрация при вдыхании в течение 30 минут не должна вызывать рефлекторных (субсерсорных) реакций в организме человека;

ПДК_{с.с.}: Предельно допустимая среднесуточная концентрация химического вещества в воздухе населенных мест, мг/м³. Эта концентрация не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неопределенно долгом вдыхании.

ПДВ: Предельно допустимый выброс загрязняющих веществ в атмосферу, при котором обеспечивается соблюдение гигиенических нормативов в воздухе населенных мест при наиболее неблагоприятных для рассеивания условиях.

Обозначения и сокращения

ОВОС – оценка воздействия на окружающую среду;

ПДК – предельно допустимая концентрация;

ПДВ – предельно допустимый выброс;

ПДУ – предельно допустимый уровень;

ОБУВ – ориентировочный безопасный уровень воздействия;

ЗВ – загрязняющие вещества;

ИЗА – источник загрязнения атмосферы;

ИВ – источник выброса;

СЗЗ – санитарно-защитная зона;

НМУ – неблагоприятные метеоусловия;

АО – акционерное общество;

ДСФ – дробильно-сортировочная фабрика;

КИЗА – комплексный индекс среднегодового загрязнения атмосферы;

ПЗА – потенциал загрязнения атмосферы;

ПВ – потребление воздуха;

ПАВ – поверхностно активные вещества;

ГОК – горно-обогатительный комбинат;

ЦЗЛ – центральная заводская лаборатория;

ЛПЦ – листо-прокатный цех;

ЦВС – цех водоснабжения;

ТЭЦ – теплоэлектроцентраль;

ПВС – паровоздуховная станция;

ЦОС – цех очистных сооружений;

МРП – месячный расчетный показатель.

Нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

1. ГОСТ Р 1.5 – 2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
2. ГОСТ 2.104 – 2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи.
3. ГОСТ 2.105 – 95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
4. ГОСТ 2.106 – 96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
5. ГОСТ 3.1102 – 2011 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.
6. ГОСТ 3.1105 – 2011 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения.
7. ГОСТ 7.0.5 – 2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка.
8. ГОСТ 7.1 – 2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание.
9. ГОСТ 7.9 – 95 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация.
10. ГОСТ 7.32 – 2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
11. ГОСТ 8.417 – 2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.
12. ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

13. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
14. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».
15. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы».
16. ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».
17. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
18. ГОСТ 17.0.0.01-76 - Система стандартов охраны природы.
19. РНД 211.2.02.02-97 Рекомендации по оформлению и содержанию проектов предельно допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятия Республики Казахстан.
20. РНД 211.2.01.01-97 Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.
21. ОНД 86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ содержащихся в выбросах предприятий».
22. Постановление Правительства Республики Казахстан от 25 января 2012 года N 168.
23. Письмо Казгидромета № 01-10/1222 от 26.06.2008 г..
24. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» №93 от 17.01.2012 г.
25. Закон РК от 30 ноября 2015 года № 426-V «О республиканском бюджете на 2016 - 2018 гг».
26. Кодекс Республики Казахстан от 10 декабря 2008 года № 99-IV «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (Налоговый кодекс) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 06.03.2013 года).
27. Экологический кодекс РК.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	17
РАЗДЕЛ 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	20
1.1 Понятие и значение оценки воздействия на окружающую среду	20
1.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух	21
1.3 Влияние металлургических предприятий на атмосферный воздух... ..	24
1.4 Мероприятия по снижению негативного воздействия металлургического производства на окружающую среду.....	29
1.5 Применяемая технология, техническое и газоочистное оборудование в мире.....	36
РАЗДЕЛ 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	39
2.1 Общие сведения о предприятии	39
2.2 Природно-климатическая характеристика района расположения АО «АрселорМиттал Темиртау»	43
2.3 Краткая характеристика технологии агломерационного производства и технологического оборудования	51
2.4 Краткая характеристика пылегазоочистных установок аглопроизводства	53
2.5 Характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферного воздуха.....	55
РАЗДЕЛ 3. ПРОВЕДЕНИЕ РАСЧЕТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.....	57
3.1 Расчет выбросов ЗВ от источников аглопроизводства	57
3.2 Обоснование полноты и достоверности исходных данных, принятых для расчета рассеивания примесей в приземном слое атмосферы	58
3.4 Целесообразность проведения расчетов рассеивания для примесей	59

3.5 Анализ результатов рассеивания ЗВ	63
РАЗДЕЛ 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	67
4.1 Анализ природоохранной деятельности предприятия.....	67
4.2 Перечень и характеристика выбрасываемых ЗВ	67
4.3 Результаты расчетов массовых выбросов	68
4.4 Категория опасности предприятия.....	69
4.5 Результаты расчетов рассеивания	70
4.6 Предложения по снижению выбросов.....	75
РАЗДЕЛ 5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	77
РАЗДЕЛ 6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	102
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ	105
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	106
Приложение А	111
Приложение Б.....	128
Приложение В	130
Приложение Г.....	134
Приложение Д	137
Приложение Е.....	145

ВВЕДЕНИЕ

Взаимодействие общества с окружающей средой последние несколько десятилетий вызывает серьезную тревогу. Снижение антропогенного воздействия становится важнейшим приоритетом всей производственной деятельности. В первую очередь, это касается металлургических предприятий, которые в силу ряда причин, остаются одними из главных загрязнителей окружающей среды.

Значение экологических проблем сильно возрастает для государств и регионов, промышленность которых ориентирована главным образом на добычу и переработку природных ресурсов [1]. Одним из главных загрязнителей окружающей среды во многих городах России и мира является черная металлургия.

Предприятия черной металлургии, которые являются очень сильными источниками загрязнения атмосферы, требуют решения проблем охраны окружающей среды. В мире только в 2011 году было произведено свыше 1 500 млн. т стали, которое привело к образованию около 550 млн. т сопутствующих промышленных отходов, т.е. около 400 кг на тонну стали [2].

На долю черной металлургии приходится 20-25 % выбросов пыли, 25-30 % окиси углерода, более половины окислов серы от их общего объема выбросов и ряд других вредных загрязнителей, выбрасываемых всеми предприятиями [2].

Существует ряд причин, которые обуславливают вредное воздействие предприятий металлургического комплекса[3]:

- использование устаревших технологических процессов и технологического оборудования, работа которых выделяет большое удельное количество загрязняющих веществ в атмосферу;
- непосредственная близость к жилым районам населенных пунктов;

- неполная оснащённость технологических агрегатов системами очистки и обезвреживания, а также неэффективная работа действующих пыле- и газоочистных установок;

- децентрализованные системы отводов и очистка газов, которые приводят к большому количеству мелких источников загрязнения атмосферы с трубами относительно малой высоты.

Создание экономического механизма экологически устойчивого развития предприятий металлургической отрасли важно для практического осуществления эффективной экологической политики.

На сегодня отмечается постоянный рост затрат на проведение мероприятий по охране окружающей среды и расходов, связанных с улучшения правового и хозяйственного механизма охраны окружающей среды.

Исследования по вопросам оценки воздействия на окружающую среду и пути решения экологических проблем являются **актуальными**. Указанный вывод подтверждается анализом литературных источников.

Цель проведения оценки воздействия на окружающую среду – предотвращение или смягчение воздействия этой деятельности на ОС и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий.

Предмет диссертационных исследований – загрязнение атмосферного воздуха от деятельности агломерационного производства металлургического комбината.

Объект исследования – агломерационное производство предприятия АО «АрселорМиттал Темиртау».

Целью работы является исследование загрязнения атмосферного воздуха от производственной деятельности агломерационного производства металлургического комбината.

Задачи:

- анализ природоохранной деятельности предприятия;
- проведение расчетов массовых выбросов в атмосферу

- проведение расчетов уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения объекта;
- предложение мероприятий по снижению выбросов в атмосферу.

Научная новизна:

- произведен анализ природоохранной деятельности металлургического комбината;
- проведен аудит нормативно-технической и разрешительной документации предприятия в области защиты окружающей среды;
- произведено моделирование распространения примесей в приземном слое атмосферы в районе расположения металлургического комбината;
- проведена оценка воздействия деятельности агломерационного на атмосферный воздух;
- предложены мероприятия по снижению выбросов в атмосферу.

Практическая значимость результатов заключается в разработке конкретных мероприятий по снижению выбросов в атмосферу при деятельности аглопроизводства. Эти мероприятия позволят повысить экологическую безопасность и уменьшить загрязнение окружающей природной среды.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы рассматривались на Международной научно-практической конференции "Совершенствование прогнозирования и управления стихийными бедствиями" и VI Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Неразрушающий контроль: электронное приборостроение, технологии, безопасность».

РАЗДЕЛ 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Понятие и значение оценки воздействия на окружающую среду

В настоящее время понятие «оценка воздействия на окружающую среду» регламентируется приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды № 372 от 16 мая 2000г. «Об утверждении положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» [4]. Согласно этому документу оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) производят в целях определения экологических и иных последствий вариантов принимаемых управленческих и хозяйственных решений, разработки рекомендаций по оздоровлению окружающей среды, предотвращению уничтожения, деградации, повреждения и истощения естественных экологических систем и природных ресурсов [4].

ОВОС разрабатывается для проектной документации, регламентирующей создание (развитие, строительство, реконструкцию, консервацию, ликвидацию) конкретных масштабных и (или) экологически опасных объектов и сооружений намечаемой деятельности, и в комплекте с проектной документацией представляется на согласование Главэкспертизе.

Оценка воздействия на окружающую среду осуществляется заказчиком (инициатором) экологически вредной деятельности, начиная с самых ранних стадий ее планирования, к примеру при разработке технико-экономического обоснования проектирования и строительства того или другого объекта [5].

Основное назначение ОВОС – обеспечить выполнение заказчиком планируемой деятельности требований экологического законодательства. Если государственная экологическая экспертиза представляет собой правовое средство обеспечения учета и выполнения экологических требований на стадии принятия хозяйственного, управленческого и иного решения, то оценка воздействия на окружающую среду является главным правовым средством

обеспечения учета и выполнения данных требований на стадии подготовки соответствующего хозяйственного решения [5].

Национальная политика Российской Федерации в области ОВОС определена в законах «Об охране окружающей среды» (2002 г.), «Об экологической экспертизе» (1995 г.), в «Положении об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» (2000 г.) и частично в «Инструкции по экологическому обоснованию хозяйственной деятельности» (1994 г.).

1.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Атмосфера – элемент окружающей среды, который повсеместно подвергается воздействию человеческой деятельности. Изменения климата и химического состава атмосферы проявляются от последствий такого воздействия, и зависят от многих факторов. Эти изменения существенно влияют на биотическую составляющую среды, в т.ч. на человека [6].

Оценка атмосферы проходит в 2-х аспектах:

В первую очередь, производится оценка климата и его возможные изменения под воздействием естественных причин и антропогенного влияния вообще (макроклимат) и данного проекта в частности (микроклимат) [7].

Данные оценки подразумевают также прогноз возможного воздействия климатических изменений на осуществление проектируемого вида антропогенной деятельности.

Во вторую очередь, производится оценка загрязнения атмосферы в результате реализации проекта.

Выводы о климатических и метеорологических особенностях, а также об изначальном загрязнении атмосферы опираются, в главную очередь, на данные региональной Гидрометеослужбы, и в меньшей доле — на данные санитарно-эпидемиологической службы и других литературных источников [8].

На основе полученных оценок и данных о конкретных выбросах в атмосферу проектируемого объекта рассчитываются прогнозные оценки загрязнения атмосферы с помощью специальных компьютерных программ («Эра», «Эколог», «Эфир» и др.). Кроме расчета уровня возможного загрязнения атмосферы данными программами можно получить картосхемы полей концентраций и данные о выпадении загрязняющих веществ на подстилающую поверхность.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ являются критерием оценки степени загрязнения атмосферы. Рассчитанные или измеренные концентрации ЗВ в воздухе сравниваются с ПДК, поэтому загрязнение атмосферы измеряется в величинах (долях) ПДК [8].

Не надо путать концентрации ЗВ в атмосфере с их выбросами в атмосферу. Выброс – это масса вещества, поступившая в единицу времени, а концентрация – масса вещества в единице объема. Так как загрязнение воздуха зависит не только от величины (массы) выброса, но и от ряда других факторов (метеопараметры, высота источника выброса и др.), то выброс не может быть критерием загрязнения атмосферы [6].

ЗВ в воздушном бассейне делят на 4 класса по вероятности их неблагоприятного влияния на здоровье населения:

- I – чрезвычайно опасные;
- II – высокоопасные;
- III – умеренно опасные;
- IV – малоопасные.

Как правило применяются фактические максимально-разовые, среднесуточные и среднегодовые ПДК, которые сравниваются с фактическими концентрациями загрязняющих веществ в атмосфере за последние несколько лет, но не меньше, чем 2 года [8].

Комплексный индекс среднегодового загрязнения атмосферы (КИЗА) является наиболее общим и информативным показателем загрязнения воздуха.

Количественное ранжирование КИЗА по классу состояния атмосферы приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы по КИЗА

Показатель состояния	Классы экологического состояния атмосферы			
	Норма	Риск	Кризис	Бедствие
Уровень загрязнения воздуха	Менее 5	5-8	8-15	Более 15

КИЗА, как правило, применяют при сравнении оценки временной (многолетней) тенденции изменения состояния загрязнения атмосферы и загрязнения атмосферы различных участков исследуемой территории (городов, районов и т.д.).

Способность атмосферы к рассеиванию и выведению примесей, соотношение фактического уровня загрязнения и величины ПДК определяет ресурсный потенциал атмосферы. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) и параметр потребления воздуха (ПВ) являются комплексными метеорологическими и климатическими показателями, на величине которых основывается оценка рассеивающей способности атмосферы. Данные характеристики определяют особенности формирования уровней загрязнения в зависимости от метеоусловий, способствующих накоплению и выведению примесей из атмосферы [8].

Метод картографирования или построение ГИС с применением набора картографических материалов, описывающих природные условия региона, включая наличие особо охраняемых территорий, используют во время анализа пространственных особенностей и временной динамики последствий воздействия загрязнения атмосферы на здоровье населения и состояние экосистем.

Оптимальная система элементов (компонентов) комплексной (интегральной) оценки состояния атмосферы должна включать:

- оценку уровня загрязнения с санитарно-гигиенических позиций (ПДК);
- оценку ресурсного потенциала атмосферы (ПЗА и ПВ);
- оценку степени влияния на конкретные среды (почвенно-растительный и снеговой покров, воды);
- тенденции и скорость (интенсивность) процессов антропогенного развития экспертируемой природно-технической системы для выявления долгосрочных и краткосрочных эффектов воздействия;
- определение временного и пространственного масштабов возможных негативных последствий антропогенного воздействия.

1.3 Влияние металлургических предприятий на атмосферный воздух

Технологический процесс производства стали и чугуна, и его последующие переделы идут с образованием огромного количества отходов в виде вредных пыли, газов, шламов, шлаков, сточных вод, содержащие различные химические компоненты, окалины, боя огнеупоров, скрапа, мусора и других выбросов, загрязняющих атмосферу, воду и поверхность земли [9].

Источниками загрязнения пылью, оксидами углерода и серы являются все металлургические переделы (таблица 2) [9].

Таблица 2 – Газовые выбросы (до очистки) металлургического производства

Составляющие выбросов	Агломерационное пр-во, кг/т агломерата	Доменное пр-во, кг/т чугуна	Сталеплавильное пр-во, кг/т стали	Прокатное пр-во
1	2	3	4	5
Пыль	20-25	100-106	13-32	0,1-0,2 кг/т проката
Оксид углерода	20-50	600-605	0,4-0,6	0,7 т/м поверхности проката
Оксиды серы	3-25	0,2-0,3	0,4-35	0,4 т/м поверхности проката

Продолжение таблицы 2 – Газовые выбросы (до очистки) металлургического производства

1	2	3	4	5
Оксиды азота	-	-	0,3-3	0,5 т/м поверхности проката
Сероводород	-	10-60	-	-
Аэрозоли травильных растворов	-	-	-	В травильных отделениях
Пары эмульсии	-	-	-	При металлообработке

Источники регламентированных выбросов газа основных переделов металлургического предприятия и выполняемые на них операции представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Источники регламентированных выбросов газа основных переделов металлургического предприятия

Вид производства	Основные операции	Вспомогательные операции
1	2	3
Агломерационное и производство окатышей	Спекание агломерационной шихты, охлаждение агломерата и возврата, обжиг окатышей	Дробление, грохочение и транспортировка шихты
Доменное	Загрузка шихтовых материалов, выплавка и разливка чугуна	Доставка в доменный цех шихтовых материалов и выгрузка на рудном дворе и в бункеры эстакады
Сталеплавильное	Выплавка и разливка стали, загрузка шихтовых материалов в печь	

Продолжение таблицы 3 – Источники регламентированных выбросов газа основных переделов металлургического предприятия

1	2	3
Прокатное	Нагрев заготовки, зачистка металла	Резка металла на ножницах, удаление окалины, травление металла, охлаждение валков
Ферросплавное	Выплавка ферросплавов и выпуск их из печи, загрузка шахтовых материалов	Грануляция, охлаждение отгрузки металла, сушка, подогрев, очистка ковшей; размягчение и коксование электродной массы

В доменном производстве выделяются дополнительно оксиды азота и сероводород, в прокатном – пары эмульсий и оксиды азота, аэрозоли травильных растворов. В коксохимическом производстве наибольшее количество выбросов. Помимо перечисленных загрязнителей можно отметить фенолы, аммиак, пиридиновые основания, ароматические углеводороды, 3-4-бензопирен, синильную кислоту и другие [9].

В среднем на 1 млн. т годовой продукции заводов черной металлургии выделение составляет, т/сутки: пыли - 350, сернистого ангидрида – 200, оксида углерода – 400, оксидов азота – 42.

Основные источники загрязнения атмосферы (выбросы металлургических предприятий): коксохимическое, доменное, ферросплавное и сталеплавильное производства [10].

Коксохимическое производство загрязняет атмосферу окислами углерода и серы. Около 0,8 кг SO₂ и по 0,03 кг различных углеводородов и аммиака выделяется на 1 т перерабатываемого угля. Помимо газов, коксохимическим производством выделяется в атмосферу значительное количество пыли. Имеются данные, что выделяется около 3 кг угольной пыли при производстве кокса на 1 т перерабатываемого угля. Также значительное

количество пыли выделяется при разгрузке и перегрузке угля, в среднем 0,005% от массы угля [11].

На аглофабриках источниками загрязнения воздуха являются аглоленты, обжиговые печи, чашевые и барабанные охладители агломерата, узлы пересыпки и сортировки агломерата и других компонентов шихты. Количество агломерационных газов 2,5-4,0 тыс. м³/т полученного агломерата с содержанием в них пыли от 5 до 10 г/м³. В состав газов входят оксиды углерода и серы, пыль, в которой содержится железо и его оксиды, оксиды магния, марганца, кремния, кальция, фосфора, иногда частицы меди, титана, свинца.

Доменное производство характеризуется образованием большого количества доменного газа (\approx 2-4 тыс. м³/т чугуна). Этот газ содержит оксиды углерода и серы, водород, азот, некоторые другие газы и большое количество колошниковой пыли (до 150 кг/т чугуна). Пыль содержит окислы железа, кремния, марганца, кальция, магния, частицы шихтовых материалов [10].

Основные источники загрязнения воздуха при производстве ферросплавов – электродуговые печи. Выбросы этих печей состоят из нетоксичной и токсичной пыли (окислы железа, меди, цинка, свинца, хрома, кремния, газы).

В зависимости от вида выплавляемого сплава и мощности печей суммарное количество пыли, образующейся в результате технологических процессов, может составлять сотни тонн в сутки. При этом Cr⁺⁶ и пыль обнаруживают на расстоянии до 3 км от источника загрязнения. Заводы, выплавляющие ферросилиций, загрязняют атмосферный воздух в радиусе 2-3 км мельчайшими частицами SiO₂, наибольшее содержание которых наблюдается на расстоянии около 0,5 км от предприятия.

Промвыбросы феррованадиевого производства загрязняют атмосферу пылью, окислами ванадия, хлористого водорода на расстоянии до 2 км от завода.

При производстве чугуна и стали количество вредных выбросов также зависит от вида плавильного агрегата. Так, при производстве чугуна в литейном производстве, наибольшее количество выбросов зарегистрировано при использовании вагранок (количество газов достигает 1 тыс. м³/т чугуна). В них содержится 3-20 г/м³ пыли, 5-20% CO₂, 5-17% CO, до 0-5% SO₂. Основной составляющей пыли является кремнезем – до 45%.

В электродуговых печах на каждую тонну жидкой стали образуется 10-20 кг пыли из соединений железа, марганца, алюминия, кремния, магния, хлора, хрома и фосфора. Для сравнения, при плавке в индукционных печах образующихся пыли и газов в 5 раз меньше.

Большое количество вредных выбросов образуется и при подготовительных работах, и при последующей обработке металла. При выпуске чугуна из вагранки, например, в заливочные ковши на 1 т выделяется до 20 г графитовой пыли и до 130 г CO. Смесеподготовительные отделения являются источниками выделения кварцевой пыли, сульфитного щелока, углеводородов и ряда др. органических примесей.

В литейных цехах при изготовлении форм и стержней в воздушную среду выделяются токсичные парогазовые смеси, содержащие фенол, формальдегид, фуриловый и метиловый спирты, аммиак, бензол, пары серной кислоты. В отделении обрубки и очистки литья образуются значительные количества металлической пыли.

В прокатном производстве пыли и газов образуется в меньших количествах, по сравнению с другими производствами черной металлургии, но все же - примерно 2-18 г/т при различных видах работ. По статистике, загрязнение ОС около предприятий черной металлургии в зависимости от преобладающих ветров ощущается в радиусе 20-50 км. На 1 м² данной территории приходится 5-15 кг/сутки пыли.

1.4 Мероприятия по снижению негативного воздействия металлургического производства на окружающую среду

Санитарная охрана атмосферного воздуха

Большинство пирометаллургических процессов характеризуется образованием больших количеств газов. Помимо возможного использования ценных составляющих газов (в основном SO_2), необходимо производить их обезвреживание с целью охраны ОС [12].

Защита ОС от вредных выбросов - одна из главных проблем современности. Современное металлургическое предприятие является сложным производственным комплексом, включающим различные цеха, а временами и отдельные заводы, которые в ощутимой степени могут загрязнить воздушный бассейн окружающей местности [9]. При существующем уровне развития техники избежать полностью загрязнений невозможно. В связи с этим законодательством РФ предусмотрена санитарная охрана атмосферного воздуха, т.е., система мероприятий, ориентированных на обеспечение надобной чистоты воздуха и поддержание ее на уровне, безопасном для жизни и здоровья человека.

Около 15-20% общих загрязнений атмосферы промышленностью приходится на долю предприятий черной металлургии, что насчитывает более 10 млн. т вредных веществ в год, а в местах расположения крупных металлургических комбинатов – до 50% [12].

В связи с этим в отрасли проделана и продолжает проводиться значительная работа по увеличению количества газоочистных установок и улучшения показателей их работы.

Основной характеристикой загрязненности воздуха является концентрация в нем примеси, т.е. количество того или иного вещества в единице объема воздуха при нормальных условиях, обычно выраженное в $мг/м^3$.

В нашей стране установлены два вида предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воздухе. Это ПДК в атмосферном воздухе населенных мест и ПДК в воздухе рабочей зоны.

В свою очередь ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест подразделяются на два вида: максимально разовая ПДК_{м.р.} – предельно допустимая максимальная разовая концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна вызывать при вдыхании в течение 30 мин рефлекторных реакций в организме человека, и среднесуточная ПДК_{с.с.} – предельно допустимая среднесуточная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного действия при неопределенно долгом (годы) воздействии [13].

Более действенным средством борьбы с выбросами вредных газообразных компонентов и пыли в воздушный бассейн предприятиями является установка газоочистных аппаратов. Тем не менее, как выяснилось на практике, пылегазовыделения можно внушительно уменьшить путем их подавления и локального отсоса, а также реализация ряда мероприятий планировочного и технологического характера. Прежде всего, следует внедрять малоотходную технологию, которая существенно уменьшит нагрузку на газоочистные аппараты и тем самым повысит эффективность их работы, а порой и обойтись без их установки [9].

Планировочные мероприятия по снижению приземных концентраций вредных веществ

Планировочные мероприятия, которые позволяют значительно уменьшить воздействие загрязнения ОС на человека при постоянстве валовых выбросов, занимают особое место в системе мероприятий по охране атмосферного воздуха. В первую очередь, серьезное значение имеют правильность выбора площадки предприятия и взаимное расположение его цехов и жилых массивов [14].

Располагать предприятия и жилые кварталы рекомендуется на ровной открытой местности, хорошо продуваемой ветрами, чтобы исключить создание застойных зон. Предприятие обязано находиться с подветренной стороны по отношению к жилому массиву, с тем чтоб в соответствии с розой ветров выбросы уносились в сторону от жилых кварталов большую часть года. Площадка предприятия не должна быть ниже площадки жилой застройки, иначе преимущество высоких дымовых труб практически сводится к нулю[15].

Площадка предприятия должна иметь положительную инверсионную характеристику. Температура воздуха должна уменьшаться в любое время года с увеличением расстояния от земной поверхности, чтобы обеспечивалась естественная вентиляция площадки предприятия даже при отсутствии ветра[9].

На краю территории предприятия со стороны, противоположной жилой застройке следует располагать цеха, которые выделяют наибольшее количество вредных веществ. Цеха надо располагать взаимно и чтобы при направлении ветров в сторону жилых массивов выбросы их не объединялись[15].

Во время строительства новых металлургических предприятий во избежание сосредоточения огромного количества источников выбросов предлагается исключать из состава предприятия цехи, не являющиеся неотъемлемой частью металлургического производства (коксохимические заводы, аглофабрики, цехи огнеупоров, ТЭЦ, и т. п.). Для существующих металлургических предприятий рекомендуется такие цехи по возможности не расширять [16].

Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий СН-245-71 предусматривают отделение жилых массивов от промышленных предприятий, которые являются источниками выделения вредных веществ, санитарно-защитными зонами. Расстояние между жилым массивом и промышленной зоной устанавливается в зависимости от профиля предприятия, его мощности, качественных и количественных характеристик, выбросов в атмосферный воздух [17].

Многokратные исследования показывают, что вредные вещества, выделяющиеся в атмосферу от металлургических предприятий, концентрация которых превышает ПДК, обнаруживаются в радиусе до 10 км от места выделения. Это и определяет необходимые размеры санитарно-защитной зоны [16].

Роль пространственных разрывов существенно увеличивается при озеленении их специальными породами деревьев и кустарников.

Технологические мероприятия по снижению вредных выбросов в атмосферу

Развитие технологии производства процессов и основного технологического оборудования является важным направлением уменьшения промышленных выбросов в атмосферный воздух. При выборе технологических агрегатов надо отдавать предпочтение более мощным агрегатам. К примеру, доменная печь объемом 6000 м³ заменяет целый доменный цех и только за счет уменьшения источников газо- и пылевывделений значительно снижаются выбросы оксида углерода и пыли [18].

Замена в металлургических агрегатах топлива электроэнергией существенно уменьшает выбросы вредных газов и пыли. Исключение лишних операций и промежуточных звеньев, связанных с пыле- и газовойделением, может содействовать заметному сокращению выбросов в атмосферу. Переход от периодических процессов к непрерывным позволяет значительно уменьшить пыле- и газовойделения. Например, переход в доменных цехах от скиповой подачи материалов к транспортерной уменьшает пылевывделение в разы. Оснащение технологических агрегатов противопылевыми устройствами значительно сокращает выделение пыли в атмосферный воздух. Примером подобного рода устройств служат аппараты для бездымной загрузки коксовых печей и многосопловые кислородные фурмы [19].

Сократить количество выбросов также помогает работа на кондиционном сырье, соответствующем техническим условиям.

Подавление пылегазовыделений

Во время проведения технологических процессов в закрытых объемах, например в разных паровых котлах или печах, основная масса пылегазовыделений удаляется организованно через дымовые трубы и газоотводящие тракты. В условиях, когда какой-либо процесс идет открыто, особое место в борьбе с загрязнением воздуха занимает предотвращение пылегазовыделений путем их подавления в местах образования. В зависимости от конкретных условий протекания процесса подавление пылегазовыделений может проводиться различными способами [20].

Увлажнение руды, сыпучих материалов и пыли сильно уменьшает пыление по всем трактам движения и складирования данных материалов. На складах для проведения операции увлажнения используют автоматические стационарные распылители и специальные автомобили. Равномерное увлажнение, предотвращающее распиливание, обеспечивают расположением и подбором форсунок, высоты распыления и давления воды. Каждый материал имеет свою предельную влажность, при которой не происходит пылевыделение, например для пыли она равна 18-20% [21].

Применение поверхностно активных веществ (ПАВ) в узлах разгрузки пылящих материалов сильно уменьшает загрязнение окружающего воздуха. Данные вещества применяют в виде вырабатываемой в специальных пеногенераторах воздушно-механической пены, для образования которой используют в 2-3%-ные водные растворы ПАВ. Для разных способов разгрузки материалов разработаны разные конструкции для пылеподавления. Например, при разгрузке в бункера пена, которую подают в бункер, по мере ссыпки материала поднимается, образуя «крышку», через которую пыль не выбивается в атмосферу [9].

Гидросмыв пыли является надежным средством обеспыливания при выходе проката из валков прокатных станков: компактные струи воды подаются непосредственно на сляб или листы на выходе из валков. Коэффициент

обеспыливания составляет 90-95% и выше, охлаждение проката практически не происходит [22].

Организация противодействия с помощью инертного газа позволяет подавлять выбивание грязного доменного газа в засыпной аппарат при ссыпке в печь очередной порции шихты [22].

Улавливание неорганизованных пылегазовыделений

В тех случаях, когда процесс идет открыто и предотвратить или подавить пылегазовыделение в месте его образования не удастся, выходом из положения является улавливание пылегазовыделений с помощью аэрационных фонарей, местных укрытий (колпаков), защитных кожухов, зонтов[9].

Большинство цехов металлургического предприятия имеют аэрационные фонари на крыше здани. В этом случае вентиляция цеха происходит путем аэрации: наружный воздух, который входит через проемы в нижней части цеха, нагревается в его атмосфере, поднимается вверх, где выходит через рамы фонаря в наружную атмосферу, вынося с собой из цеха пылегазовыделения. Аэрационные фонари применяют в таких случаях, когда пылегазовыделение происходит по всей площади цеха и нет возможности организовать локализованный отвод и очистку газов от места их образования. Очистку газов, выходящих из фонарей в атмосферу, применяют редко из-за того, что объемы этих газов большие из-за присосов балластного воздуха на пути движения газов. Зонты и колпаки чаще устанавливают непосредственно у источников пылегазовыделений. Чем ближе они к источнику, тем полнее улавливание пылегазовыделений и меньше присосы окружающего воздуха [23].

Для удобного обслуживания их обычно располагают выше 1,8-2,0 м над рабочей площадкой. Входное сечение зонта или колпака надо устраивать подобным поверхности источника вредных выделений с углом раскрытия менее 60°, скорость всасываемого газа должна составлять не меньше 1-1,5 м/с. Отсасываемый газ, разбавленный воздухом, пропускают через пылеуловитель и вентилятором выбрасывают через дымовую трубу в атмосферу. Такие местные отсосы очень распространены на металлургических предприятиях. Примерами

источников пылегазовыделения, оборудованных такими аспирационными системами, являются: грохоты, дробилки, мельницы, транспортеры в производстве агломерата и окатышей; желоба, летки, ковши в доменном производстве; миксеры и ковши в миксерном отделении; разливочные машины и завалочные окна в сталеплавильных цехах [17].

Защитные кожухи являются более совершенным типом укрытия, в связи с тем, что в значительной мере исключают присосы окружающего воздуха в аспирационную систему и позволяют наиболее полно удалять выделяемые источником пылегазовыделения. На данный момент защитные кожухи получают все большее распространение. Такого рода укрытиями служат: камера вагоноопрокидывателя, бункера и некоторые узлы перегрузок на агломерационной фабрике; межконусное пространство доменной печи; бункера сухого тушения кокса на коксохимическом заводе; камера придоменной грануляции шлака в производстве чугуна; защитные кожухи электросталеплавильных печей в сталеплавильном производстве; закрытые ванны непрерывного травления в прокатном производстве и др [21].

Для очистки газов от химических газообразных примесей могут быть использованы следующие три метода [24]:

1 Абсорбция, т.е. поглощение газов при промывке жидкостями. Часто выделяемый газообразный компонент вступает в химическое взаимодействие с поглощающей жидкостью с образованием растворимого в ней соединения. Такой процесс называется хемосорбцией.

2 Адсорбция – поглощение газов твердыми веществами, например, ионообменными материалами.

3 Перевод газообразных примесей с помощью специальных добавок в твердое или жидкое состояние с последующим выделением их из газа.

1.5 Применяемая технология, техническое и газоочистное оборудование в мире

На многих коксохимических заводах Германии применяют бездымную загрузку угольной шихты с помощью углезагрузочных вагонов с отсасыванием и очисткой пыле-газовых выбросов трубами Вентури или центробежными промывателями с дожиганием газов на свече или в специальных печах перед выбросом их в атмосферу. Бездымная загрузка на коксохимическом заводе в Японии совмещена с инжектированием газов в газосборник с помощью аммиачной воды. Бездымная и безбункерная система загрузки подогреваемой шихты с помощью скребковых транспортеров была разработана на заводе «Эмиль» (Германия).

В Японии передвижные зонты, установленные под коксонаправляющей и тушильным вагоном, соединены со стационарным газопроводом, проложенным вдоль коксовой батареи и подсоединенным к отсасывающему и обеспыливающему оборудованию. В США на одном из коксохимических заводов эксплуатируется система отсоса газов посредством общего газопровода, находящегося с внешней стороны рельсового пути коксотушильного вагона. Газоочистки с мокрыми пылеуловителями установлена в конце батареи.

На заводе фирмы «Интерлейк айрон» в Чикаго построена система локального отсоса выбросов и их очистки с помощью передвижных устройств, установленных на прицепной платформе и передвигаемых вместе с коксотушильным вагоном. Кокс тушат водой, парогазовые выбросы отсасывают и очищают от воды и пыли во многоступенчатом циклоне.

Эффективность работающих пылеочистных установок составляет 85-97 %. Можно сказать, что вопрос улавливания пыли от агрегатов предприятий черной металлургии в техническом плане практически решен.

Одним из острых вопросов остается вопрос очистки газовых смесей от SO_2 , CO , NO_x . Существующие способы очистки перечисленных газов в

химической промышленности не пригодны к механическому переносу их в черную металлургию, поскольку объем газов подлежащих очистке, во много раз превышают те, с которыми приходится иметь дело в химической технологии. Кроме того, концентрация загрязняющих веществ в технологических газах предприятий черной металлургии невелика. Технологические газы предприятий черной металлургии для очистки от вредных примесей требуют определенного температурного уровня, что вносит существенные изменения в традиционные способы очистки.

Фирмой «Штиль» разработана система десульфурации коксового газа с получением газообразного аммиака. При этом коксовый газ очищают аммиачной водой от сероводорода до содержания $0,25-0,57 \text{ г/м}^3$ в скрубберах, а затем орошением фосфорной кислотой извлекают аммиак.

В США разработан способ поглощения оксида углерода цеолитами типа 4A, 5A, 13X.

Очистка газов от SO_2 ксидин-водной эмульсией применена на металлургическом заводе в Гамбурге. Метод очистки разработан фирмами «Хемише индустрии» и «Металгезельшафт»

На заводе в Кристианзанде (Норвегия) для очистки газов от SO_2 в качестве абсорбента был применен диметиланилин. В Сельби (США) этот процесс был усовершенствован компанией «Америкен смелтинг & рифайнинг» и получил название «Асарко».

Аммиачный кислотный процесс очистки отходящих газов от SO_2 был разработан на металлургическом заводе «Коминко» в Трейле (Канада). Аналогичный процесс, но в измененном виде был применен компанией «Шова Денко» (Япония) для очистки газов электростанций, работающей на жидком топливе. Этот процесс отличается от процесса «Коминко» тем, что аммиак вводится непосредственно в дымовые газы и окисление сульфита в сульфат осуществляется воздухом в специальном аппарате.

Аммиачно-известковый процесс очистки отходящих газов от SO_2 разработан французскими компаниями «Южин Кульман» и «Веритам».

В США разработан и внедрен процесс очистки отходящих газов от Аммиачный кислотный процесс очистки отходящих газов от SO_2 в скрубберах Вентури водным раствором $\text{Ca}(\text{OH})_2$. В качестве буфера применяют $\text{Ca}(\text{COOH})_2$. Образуется растворимый в воде $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$, поэтому на стенках аппаратуры нет осадка. Степень очистки составляет 90%.

Зарубежные специалисты предлагают использовать золу ТЭЦ вместо извести или известняка. При этом удастся совместить в одном аппарате (скруббер Вентури) и очистку от пыли и очистку от SO_2 .

Для очистки газовых выбросов при травлении металла для улавливания кислотных оксидов используют раствор извести. Применение абсорберов с насадками повышает степень очистки газов. В аппарате устраивают обычно две, три и более ступеней-решеток с резиновыми или полистироловыми шариками. Степень очистки при этом может достигать 96-98 %.

Основное место в очистке агломерационных газов занимают комплексные системы, сущность которых заключается в последовательной очистке газов от пыли и затем от CO до CO_2 , SO_2 до SO_3 и NO до NO_2 .

РАЗДЕЛ 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общие сведения о предприятии

АО «АрселорМиттал Темиртау» является одним из крупнейших металлургических предприятий, входящих в Международную корпорацию «АРСЕЛОРМИТТАЛ СТИЛ», и имеет полный металлургический цикл [25].

Занимаемая площадь - более 5 тыс. га, производительность по установленным мощностям до 6,3 млн. тонн в год стали. Предприятие имеет развитую инфраструктуру и работает на сырье Республики Казахстан – уголь, железная руда, доломит, известняк и электроэнергия [25].

В состав АО "АрселорМиттал Темиртау" входят:

- стальной департамент;
- угольный департамент;
- железорудный департамент.

Предприятие расположено на границе степной и полупустынной зон Центрального Казахстана. Основная металлургическая площадка АО «АрселорМиттал Темиртау» расположена к востоку от г. Темиртау на левом берегу Самаркандского водохранилища.

Район размещения комбината характерен пересеченным рельефом. Площадку АО «АрселорМиттал Темиртау» с южной и восточной стороны ограничивают сопки с отметками вершин на 40-50 метров, превышающими уровень площадки комбината.

Район местности, на которой расположен комбинат, имеет уклон с юга на север в сторону Самаркандского водохранилища от отметок 70 м до 61 метров.

Отметки города по отношению к отметкам площадки АО «АрселорМиттал Темиртау» в отдельных точках отличаются до 30 метров. При этом, учитывая расстояние от жилых районов до границы комбината, уклон составляет около 3 градусов, что по условиям рассеяния дымовых факелов считается ровной местностью.

Между площадкой комбината и жилой застройкой города имеется санитарно-защитная зона шириной около 1 км. В зоне отсутствуют жилые застройки. Площадь СЗЗ составляет 340 га.

Гидрографическая сеть района г. Темиртау представлена рекой Нурой и Самаркандским водохранилищем. По территории района проложен канал Иртыш-Караганда.

Зоны отдыха, памятники культуры и архитектуры, охраняемые природные территории в районе расположения предприятия отсутствуют.

Предприятие сертифицировано на соответствие системе менеджмента качества на базе МС ISO 9001, экологического менеджмента ISO 14001 и безопасности труда OHSAS 18001.

История создания предприятия

Датой рождения металлургического комбината считается 3 июля 1960 года, когда первая доменная печь выдала первый чугун.

В 1995 году Карагандинский металлургический комбинат вошел в состав LNM Group (с декабря 2004 г. Mittal Steel Company) и зарегистрирован как Акционерное общество «ИСПАТ КАРМЕТ». Позже в состав АО «ИСПАТ КАРМЕТ» были введены часть шахт Карагандинского угольного бассейна с образованием угольного департамента АО «ИСПАТ КАРМЕТ» и ТЭЦ-2. В декабре 2004 года, в связи с изменением торговой марки, АО «ИСПАТ КАРМЕТ» был переименован в АО «Миттал Стил Темиртау». В связи с объединением двух крупнейших мировых производителей стали Arcelor и Mittal Steel Company в сентябре 2007 года АО «Миттал Стил Темиртау» переименован в АО «АрселорМиттал Темиртау» [25].

Стальной департамент

В состав товарной продукции АО «АрселорМиттал Темиртау» входят кокс, химические материалы переработки кокса, чугун, слябы, горячекатаный и холоднокатаный прокат в листах и рулонах, жечь белая и черная, кровля, алюмоцинковый лист и рулоны, профилированный лист с покрытием, тепловая и электрическая энергия.

К объектам основного производства относятся: аглопроизводство, коксохимпроизводство, доменный, конвертерный и листопрокатные цехи (рисунок 2.1).

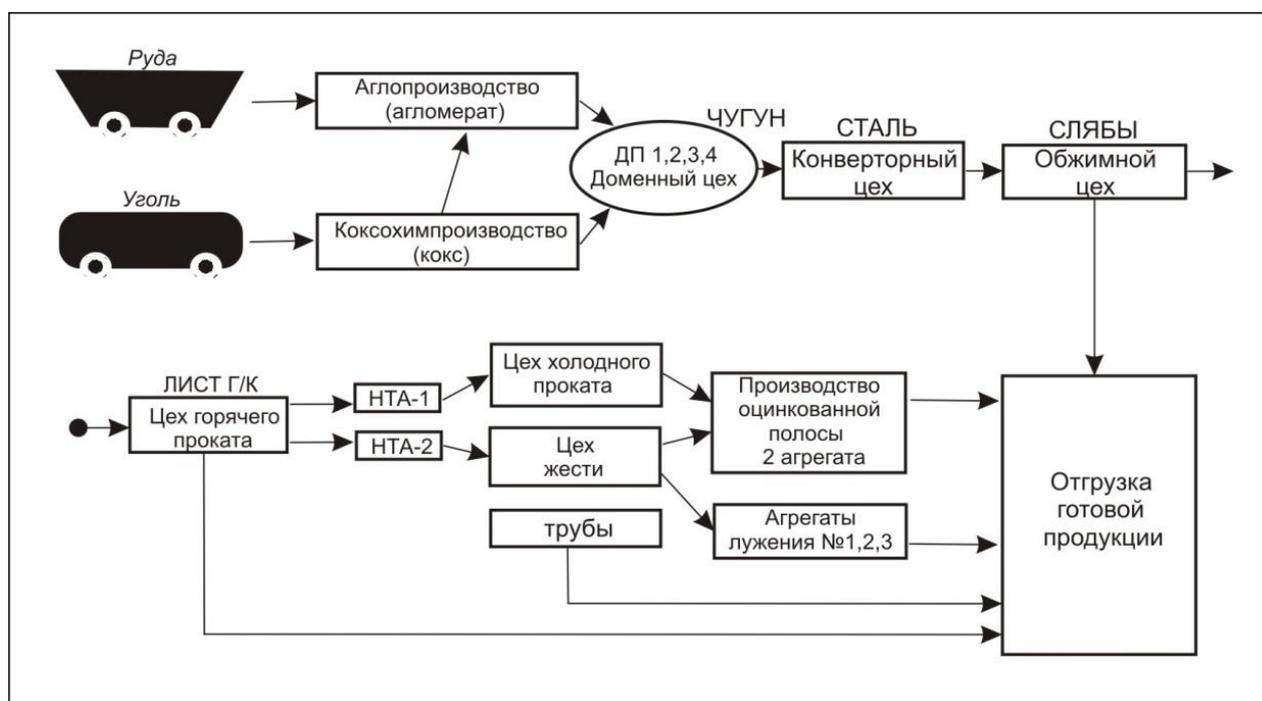


Рисунок 2.1 Схема производства продукции АО «АрселорМиттал Темиртау»

Основной производственный процесс может быть разделен на следующие ступени: производство кокса; производство агломерата; производство чугуна; производство стали; производство горячекатаного и холоднокатаного проката; производство проката с покрытием оловом (электролитическая жесь) и гальва-люмовым покрытием; тепловая и электрическая энергия.

Основные данные о производственных мощностях комбината, работающих на настоящий момент:

- 6 коксовых печей общей мощностью до 3,3 млн. тонн в год;
- аглопроизводство мощностью до 6,5 млн. тонн в год с прямой подачей на доменные печи;
- 3 доменные печи производительностью до 4,00 млн. тонн чугуна в год;

- конвертерный цех производительностью до 5,4 млн. тонн в год (работа мартеновского цеха приостановлена), общая мощность двух цехов – 6,3 млн. тонн жидкой стали в год;
- обжимной цех мощностью до 6 млн. тонн проката в год;
- цех горячего проката (стан 1700) мощностью до 5,2 млн. тонн в год;
- цех холодного проката полос (стан 1400) мощностью до 0,8 млн. тонн в ;
- цех по производству жести электролитического лужения (три линии покрытия) мощностью до 375 тыс. тонн в год;
- две линии покрытия полосы алюмоцинком и агрегатом профилирования мощностью 320 тыс. тонн в год каждая.

Согласно представленного плана производства, внедрения новых источников загрязнения окружающей среды не предвидится, увеличения выбросов загрязняющих веществ не произойдет.

Технологические процессы предприятия обеспечивают работу без аварийных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. По общему характеру воздействия на окружающую среду предприятие не оказывает влияния на условия жизни и здоровья людей.

Источники химического и радиоактивного загрязнения на предприятии отсутствуют.

За период работы аварийные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу не зарегистрированы.

Технологические процессы предприятия обеспечивают работу без залповых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Взрывные работы на предприятии не производятся.

За период работы залповые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу не зарегистрированы.

2.2 Природно-климатическая характеристика района расположения АО «АрселорМиттал Темиртау»

По климатическому районированию территории Республики Казахстан г. Темиртау (район расположения АО «АрселорМиттал Темиртау») относится к климатическому полурайону 1В и характеризуется резкоконтинентальным климатом с холодной, в отдельные годы суровой, зимой с часто наблюдающимися сильными ветрами и метелями и коротким, но жарким и сухим летом. Продолжительность жарких погодных условий не велика, что обусловлено сочетанием высоких летних температур с низкой влажностью воздуха, не вызывающих тепловые нагрузки на организм человека.

Температурный режим типичен для территории с резкоконтинентальным климатом.

Таблица 4 – Метеорологические характеристики г. Темиртау

	Наименование характеристики	Величина	
1	Среднегодовая температура, °С	3	
2.	Среднегодовое барометрическое давление, Гпа	950	
3.	Коэффициент рельефа местности	1.0	
4.	Средняя температура воздуха в наиболее жаркий месяц года (июль), °С	+27	
5.	Средняя температура воздуха в наиболее холодный месяц года (январь), °С	-20	
6.	Температура наиболее жаркой пятидневки, °С	+32	
7.	Температура наиболее холодной пятидневки, °С	-31	
8.	Относительная влажность воздуха: холодного месяца	80	
	жаркого месяца	35	
9.	Снеговая нагрузка, кг/м ²	100	
10..	Сейсмичность, балл.	5	
11.	Средняя скорость ветра, м/сек	холодного месяца	5.8
		жаркого месяца	3.9
12	Расчетная высота снежного покрова, см	45-50	

Средняя годовая температура воздуха составляет 3°С. Средняя температура воздуха самого жаркого месяца – июля составляет 20°С.

Самым холодным месяцем является январь. В этом месяце среднемесячная температура воздуха опускается до – 15°С.

Характерны большие годовые и суточные амплитуды колебания температуры воздуха. Абсолютный минимум температуры воздуха составляет -49°C , абсолютный максимум $+40^{\circ}\text{C}$. Зимой возможны оттепели с повышением температуры в декабре-феврале до положительных значений, летом бывают похолодания с понижением температуры до заморозков [26].

Преобладающим направлением ветра в течение всего года является юго-западное направление, повторяемость которого в течение года составляет 25%.

В зимний период преобладает ветер юго-западного направления (повторяемость в январе 31%), довольно часты в январе южные и юго-восточные ветры (17% и 19%). В летний период преобладают северо-восточные и юго-западные ветры (повторяемость в июле соответственно 18% и 15%). Июльская роза повторяемости направлений ветра близка к круговой.

Повторяемость направления ветра и среднемесячная скорость показана в таблице 5.

Таблица 5 – Повторяемость (%) направления ветра и среднемесячная скорость (м/с)

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Январь	4	14	10	19	17	31	4	1	14
	4.6	6.1	5.8	5.7	5.8	7.7	6.4	5.3	
Июль	12	18	10	9	10	15	14	12	14
	4.8	6.0	5.4	5.4	4.1	5.6	6.0	5.8	

Скорость ветра в течение года повышенная и имеет хорошо выраженный годовой ход (среднегодовая скорость ветра – 5.5 м/с). В холодный период скорость ветра больше, чем в теплый (среднемесячная скорость ветра в январе – 5.6 м/с, в июле – 4.5 м/с). Зимой наибольшие скорости наблюдаются со стороны преобладающих юго-западных (7.7 м/с), южных (5.8 м/с) и западных (6.4 м/с), летом со стороны юго-западных (5.5 м/с) и западных ветров (5 м/с).

Сильно виден суточный ход скорости ветра: максимум скорости наблюдается дневные часы [26].

На протяжении всего года преобладают слабые ветры со скоростью 2-5 м/с, с повторяемостью 17,3%.

Особенность ветрового режима территории – наличие ветров-суховеев, которые характеризуются повышенной скоростью (8 м/с), в сочетании с низкой влажностью воздуха, интенсивность которых зависит от дефицита влажности воздуха. Суховой наблюдается с апреля по октябрь с минимумом числа дней и с наибольшей интенсивностью в июле и августе [26].

Влажностный режим существенно изменяется по сезонам. Наибольших значений относительная влажность достигает в зимнее время (78%), наименьших с мая по сентябрь (46-52%). Летом относительная влажность находится в зоне комфортных значений (30-70%). Однако, могут наблюдаться существенные отклонения от среднемесячных значений. С мая по сентябрь может быть в среднем 12-13 засушливых дней (относительная влажность не более 30%), т.е. 73 засушливых дня за теплый период. В отдельные годы количество засушливых дней может увеличиваться до 100-140 [27].

По количеству осадков рассматриваемый район относится к зоне недостаточного увлажнения (в среднем 299 мм в год). Число дней с количеством осадков более 1 мм в среднем составляет – 6, более 5 мм – только 16 дней в году. Распределение осадков по месяцам примерно равное, с небольшим преобладанием в теплый период года. В летний период чаще бывают ливневые дожди.

Высота снежного покрова в среднем составляет 31 см. Характерной особенностью зимних месяцев являются метели. Метели наблюдаются очень часто (число дней с метелями в среднем составляет 30-40 дней) и могут быть продолжительными, временами при низкой температуре воздуха и сильных ветрах. Метели по большей части наблюдаются при юго-западном направлении ветра (в среднем в 50%) при скорости ветра не менее 6 м/с.

В теплый период года в сухую погоду, а порой зимой при отсутствии снежного покрова наблюдаются пыльные бури (в среднем 16,7 дней за сезон с

апреля до ноября), образование которых связано с наличием пылящих типов почв и высоких скоростей ветра.

Число туманов незначительное и составляет в среднем за год 37 дней. Наивысшая повторяемость туманов замечается в холодное полугодие, среднее число туманов в зимние месяцы 2-8.

Необходимо отметить влияние водохранилища на прилегающие территории, наиболее существенное в полосе шириной 3 км. Здесь следует учитывать возможное усиление скорости ветра и снижение температуры воздуха летом (0.5 – 3°C). Благоприятным влиянием на микроклимат прибрежных территорий является наличие бризовой циркуляции воздуха, обусловленной термическими контрастами между водой и сушей.

Геология

Рассматриваемая площадь в геолого-тектоническом отношении находится в границах центральной части девонского вулcano-тектонического пояса. Палеозойский (скальный) фундамент состоит из вулcanoгенно-осадочных образований нижнего-среднедевонского возраста (D1-2), представленными андезитовыми, диабазовыми и липаритовыми порфиритами и их туфами, туфопесчаниками и песчаниками. Данные образования приближаются к дневной поверхности (слабообнажены) в пределах пологих сопок и возвышенностей.

Тут они, как правило, перекрыты нерасчлененными четвертичными элювиально-делювиальными отложениями (дресва, щебень, глины), слагающими вершины и склоны мелкосопочника. Нижне-среднедевонские вулcanoгенно-терригеновые формации принадлежат к слабОВОдоносной зоне трещиноватых пород (глубина развития трещиноватости 15-30м.) Месторождений подземных вод не установлено.

Мезозойская кора выветривания фактически повсюду развита в мелкосопочных впадинах под чехлом кайнозойских отложений. Она представляется сильно измененными древесно-щебнистыми и глинистыми

отложениями и суглинками, которые образованы по эффузивно-осадочным породам, мощность которой изменяется от 2 до 28 метров.

Миоцен-плиоценовые и миоценовые глины павлодарской и аральской свит слагают древнюю долину реки Нуры и ее притоков. Эти отложения практически повсеместно перекрыты рыхлыми плиоцен-нижнечетвертичными отложениями. Глины аральской и павлодарской свит относятся к водоупорному горизонту, мощность которого изменяется от 3 до 50 метров.

Плиоцен-нижнечетвертичные (N-O) делювиально-пролювиальные и озерные отложения (глины, суглинки, пылевые пески) слагают водораздельные равнины и залегают на неогеновых глинах, реже корях выветривания и палеозойских породах, их мощность изменяется от 2 до 65 метров. Эти отложения относятся к весьма слабОВОдоносному слабопроницаемому горизонту.

Средне-четвертичные современные аллювиально-делювиально-пролювиальные отложения (глины, суглинки с дресвой и щебнем, с прослоями песка) слагают склоны сопок, долины временных водотоков. Они залегают, в основном, на мезойских корях выветривания, мощность горизонта порядка 2-5 метров.

Четвертичные современные пролювиальные отложения (глины, суглинки с прослоями песков, пески с гравием) слагают узкие, слабоВрезанные русла временных водотоков и ложбин, их мощность составляет 1-4 м.

Гидрогеология

Участок, занятый отвалами АО «АрселорМиттал Темиртау», представляет собой мелкосопочную аккумулятивную равнину центральной части Казахской складчатой страны. В геологическом строении района принимает участие четвертичные неогеновые отложения и эффузивно-осадочные породы девона.

В пределах территории отвалов в вертикальном разрезе сверху-вниз (до глубины 37 м) принимают участие делювиально-промувиальные отложения

нижнечетвертичного возраста, неогеновые отложения коры, выветривание (эллювий) нижнедевонских пород и нижнедевонские отложения. Коренные породы девона представлены альбитофирами и их туфами. В кровле до 2,5 – 5,0 они выветренные, различной степени трещиноватые. Коэффициенты фильтрации от 0,6 до 34,5 м/сут (иногда 360 м/сут). Неогеновые отложения характеризуются красноватыми глинами павлодарской свиты и зеленоватыми - аральской. Мощность их от 3-5 м до 20 и более метров. Зеленовато-серые глины склонны к набуханию.

Все грунты, слагающие толщу, сверху перекрыты почвенно-растительным слоем (суглинистый с корнями растений) и насыпными грунтами (техногенные четвертичные современные отложения).

В гидрогеологическом отношении участок отмечается присутствием водоносных горизонтов, которые приурочены к четвертичным, девонским и неогеновым образованиям. Разгрузка грунтового потока производится в водохранилище Самаркандское. Подъем уровня грунтовых вод отмечается в апреле-мае, минимальный уровень отмечается к концу года. Подземные воды являются сульфатно- и хлоридно-натриевого типа, от слабо- до сильносоленоватых [25].

Основной источник технического водоснабжения АО «АрселорМиттал Темиртау» – Самаркандское водохранилище, которое создано в среднем течении реки Нуры. Проектный объем водохранилища составляет 253.7млн. м³, длина – 17 км, средняя ширина – 5 км, средняя глубина – 3 м, максимальная - 17 м, поверхность зеркала – 72 км².

Река Нура – самая крупная река в центральном Казахстане, длина которой 910 км. По характеру уровневого режима и стока река Нура относится к типу степных и полупустынных рек. Река питается главным образом весенними талыми водами и водами атмосферных осадков, реже подземными. Для образования речного стока климатические условия района неблагоприятны. В теплое время года выпадает от 60 до 80% осадков, но они чаще не дают поверхностного стока, в связи с тем, что в основном идут на

испарение и только частично впитываются в почву. Сток создают только осадки в виде снега. В период весеннего половодья протекает практически весь объем годового стока (85-100%). В большинстве случаев паводок длится от 11 до 20 дней, высота подъема воды достигает уровня в отдельные годы 2 метров. В оставшееся время река мелеет, в жаркое, засушливое лето в верхнем течении – пересыхает [25].

Качество воды Самаркандского водохранилища характеризуется воздействием стока реки Нуры. Так как в верховьях реки фактически отсутствуют промышленные водопользователи, качественный состав речного стока меняется только под воздействием дождевых вод и паводковых. Вода канала имени Сатпаева, которая поступает в водохранилище, имеет стабильный состав, но из-за малых объемов поступления не оказывает значительного влияния на качество воды водохранилища. Концентрация нормируемых веществ в воде водохранилища находится на уровне ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения. Исключение составляют солесодержащие, железо и нефтепродукты.

Для условно-чистой воды из водохранилища схема водоснабжения комбината последовательно-прямоточная.

В 1993 году создан пруд-охладитель, для снижения объема забираемой свежей воды, путем отделения части водохранилища дамбой. Площадь поверхности которого равна около 7 км², глубина от 2,5 до 4 м. Пруд соединяется с водохранилищем прораном шириной 300 м.

Техническая вода из пруда-охладителя и из водохранилища забирается насосными станциями и подается на предприятие для охлаждения оборудования энергетических станций ТЭЦ-2 и ТЭЦ-ПВС, кислородного производства. После применения на этих агрегатах вода сбрасывается в приемные камеры насосных станций второго подъема и заново применяется для охлаждения агломашин, доменных печей, конвертеров и оборудования прокатного производства. В след за этим условно чистые стоки от охлаждения оборудования по нагорным канавам сбрасываются в пруд-охладитель. После

охлаждения в пруду-охладителе часть воды насосной станцией забирается и заново подается на предприятие, избыток воды сбрасывается в водохранилище.

В процессе использования кроме теплового загрязнения возможно загрязнение воды, вследствие неисправностей оборудования, нефтепродуктами, азотом аммония, растворимыми солями.

Ниже плотины Самаркандского водохранилища в р. Нуру сбрасываются стоки после механической и биологической очистки цеха очистных сооружений (ЦОС) АО «АрселорМиттал Темиртау». Стоки, поступающие на ЦОС, формируются из хозяйственных стоков города, стоков промышленных предприятий города (за исключением ТОО «Алаш»), загрязненных технологических и хозяйственных стоков АО «АрселорМиттал Темиртау». Содержание нормируемых загрязняющих веществ в очищенных стоках ЦОС находится на уровне ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения, исключение - нефтепродукты, азот нитратов.

Почвенный покров и растительность

Рассматриваемая территория расположена в переходной части от волнисто-холмистой зоны темно-каштановых суглинистых почв с большим распространением неполноразвитых и малоразвитых почв к зоне каштановых, лугово-каштановых почв. Механический состав почв представлен тяжелыми и средними суглинками, содержание гумуса в почвах изменяется 4,3% - 2,5% в зависимости от качества почв.

Растительный покров выражен полынно-ковыльно-типчаковыми, типчаково-полынно-кустарниковыми группировками, приобретающие лугово-степной характер: пырейно-злаково-разнотравные, кустарниковые-злаково-разнотравные группировки в долине реки Нур. Большая часть земельных угодий сельскохозяйственного назначения к западу и югу от территории АО «АрселорМиттал Темиртау и полигонов отходов распахана и занята зерновыми и кормовыми культурами. В восточной части площади расположен дачный массив.

Естественный почвенный покров территории занятой металлургическим комбинатом, полигонами отходов, транспортными магистралями и т.д., нарушен, образованы площади, сложенные как переотложенными так и привнесенными грунтами и наносами, которые образуют в итоге сложную картину сочетания почв и техногенных грунтов. На таких участках за счет антропогенной нагрузки наблюдается деградация растительного покрова: выпадение стержнекорневых видов (ковыль астрагал, и др.) и замещение их сорными видами (лебеда татарская, полынь и др.)

2.3 Краткая характеристика технологии агломерационного производства и технологического оборудования

В процессе исследования анализируется одно из основных производств общего металлургического цикла - агломерационное производство. Карта-схема агломерационного производства с нанесенными на ней производственными зданиями, сооружениями и указанными источниками выбросов в атмосферу представлена в приложении Б.

Агломерационное производство

Технологический процесс получения агломерата сопровождается выделением пыли, диоксида серы, оксидов азота и углерода. Основными источниками загрязнения атмосферы являются агломашины, линейные охладители агломерата, узлы по пересыпке руды, кокса, известняка и других материалов, используемых при производстве агломерата.

В состав аглопроизводства входят: дробильно-сортировочная фабрика (ДСФ), цех шихтоподготовки и агломерационный цех.

Схема производства представлена на рисунке 2.2.

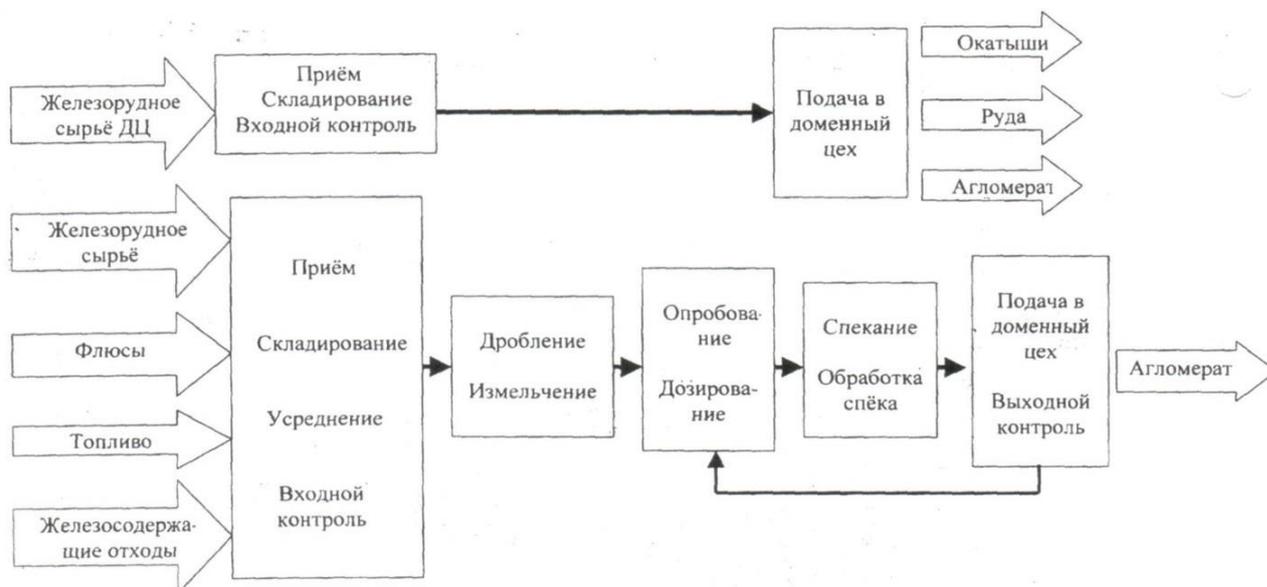


Рисунок 2.2 Технологическая схема аглопроизводства
Дробильно-сортировочная фабрика

ДСФ обеспечивает прием, дробление, складирование и усреднение материалов для производства агломерата и чугуна. В ее составе 3 роторных вагоноопрокидывателя, 3 открытых склада эстакадного типа, дробильное отделение и 2 гаража размораживания руды.

Цех шихтоподготовки

В связи с выводом из эксплуатации в 1997 году 4-х агломашин АК-78/85-75 аглофабрика № 1 переименована в цех шихтоподготовки. Основным технологическим оборудованием в цехе являются дробилки корпусов измельчения топлива (кокс - 95%, уголь - 5 %) и дробления известняка, а также ленточные конвейера, транспортировки шихты в агломерационный и подачи агломерата в доменный цеха. Все оборудование является источниками образования загрязняющих веществ и оснащено аспирационными установками с газоочисткой.

Агломерационный цех

Основное технологическое оборудование цеха - три агломашины типа АКМ-9-312 (№№5,6 и 7) с площадью спекания каждой 312 м² и производительностью по агломерату 291 т/час. Спекание агломерационной шихты ведется по схеме двухслойной загрузки с корректировкой расхода

топлива в корпусе агломерации. Шихта загружается на постель высотой 15-20 мм, общая высота спекаемого слоя - 470 мм, разрежение под колосниковой решеткой - 1100-1200 мм.вод.ст. Зажигание и комбинированный нагрев шихты происходит при сжигании коксового газа в 3-х секционном горне. Спек с температурой 700-800°C дробится до установленной крупности. Охлаждение агломерата производится на прямолинейных охладителях ОП-315. Основной частью аглошихты является концентрат Соколовско-Сарбайского ГОКа, Атасуйские марганцевые и шахтные руды, марганцевые руды Жайрема, Кен-Тюбинские руды и концентрат Лисаковского ГОКа. Годовое производство агломерата - около 6 млн.тонн.

Основными источниками выделения вредных веществ в атмосферу являются агломашины - зоны спекания и охлаждения. Зона спекания оснащена 2-х ступенчатой системой очистки отходящих газов - коллектор грязного газа с 28-ю циклонами и батарейные мультициклоны.

В процессах производства агломерата в атмосферу поступают пыль, оксид углерода, оксиды азота и диоксид серы.

2.4 Краткая характеристика пылегазоочистных установок аглопроизводства

Оборудование цеха шихтоподготовки и дробильно-сортировочной фабрики оснащены системами аспирации с очисткой газов. Эффективность большинства газоочистных установок находится в пределах 80 - 98 %.

Линейные охладители агломашин № 5-7 для очистки выбросов твердых веществ в атмосферу оснащены рукавными фильтрами с проектной эффективностью очистки до 99%. Аспирационными системами с пылеуловителями оснащены также узлы пересыпки, шихтоукладчики и т.д. Всего в цехе имеется 35 систем аспирации.

Характеристика пылегазоочистного оборудования представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Характеристика пылегазоочистного оборудования

Номер источника выделения	Наименование и тип пылегазоулавливающего оборудования	КПД аппаратов, %		Код ЗВ по которому происходит очистка
		проектный	фактический	
1	2	3	4	5
0388 001	Коллектор, труба Вентури, 2 каплеуловителя	99.00	98.13	2909
0389 001	Коллектор, труба Вентури, 2 каплеуловителя	99.00	98.57	2909
0390 001	Скруббер	95.00	88.53	2909
0397 001	ЦН-15У-25 шт, БМЦ	97.00	96.44	2909
0397 002	ЦН-15У 25 шт, БМЦ	97.00	96.53	2909
0397 003	ЦН-15У- 25 шт. БМЦ	97.00	94.58	2909
0398 001	рукавный фильтр	99.00	99.00	2909
0399 001	рукавные фильтры	99.00	99.00	2909
0400 001	коллектор БЦ 254-Р	95.00	82.40	2909
0401 001	Коллектор СИОТ №12	95.00	91.27	2909
0402 001	Коллектор, СИОТ №12	95.00	88.32	2909
0403 001	Коллектор, СИОТ №12	95.00	88.63	2909
0404 001	Коллектор КМП-5,0	95.00	91.00	2909
0405 001	Коллектор, СИОТ №9	95.00	91.09	2909
0406 001	Коллектор, СИОТ №9	95.00	87.84	2909
0407 001	СИОТ №9	95.00	90.00	2909
0408 001	СИОТ №9	95.00	86.28	2909
0409 001	СИОТ №9	95.00	88.34	2909
0410 001	Коллектор, труба Вентури	95.00	93.39	2909
0411 001	Труба Вентури 2 шт., каплеуловитель	90.00	90.00	2909
0412 001	СИОТ №9 2-шт.	95.00	84.14	2909
0413 001	СИОТ №11 2 шт.	95.00	81.82	2909
0414 001	СИОТ №11	95.00	90.11	2909
0415 001	СИОТ №5	95.00	90.00	2909
0416 001	ЦН-15	95.00	93.57	2909
0417 001	ЦН-15 2 шт.	95.00	85.00	2909
0418 001	Скруббер ЦС-ВТИ	95.00	94.00	2909
0419 001	КМП-3,2	95.00	84.32	2909
0420 001	СИОТ №5	95.00	87.00	2909
0421 001	Труба Вентури, СИОТ №8	90.00	82.12	2909
0422 001	СИОТ №8	95.00	95.00	2909
0424 001	СИОТ №7	95.00	79.33	2909
0425 001	Труба Вентури., СИОТ №7	95.00	71.84	2909
0426 001	СИОТ №6	95.00	90.00	2909
0430 001	Каплеуловитель, труба Вентури	95.00	87.00	2909
0431 001	Каплеуловитель, труба Вентури	95.00	82.00	2909

2.5 Характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферного воздуха.

На предприятии согласно проведенной инвентаризации выявлено 37 источников, все из которых организованные.

Источниками выделений в атмосферу являются объекты трех цехов агломерационного производства. Ими являются дробильно-сортировочная фабрика, цех шихтоподготовки и агломерационный цех.

ИЗА 0388-0390. ИВ – конвейера транспортировки продукта. Выделяющиеся от оборудования ЗВ удаляются из помещения посредством аспирационной системы. Далее попадают на ГОУ, такие как трубы Вентури, каплеуловители и скрубберы.

ИЗА 0397. ИВ – зона спекания агломашин № 5,6,7. Выделяющиеся от оборудования ЗВ удаляются из помещения посредством аспирационной системой. Зона спекания оснащена 2-х ступенчатой системой очистки отходящих газов - коллектор грязного газа с 28-ю циклонами и батарейные мультициклоны.

ИЗА 0398-0400. ИВ – зона охлаждения агломашин № 5,6,7. Выделяющиеся от оборудования ЗВ удаляются из помещения посредством аспирационной системой. Зона охлаждения оснащена коллекторами и электрофильтром.

0401-0404. ИВ – шихтовые бункера агломашин. Выделяющиеся от оборудования ЗВ удаляются из помещения посредством аспирационных систем. Затем проходят очистку на коллекторах СИОТ и КМП.

0405-0406. ИВ – аглокорпуса. Выделяющиеся от оборудования ЗВ удаляются из помещения посредством аспирационных систем. Затем проходят очистку на коллекторах СИОТ.

0407-0409. ИВ – челноковые шихтоукладчики. Выделяющиеся от оборудования ЗВ удаляются из помещения посредством аспирационных систем. Затем проходят очистку в СИОТах.

0410-0411. ИВ – барабанные смесители. Выделяющиеся от оборудования ЗВ удаляются из помещения посредством аспирационных систем. Оснащены системами очистки: трубы Вентури, каплеуловитель.

0412. ИВ – грохота. Выделяющиеся от оборудования ЗВ удаляются из помещения посредством аспирационных систем. Затем проходят очистку в СИОТ №9.

0413-0414. ИВ – бункера агломерата. Выделяющиеся от оборудования ЗВ удаляются из помещения посредством аспирационных систем. Далее проходят очистку на СИОТ №9 и № 11.

0415-0416. ИВ – бункера шламов. Выделяющиеся от оборудования ЗВ удаляются из помещения посредством аспирационных систем. Далее проходят очистку на СИОТ №5 и ЦН-15.

0417. ИВ – молотковая дробилка. Выделяющиеся от оборудования ЗВ удаляются из помещения посредством аспирационных систем. Затем проходят очистку в циклонах ЦН-15.

0418-0426. ИВ – перегрузочные узлы. Выделяющиеся от оборудования ЗВ удаляются из помещения посредством аспирационных систем. Оснащены системами очистки: скруббер-ЦС ВТИ, КМП, СИОТ № 5, 6, 7, 8, трубы Вентури.

0430-0431. ИВ – конвейера РКЛ. Выделяющиеся от оборудования ЗВ удаляются из помещения посредством аспирационных систем. Оснащены системами очистки: каплеуловители и трубы Вентури.

Характеристика источников выделения и параметры источников выбросов представлены в приложении В.

В таблице В.1 можно увидеть наименование и тип технологического оборудования источника выделения загрязняющих веществ, время работы оборудования, параметры источников выбросов, а также наименование газоочистных установок с их эффективностью.

РАЗДЕЛ 3. ПРОВЕДЕНИЕ РАСЧЕТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

3.1 Расчет выбросов ЗВ от источников аглопроизводства

Объекты агломерационного производства (дробильно-сортировочная фабрика, агломерационный цех и цех шихтоподготовки) характеризуются тем, что во время приема, дробления, складирования, усреднения материалов для производства агломерата и непосредственно спекания агломерата сопровождается выделением целого ряда специфических веществ, входящих в его состав.

Валовый выброс загрязняющих веществ рассчитывается по формуле (т/год):

$$G_i = C_i \cdot V \cdot 3.6 \cdot T \cdot 10^{-6}, \quad (1)$$

где C_i – средняя концентрация i -го вещества в пробах, мг/м³;

V – объемный расход газов, м³/сек;

T – время работы источника выбросов, час/год.

Максимальный выброс загрязняющих веществ (г/сек) определяется по формуле:

$$M_i = C_i^{\max} \cdot V \cdot 10^{-3} \quad (2)$$

где C_i^{\max} – максимальная концентрация i -го вещества в пробах, мг/м³.

При определении максимально-разовых выбросов следует учитывать длительность выброса загрязняющих веществ [], приводя мощность выброса к 20-30 минутному интервалу, если продолжительность выброса не превышает 20 минут.

Расчеты массовых выделений ЗВ до очистки и массовых выбросов после очистки приведены в приложении Г.

3.2 Обоснование полноты и достоверности исходных данных, принятых для расчета рассеивания примесей в приземном слое атмосферы

Исходные данные для расчета рассеивания примесей приняты по результатам проведенных расчетов массовых выбросов от источников загрязнения и приведены в приложении Д.

В приложении Е приведены параметры выбросов по всем источникам предприятия в порядке их нумерации.

3.3 Метеорологические характеристики и параметры, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере г. Темиртау представлены в таблице 7 (Табл. 3.4 РНД 211.2.02.02-97).

Таблица 7 – Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

Наименование характеристик	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент рельефа местности в городе	1.00
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, град.С	25.9
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца, град С	-21.1
Среднегодовая роза ветров, %	
С	14.0
СВ	35.0
В	13.0
ЮВ	5.0
Ю	4.0
ЮЗ	13.0
З	11.0
СЗ	5.0
Среднегодовая скорость ветра, м/с	2.6
Скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 %, м/с	6.0

3.4 Целесообразность проведения расчетов рассеивания для примесей

Для анализа уровня приземных концентраций произведены расчеты рассеивания ряда примесей в приземном слое атмосфере от источников предприятия по “Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий” (ОНД-86). Согласно п. 5.21 ОНД-86 расчеты приземных концентраций рекомендуется проводить для примесей, для которых выполняется неравенство:

$$M_i / ПДК_i > \Phi_i, \quad (3)$$

$$\Phi_i = 0,01 \cdot H \quad \text{при } H_i > 10 \text{ м};$$

$$\Phi_i = 0,1 \quad \text{при } H_i \leq 10 \text{ м}$$

где: M_i - суммарное значение выбросов i -го ЗВ от всех ИЗА предприятия, включая неорганизованные источники (г/сек);

$ПДК_i$ - максимальная разовая предельно допустимая концентрация i -го ЗВ (мг/м³);

H_i - средневзвешенные по предприятию высоты источников выбросов (м).

Согласно п. 7-8 ОНД-86 средневзвешенная высота источников выброса для i -го ЗВ по предприятию определяется по формуле:

$$H_i = (5 \cdot M_{(0-10)i} + 15 \cdot M_{(11-20)i} + \dots) / (M_{(0-10)} + M_{(11-20)} + \dots) \quad (4)$$

где: $M_{(j-k)i}$ - суммарное значение выбросов i -го ЗВ по предприятию от источников с высотой в диапазоне от j до k (м).

Целесообразность проведения расчетов рассеивания ЗВ определяется для каждой площадки отдельно.

В качестве критерия для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха применялись значения максимально разовых предельно допустимых концентраций веществ в атмосферном воздухе для населенных мест, при

отсутствии утвержденных значений ПДК для веществ - ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ).

Максимально разовые ПДК относятся к 20-30 минутному интервалу времени и определяют степень кратковременного воздействия примеси на организм человека. Значения ПДК и ОБУВ приняты на основании следующих действующих санитарно-гигиенических нормативов:

- максимально-разовые (ПДК_{м.р.}), согласно списку «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» приложения 1 к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам "Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, почвам и их безопасности, содержанию территорий городских и сельских населенных пунктов, условиям работы с источниками физических факторов, оказывающих воздействие на человека" (утверждены Постановлением Правительства Республики Казахстан от 25 января 2012 года N 168);

- ориентировочные безопасные уровни воздействия - ОБУВ, согласно списку «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» приложения 2 к вышеназванным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам.

Для веществ, которые не имеют ПДК_{м.р.}, согласно п.8.1. РНД 211.2.01.01-97 приняты значения ориентировочно безопасных уровней загрязнения воздуха (ОБУВ).

Согласно санитарным нормам РК, на границе СЗЗ и в жилых районах концентрация ЗВ в атмосферном воздухе, не должна превышать 1 ПДК.

Некоторые группы веществ при совместном присутствии, обладают суммирующим эффектом воздействия, требования к которым определяются соотношением:

$$C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + \dots + Cn/ПДКn < 1 \quad (5)$$

Установление нормативов выбросов с учетом суммирующего эффекта в атмосферном воздухе ряда веществ ужесточает требования к количеству их поступления в атмосферу.

По степени воздействия на организм человека выбрасываемые вещества подразделяются в соответствии с санитарными нормами на четыре класса опасности. Группы веществ с суммирующим эффектом воздействия приводятся в соответствии с нормативным документом РК "Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, почвам и их безопасности, содержанию территорий городских и сельских населенных пунктов, условиям работы с источниками физических факторов, оказывающих воздействие на человека" (утверждены Постановлением Правительства Республики Казахстан от 25 января 2012 года N 168).

На рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере в значительной степени влияют метеорологические условия местности (температура воздуха, скорость и повторяемость направлений ветра) и характер подстилающей поверхности.

Климатические характеристики, использованные в расчете, приняты по данным метеостанции Карагандинская СХОС (письмо Казгидромета № 01-10/1222 от 26.06.2008 г.) и представлены в таблице 9 (см. выше).

Моделирование выполнялось с учетом значения фоновых концентраций, для определения вклада предприятия в загрязнения атмосферы рассматриваемого района.

Для проведения расчетов рассеивания предприятия взят расчетный прямоугольник размером 15000×15000 м с шагом сетки 500 м. Угол между координатной осью OX и направлением на север составляет 90°.

Расчет величин концентраций загрязняющих веществ в приземных слоях атмосферы проводился на расчетном прямоугольнике, санитарно-защитной и жилой зоне по направлениям «розы» ветров. Ближайшая жилая

зона г. Темиртау по отношению к предприятию расположена на удалении более 1000 м в северо-западном направлении.

Расчеты загрязнения атмосферы проводились на наихудшее сочетание режимов работы подразделений комбината по максимально возможным выбросам вредных веществ, при максимальной загрузке технологического оборудования с учетом коэффициента одновременности работы оборудования.

Имеющееся на аглопроизводстве оборудование никогда не работает одновременно на одних и тех же технологических стадиях:

- в корпусе дробления известняка цеха шихтоподготовки одновременно работают 4 грохота;
- на аглофабрике № 2 одновременно в работе находятся 3шихтовых бункера, 1 бункер агломерата, 1 бункер шламов.

Расчеты (таблица 8), проведенные с соответствии с п. 5.21. РНД 211.2.01.01-97 показали вещества по которым целесообразно проводить расчет величин приземных концентраций.

Таблица 8 - Целесообразность проведения расчетов рассеивания

N п/п	Вещество (группа веществ) Наименование	Код	См ---- ПДК	Необходимость расчета
1	2	3	4	5
1	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0301	0.0383	-
2	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0304	0.0046	-
3	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0330	0.392	+
4	Углерод оксид	0337	0.1004	+
5	Пыль неорганическая: (< 20% SiO ₂)	2909	23.575	+
Вещества, обладающие эффектом суммарного вредного воздействия				
6	(0301)Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	31		-
	(0330)Сера диоксид (Ангидрид сернистый)			

В соответствии с принципом целесообразности подлежат расчету рассеивания следующие вещества: диоксид серы, пыль неорганическая, с содержанием диоксида кремния меньше 20%, и оксид углерода. Для всех других веществ расчет приземных концентраций нецелесообразен ввиду ничтожности выбросов.

3.5 Анализ результатов рассеивания ЗВ

Расчеты распространения примесей производились с помощью программного комплекса "Эра" (версия 2.0) фирмы НПП "Логос-Плюс".

При проведении расчетов задавались следующие расчетные скорости ветра: 0.5 (м/с), 0.5, 1.0 и 1.5 с.в.с., 12 м/с и расчетные направления ветра - круг с шагом перебора 10 град.

Анализ результатов рассеивания проведен на основании анализа изолиний ПДК и точек максимальных концентраций ЗВ в районе расположения предприятия.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) предприятия определялась в соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» №93 от 17.01.2012 г.

По характеру производства (производство черной металлургии с полным металлургическим циклом более 1000000 тонн в год (далее - т/год) чугуна и стали) предприятие относится к I классу санитарной классификации, для которого устанавливается СЗЗ размером не менее 1000 м от источников загрязнения атмосферного воздуха. По степени воздействия на окружающую среду, предприятие относится к I категории опасности.

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не учитывались, поскольку оценивался вклад производства в уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Для анализа уровня приземных концентраций задан ряд контрольных точек, расположенных на границе санитарно-защитной зоны комбината и в жилой зоне.

Контрольные точки (КТ) для расчета рассеивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Координаты контрольных точек для расчета рассеивания

Контрольная точка	X	Y
<i>Граница СЗЗ</i>		
№ 1	16000	7100
№ 2	17260	9270
№ 3	19500	9830
№ 4	19700	6000
<i>Жилая зона</i>		
№ 5	16140	7590
№ 6	16380	8020
№ 7	16620	8400
№ 8	16900	9000

Расчеты рассеивания примесей в приземном слое атмосферы проводились при летних условиях, как наихудших с метеорологической точки зрения. Результаты расчетов представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты расчетов рассеивания примесей в приземном слое атмосферы

Наименование ЗВ	Максимальные уровни приземных концентраций, в долях ПДК						
			Территория предприятия				
	Жилая зона	Граница СЗЗ	уровень	X _м	Y _м	сила ветра, м/с	азимут
1	23	3	4	5	6	7	8
Пыль	0,903	1,205	4,312	19800	7700	1,42	284
Оксид азота	C _м < 0,05 ПДК						
Диоксид азота	C _м < 0,05 ПДК						
Оксид углерода	0,100	0,100	0,100	16300	9700	3,02	116
Диоксид серы	0,392	0,392	0,392	16300	9700	3,02	116

Перечень источников, дающих наибольшие вклады в уровень загрязнения атмосферы, представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень источников, дающих наибольшие вклады в уровень загрязнения атмосферы

Наименование ЗВ	Расчетная максимальная приземная концентрация, мг/м ³		Источники, дающие наибольший вклад в максимальную концентрацию		Принадлежность источника
	В жилой зоне	На границе СЗЗ	Номера ИЗА на карте-схеме	% вклада	
1	2	3	4	5	6
Пыль	0,903	1,205	0412	14,4	Грохот 1,2
			0398	13,1	Зона охлаждения агломашины №5
			0399	11,0	Зона охлаждения агломашины №6
			0412	15,9	Грохот 1,2
			0398	11,4	Зона охлаждения агломашины №5
			0413	7,6	Бункер агломерата
Диоксид серы	0,392	0,392	0397	100	Зона спекания агломашин 5,6,7
			0397	100	Зона спекания агломашин 5,6,7
Оксид углерода	0,100	0,100	0397	100	Зона спекания агломашин 5,6,7
			0397	100	Зона спекания агломашин 5,6,7
Оксид азота	$C_m < 0,05$ ПДК				
Диоксид азота	$C_m < 0,05$ ПДК				

3.6 Определение платы и ущерба, наносимого окружающей среде

Плата за эмиссии в окружающую среду взимается за эмиссии в окружающую среду в порядке специального природопользования.

Специальное природопользование - деятельность физического и (или) юридического лица, осуществляющего на платной основе пользование природными ресурсами и (или) эмиссии в окружающую среду в порядке,

установленном настоящим Кодексом и иными законами Республики Казахстан.

Ставки платы определяются исходя из размера месячного расчетного показателя (МРП). МРП с 1 января 2015 года – 1982 тенге, установлен Законом РК от 30 ноября 2015 года № 426-V «О республиканском бюджете на 2016 - 2018 гг». Эти ставки устанавливаются Кодексом Республики Казахстан от 10 декабря 2008 года № 99-IV «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (Налоговый кодекс) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 06.03.2013 года).

Плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих установленные природопользователю нормативов выбросов, (P_i) рассчитывается по следующей формуле:

$$P_i = \sum_{i=0}^n C_{ni} \cdot M_i, \quad (6)$$

где i - вид загрязняющего вещества ($i = 1, 2, 3...n$);

C_{ni} – ставка платы за нормативный выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества (тенге);

M_i – фактическая масса выброса i -го загрязняющего вещества (т).

Курс рубля к тенге – 1:5.

Ставки платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Плата за выбросы

№ п/п	Наименование ЗВ	Ставка в МРП	Стоимость за 1 тонну, тенге	G, т/год	Платеж, тенге	Платеж, рубли
1	Диоксид азота	10	19820	1862,333	36904840	7380968
2	Оксид азота	10	19820	436,140	8641520	1728304
3	Диоксид серы	14	27748	46450,537	1288894600	257778920
4	Оксид углерода	0,16	317,12	118947,535	37720472	7544094
5	Пыль	5	9910	8787,345	87079170	17415834
Σ					145920603	291848120

Из таблицы видно, что плата за загрязнение окружающей среды составляет 145920603 тенге (291848120 рублей).

РАЗДЕЛ 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Анализ природоохранной деятельности предприятия

В результате исследования было установлено, что предприятие осуществляет свою деятельность в соответствии с законодательством РК, сертифицировано на соответствие системе менеджмента качества на базе МС ISO 9001, экологического менеджмента ISO 14001 и безопасности труда OHSAS 18001.

Был проведен аудит природоохранных документов.

Из сравнения данных предприятия установлено, что предприятием начисляется большее количество платежей. Это обусловлено тем, что предприятие определяло годовые выбросы пересчетом максимальных выбросов с учетом времени работы оборудования.

В связи этим они получили следующие значения по мгновенным и валовым выбросам:

$$M = 6462,795016 \text{ г/сек};$$

$$G = 183710,6227 \text{ т/год.}$$

При использовании данных инструментальных замеров валовые выбросы должны определяться на основе усредненной концентрации вещества, а не максимальной.

Тогда мгновенные и валовые выбросы будут равны:

$$M = 6462,795016 \text{ г/сек};$$

$$G = 176483,893115 \text{ т/год.}$$

При сравнении суммы платежей было установлено, что предприятие переплачивает 61 млн тенге.

4.2 Перечень и характеристика выбрасываемых ЗВ

Перечень загрязняющих веществ и группы суммаций, выбрасываемых в атмосферу источниками, приведены в таблице 13. В ней приведены коды и

наименования ЗВ, данные о классах опасности ЗВ и выбросах их в атмосферу: максимальных суммарных в г/сек и годовых в т/год.

Таблица 13 – Перечень загрязняющих веществ и группы суммаций, выбрасываемых в атмосферу источниками

Наименование ЗВ	Код ЗВ	ПДК _{мр}	ПДК _{сс}	ОБУВ	Класс опасности	Макс-ный выброс	Валовый выброс
						г/сек	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Оксид углерода	0337	5	3	-	4	4326,795	118947,535
Диоксид серы	0330	0,5	0,05	-	3	1689,669	46450,537
Диоксид азота	0301	0,085	0,04	-	2	66,091	1862,333
Оксид азота	0304	0,4	0,06	-	3	15,864	436,140
Пыль неорганическая (20% <SiO ₂ < 70%)	2909	0,3	0,1	-	3	361,089	8787,345
Всего						6459,510	176483,893

4.3 Результаты расчетов массовых выбросов

Результаты расчетов массовых выбросов представлены ниже в бланках инвентаризации (приложение Д)

В таблице Д.1 перечислены источники выделения с их временем работы и количество выделяющих загрязняющих веществ от данных источников

В таблице Д.2 приведена характеристика источников загрязнения атмосферы, параметры ГВС на выходе ИЗА, максимальные и суммарные выбросы в атмосферу, а также координаты ИЗА.

В таблице Д.3 перечислены пылегазочистные оборудования, их наименование и эффективность, как проектная, так и фактическая.

В таблице Д.4 представлены суммарные выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу, поступающих на очистку и проходящих без очистки.

4.4 Категория опасности предприятия

Категория опасности предприятия (КОП) рассчитывается по формуле:

$$\text{КОП} = \sum_i^n \sum_k^m (M_{ik} / \text{ПДК}_{ik})^{a_i}, \quad (7)$$

где : M_{ik} – масса выброса i -го вещества k -м источником, (т/год);

ПДК_i – среднесуточная предельно-допустимая концентрация i -го вещества, ($\text{мг}/\text{м}^3$);

a_i – степень вредности i -го вещества по отношению к вредности сернистого газа, зависящая от класса опасности вещества; для классов опасности от 1 до 4 соответственно равняется 1.7, 1.3, 1.0, 0.9 ;

m – количество источников выбросов;

n – количество ЗВ.

Имеет место следующее распределение предприятий по категориям опасности в зависимости от величины КОП.

Таблица 14 – Категории опасности в зависимости от величины КОП

Категория опасности предприятия	Диапазон изменения КОП
1	$\text{КОП} > 10^6$
2	$10^6 > \text{КОП} > 10^4$
3	$10^4 > \text{КОП} > 10^3$
4	$\text{КОП} < 10^3$

Агломерационное производство относится к 1 категории опасности, и результаты расчетов представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Расчет категории опасности агломерационного производства

Наименование ЗВ	Код ЗВ	Класс опасности	a_i	ПДК _{м.р.}	ПДК _{с.с.}	ОБУВ	Масса выброса, т/год	КОП
				мг/м ³				
Оксид углерода	0337	4	0,9	5	3	-	118947,535	13753
Диоксид серы	0330	3	1	0,5	0,05	-	46450,537	929010
Диоксид азота	0301	2	1,3	0,085	0,04	-	1862,333	1170567
Оксид азота	0304	3	1	0,4	0,06	-	436,140	7269
Пыль неорганическая (< 20%SiO ₂)	2909	3	1	0,3	0,1	-	8787,345	87873
Всего							176483,893	2208472
Суммарный коэффициент опасности: 2208472								
Категория опасности: 1								

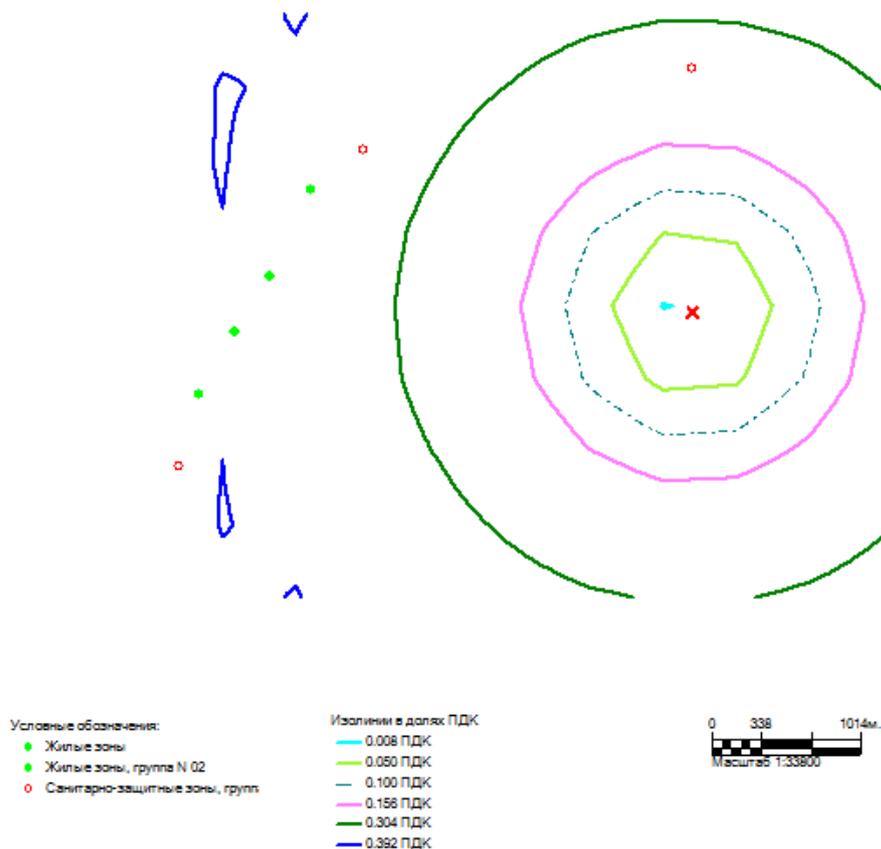
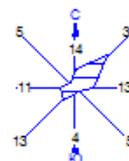
4.5 Результаты расчетов рассеивания

Расчетами установлено, что для промплощадки максимум приземных концентраций примесей реализуется в пределах санитарно-защитной зоны. После точки максимума по мере удаления от промплощадки уровень приземных концентраций примесей уменьшается. На границе СЗЗ и в жилой зоне приземные концентрации данных веществ не превышают установленных для них гигиенических нормативов.

Для данных выбрасываемых веществ можно установить нормативы предельно-допустимых выбросов на уровне фактических выбросов.

Изолинии концентраций представлены ниже на рисунках.

Город : 003 Темиртау
 Объект : 0001 АрселорМиттал Вар.№ 2
 УПРЗА ЭРА v2.0 Модель: ОНД-86
 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

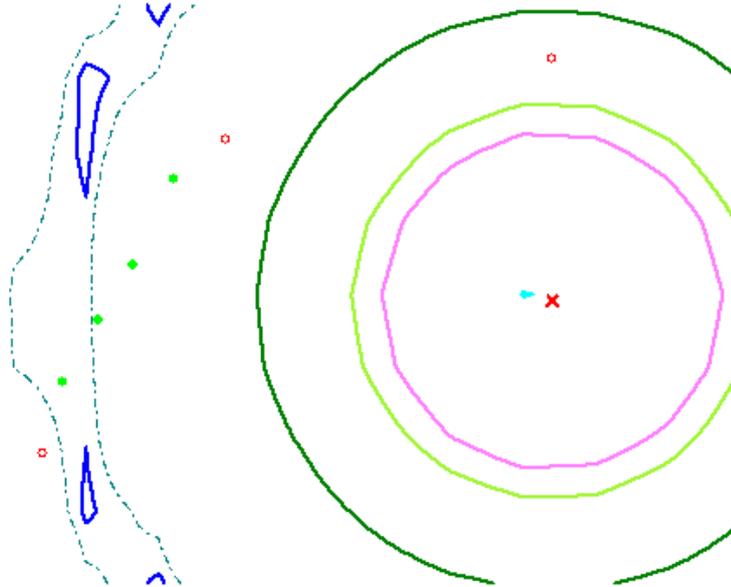
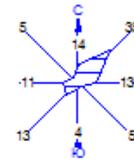


Макс концентрация 0,3933201 ПДК достигается в точке $x=16300$ $y=9700$
 При опасном направлении 116° и опасной скорости ветра 3,02 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 6000 м, высота 4000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 13*9
 Расчет на существующее население.

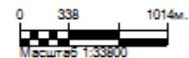
Рисунок 4.1 Изолинии концентрации диоксида серы

Диоксид серы. Расчет рассеивания примеси проводился с учетом выбросов от 1 источника. Максимальная приземная концентрация в расчетном прямоугольнике составляет 0,392 ПДК. На границе СЗЗ приземная концентрация составляет до 0,392 ПДК. В контрольных точках ближайшей жилой зоны приземная концентрация составляет 0,392 ПДК.

Город : 003 Темиртау
 Объект : 0001 АрселорМиттал Вар.№ 2
 УПРЗА ЭРА v2.0 Модель: ОНД-86
 0337 Углерод оксид



- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| Условные обозначения: | Изолинии в долях ПДК |
| ● Жилые зоны | — 0.002 ПДК |
| ● Жилые зоны, группа N 02 | — 0.040 ПДК |
| ○ Санитарно-защитные зоны, групп | — 0.050 ПДК |
| | — 0.078 ПДК |
| | — 0.100 ПДК |
| | — 0.100 ПДК |

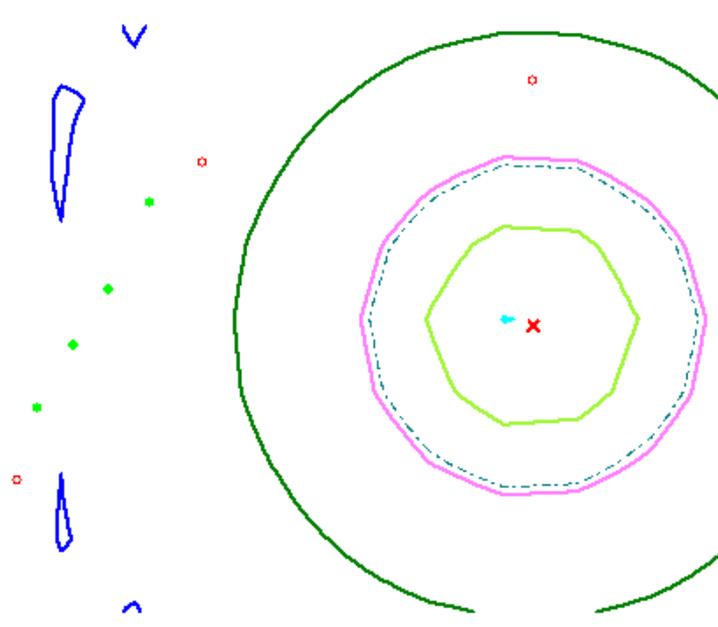
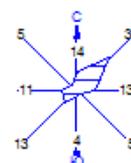


Макс концентрация 0,1007189 ПДК достигается в точке x= 16300 y= 9700
 При опасном направлении 116° и опасной скорости ветра 3,02 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 6000 м, высота 4000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 13*9
 Расчет на существующее положение.

Рисунок 4.2 Изолинии концентрации оксида углерода

Оксид углерода. Расчет рассеивания примеси проводился с учетом выбросов от 1 источника. Максимальная приземная концентрация в расчетном прямоугольнике составляет 0,100 ПДК. На границе СЗЗ приземная концентрация составляет до 0,100 ПДК. В контрольных точках ближайшей жилой зоны приземная концентрация не превышает 0,100 ПДК.

Город : 003 Темиртау
 Объект : 0001 АрселорМиттал Вар.№ 2
 УПРЗА ЭРА v2.0 Модель: ОНД-86
 __31 0301+0330



Условные обозначения:
 ● Жилые зоны
 ● Жилые зоны, группа N 02
 ○ Санитарно-защитные зоны, групп

Изолинии в долях ПДК
 — 0.006 ПДК
 — 0.050 ПДК
 — 0.100 ПДК
 — 0.107 ПДК
 — 0.208 ПДК
 — 0.289 ПДК

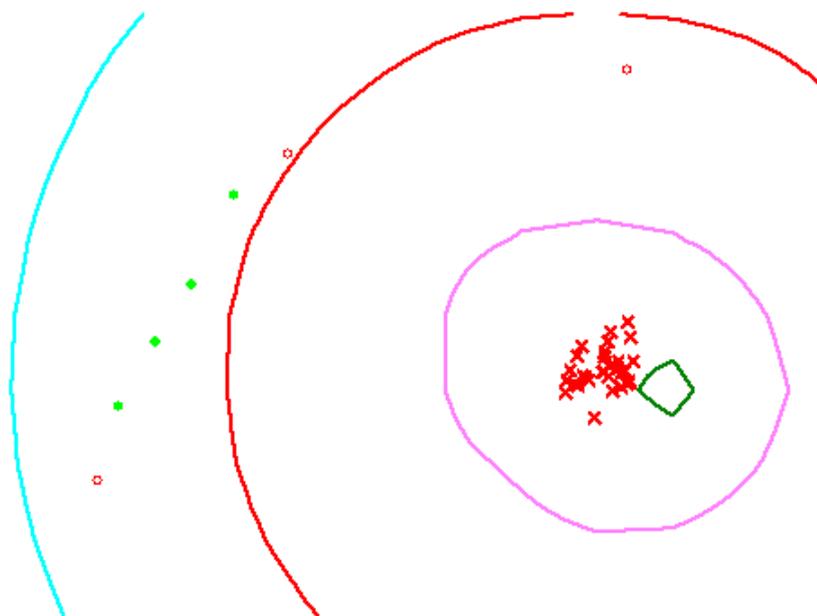
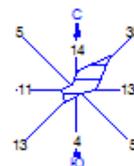


Макс концентрация 0.2898637 ПДК достигается в точке x= 16300 y= 9700
 При опасном направлении 116° и опасной скорости ветра 3.02 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 6000 м, высота 4000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 13*9
 Расчет на существующее население.

Рисунок 4.3 Изолинии концентрации оксидов азота

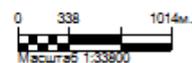
Группа суммации: диоксид азота и сернистый ангидрид. Расчет рассеивания примесей проводился с учетом выбросов от 2 источников. Максимальная приземная концентрация в расчетном прямоугольнике не превышает 0,05 ПДК. На границе СЗЗ и в контрольных точках ближайшей жилой зоны приземная концентрация не превышает ПДК.

Город : 003 Темиртау
 Объект : 0001 АрселорМиттал Вар.№ 2
 УПРЗА ЭРА v2.0 Модель: ОНД-86
 2909 Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая



Условные обозначения:
 ● Жилые зоны
 ● Жилые зоны, группа N 02
 ○ Санитарно-защитные зоны, групп

Изолинии в долях ПДК
 — 0,574 ПДК
 — 1,000 ПДК
 — 2,232 ПДК
 — 3,890 ПДК



Макс концентрация 4,3128376 ПДК достигается в точке: x= 19800 y= 7700
 При опасном направлении 284° и опасной скорости ветра 1,42 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 8000 м, высота 4000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 13*9
 Расчет на существующее положение.

Рисунок 4.4 Изолинии концентрации пыли

Пыль. Расчет рассеивания примеси проводился с учетом выбросов от 33 источников. Максимальная приземная концентрация в расчетном прямоугольнике составляет 4,312 ПДК. На границе СЗЗ приземная концентрация составляет до 0,98 ПДК. В контрольных точках ближайшей жилой зоны приземная концентрация составляет 0,903 ПДК.

4.6 Предложения по снижению выбросов

Согласно проведенным исследованиям выявлено, что максимальная приземная концентрация пыли неорганической на границе санитарно-защитной зоны достигает 0,98 ПДК без учета фоновое загрязнение атмосферы. Основной вклад вносят источники выбросов, связанные с зоной спекания и охлаждения агломерационных машин и аспирационными системами бункеров агломерата. Выбросы пыли от агломерационных машин равняются 7540 т, что составляет 85,8 % от общего количества пыли, выбрасываемой от аглопроизводства. При этом концентрации пыли в выбросах находятся в пределах 230 – 320 мг/м³.

На заводе запланированы мероприятия по снижению выбросов и заменяется газоочистное оборудование на зонах охлаждения агломашин. Аналогичные мероприятия на зоне спекания в настоящее время не предусматриваются. Отчасти это объясняется требованиями международного стандарта ИСО 14001, предусматривающими внедрение только тех мероприятий, которые обеспечены ресурсами предприятия. Анализ литературных источников показал, что на металлургических предприятиях применяются различные газоочистные установки для улавливания пыли. Так на аглофабрике Череповецкого металлургического комбината для очистки аспирационного воздуха аналогичной агломашини АКМ-312 установлены электрофильтры типа ДВП эффективностью очистки до 95%. Во ВНИИОГАЗ проведены исследования эффективности работы указанной системы очистки газов, поступающих в электрофильтр с температурой 110—115 °С.

Существующая система очистки, состоящая из батарейных мультициклонов, обеспечивает очистку газов до 91,9 %. При применении электрофильтра в дополнение к существующей концентрация пыли в выбросах уменьшится до 25 мг/м³, эффективность очистки составит 99,6 %.

Таблица 16 – Сравнение валовых выбросов на зоне спекания

Номер источника	Наименование ЗВ	Gвзд, т/год	η ПГУ существующей, %	G сущ, т/год	η ПГУ предложенной, %	G предл., т/год
0397 Зона спекания	Пыль	28534,260	91,9	2311,275	99,6	114,137
	NO ₂	1862,333		1862,333		1862,333
	NO	436,140		436,140		436,140
	SO ₂	46450,537		46450,537		46450,537
	CO	118947,535		118947,535		118947,535

Количество выбросов пыли уменьшится с 2311,275 т/год до 114,137 т/год, т.е. на 2197,138 т/год.

В денежном эквиваленте эта разница составит 21773637,58 тенге (4354727,516 рублей). Здесь не учитывался экономический эффект того, что уловленная пыль возвращается в производство.

РАЗДЕЛ 5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

5.1 Затраты на проект. Планирование работ

Задачей планирования разработок является оптимальный расчет использования времени и ресурсов, обеспечивающий выполнение работ в срок при наименьших затратах средств. Планирование работы заключается в соответствии перечня работ, необходимых для достижения поставленной задачи, определения участников каждой работы, установления продолжительности работ (таблица 17).

Таблица 17 – Этапы разработки проекта

Перечень работ	Исполнители	Продолжительность, дн.
1. Выдача технического задания	НР, И	1
2. Постановка задач	НР, И	2
3. Изучение литературы	И	4
4. Объект и методы исследования	НР, И	3
5. Анализ исходных данных	И	5
6. Изучение документации предприятия	И	10
7. Расчеты выбросов ЗВ в атмосферу	И	10
8. Расчеты рассеивания примесей в приземном слое атмосферы	И	10
9. Анализ полученных результатов	И	10
10. Представление материалов руководству	И	5
Итого:		60

Условные обозначения:

НР – научный руководитель;

И – инженер.

На разработку проекта затрачено 60 рабочих дней.

5.2 Расчет затрат

Затраты на любой вид деятельности рассчитываются по следующим элементам расходов с последующим суммированием:

Материальные затраты.

Затраты на оплату труда.

Отчисления на социальные нужды.

Амортизация основных фондов.

Прочие затраты.

Накладные расходы.

Материальные затраты

В элементе «Материальные затраты» отражается стоимость приобретенных со стороны сырья и материалов, которые являются необходимыми компонентами для разработки проекта, таблица 18.

Таблица 18 – Материальные затраты

Наименование	Ед. измерен.	Кол-во	Цена за ед., руб.	Общая цена, руб
Бумага писчая	Пачка	2	100	200
Ручка	Шт.	4	10	40
Карандаш	Шт.	2	10	20
Линейка	Шт.	1	25	25
Тетрадь	Шт.	2	10	20
Флеш- карта	Шт.	1	350	350
Калькулятор	Шт.	1	300	300
Краска для принтера	Шт.	1	100	100
Итого:				1055

Затраты на оплату труда

В состав затрат на оплату труда включаются:

- выплаты заработной платы за фактически выполненную работу, исходя из сдельных расценок, тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятыми на предприятии нормами и системами оплаты труда;

Расчет размера оклада за проведение разработки проекта производится в соответствии с тарифными ставками Единой тарифной сетки (ЕТС), введенной с 01.12.01., для работников бюджетных организаций, составляющий 1300 рублей.

- выплаты, обусловленные районным регулированием оплаты труда (выплаты по районным коэффициентам). Для Томска районный коэффициент равен 1,3.

Необходимо также учесть доплаты за ученую степень и должность.

$$ЗП_{ин.} = ЗП_о \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (8)$$

где $ЗП_{ин.}$ – заработная плата инженера 11 разряда;

$ЗП_о$ – месячный оклад, $ЗП_о = 15000$ руб.;

K_1 – оплата в соответствии с действующим законодательством очередных и дополнительных отпусков, $K_1 = 1,1$;

K_2 – выплаты, обусловленные районным регулированием оплаты труда (выплаты по районным коэффициентам), $K_2 = 1,3$.

$$ЗП_{ин.} = 15000 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 21450,00 \text{руб/мес.}$$

Рассчитываем месячную заработную плату научного руководителя 15 разряда:

$$ЗП_{н.р.} = (ЗП_о \cdot K_1 + Д_1) \cdot K_2, \quad (9)$$

где $ЗП_{н.р.}$ – заработная плата научного руководителя;

$ЗП_о$ – месячный оклад, $ЗП_о = 23000$ руб.;

$Д_1$ – доплата за интенсивность труда, $Д_1 = 2200$ руб.;

$K_1 = 1,1$;

$K_2 = 1,3$;

$$ЗП_{н.р.} = (23000 \cdot 1,1 + 2200) \cdot 1,3 = 35750,00 \text{руб/мес.}$$

Рассчитываем Заработную плату каждого исполнителя за отработанное время:

$$ЗП_{н.р.} = \frac{ЗП_{н.р.}}{21} \cdot n \quad (10)$$

$$ЗП_{н.р.} = \frac{35750,00}{21} \cdot 6 = 10214,28 \text{руб.}$$

где n – количество дней, затраченных на разработку проекта, день;

$$ЗП_{ин...} = \frac{ЗП_{ин...}}{21} \cdot n \quad (11)$$

$$ЗП_{ин} = \frac{21450.00}{21} \cdot 60 = 61285,71 \text{ руб.}$$

$$\Phi ЗП = ЗП_{н.р} + ЗП_{ин} \quad (12)$$

$$\Phi ЗП = 10214,28 + 61285,71 = 71500 \text{ руб.}$$

Итого затраты на оплату труда на реализацию проекта (60 дней): 71500 рублей.

Отчисления на социальные нужды

В элементе «Отчисления на социальные нужды» отражаются обязательные отчисления по установленным законодательным нормам органам государственного социального страхования, пенсионного фонда, государственного фонда занятости и медицинского страхования от элемента «Затраты на оплату труда» (30% с 2005 г).

$$И_{с.о.} = 0,3 \cdot 71500 = 21450 \text{ руб.}$$

Амортизация основных фондов

В элементе «Амортизация основных фондов» отражаются суммарные амортизационные отчисления на полное восстановление основных производственных фондов.

В работе используется следующее оборудование:

- ноук ASUS X553MA, стоимостью 20000 рублей;
- принтер, стоимостью 2000 рублей.

Общая стоимость оборудования 22000 рублей.

$$И_{ам} = \frac{T_{исп}}{T} \cdot \Phi \cdot N_{ам} \quad (13)$$

где $I_{ам}$ – амортизация основных фондов;

$T_{исп}$ – время использования оборудования, день;

T – количество дней в году;

Φ – стоимость оборудования, тыс. руб.

$N_{ам}$ – нормы амортизации, $N_{ам} = 1/T_{сл}$

$T_{сл}$ - срок службы оборудования, (10 лет);

$$H_{ам} = 1/10 = 0,1.$$

$$I_{ам} = \frac{60}{365} \cdot 22000,00 \cdot 0,1 = 361,64 \text{ руб.}$$

Прочие затраты

К элементу «Прочие затраты» себестоимости продукции (работы, услуг) относятся налоги, сборы, отчисления в специальные внебюджетные фонды, платежи по обязательному страхованию имущества и прочее.

$$I_{пр} = (I_{м.з.} + \PhiЗП + I_{с.о.} + I_{ам.}) \cdot 0,1 \text{ руб.} \quad (14)$$

$$I_{пр} = (1055 + 71500 + 21450 + 361,64) \cdot 0,1 = 9436,664 \text{ руб.}$$

Накладные расходы

К элементу «Накладные» принимаем коэффициент 200 %.

$$I_{накл.} = 2 \cdot \PhiЗП \quad (15)$$

$$I_{накл.} = 2 \cdot 71500 = 143000 \text{ руб.}$$

Себестоимость проекта

Себестоимость проекта:

$$C_c = I_{м.з.} + \PhiЗП + I_{с.о.} + I_{ам.} + I_{пр.} + I_{накл.} \quad (16)$$

$$C_c = 1055 + 71500 + 21450 + 361,64 + 9436,664 + 143000 = 246803,304 \text{ руб.}$$

Таблица 19 – Сводная смета затрат

Элементы текущих затрат	Обозначение	Сумма текущих затрат, руб.
1. Материальные затраты	$Z_{мат.}$	1055,00
2. Основная зарплата	$\PhiЗП$	71500,00
3. Отчисления на соц. нужды	$I_{с.о.}$	21450
4. Амортизационные отчисления	$I_{ам}$	361,64
5. Накладные расходы	$I_{накл.}$	143000,00
6. Прочие расходы	$I_{пр.}$	9436,664
Себестоимость проекта	C_c	246803,304

РАЗДЕЛ 6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

К социальной ответственности относятся соблюдение трудовой дисциплины, своевременная оплата труда, обеспечение льготами работников вредных производств, предоставление отпуска и многие другие мероприятия, регулируемые законодательством.

Основным и одним из самых важных условий обеспечения социальной ответственности при осуществлении работы любого предприятия является выполнение основ безопасности. Обеспечение социальной ответственности на предприятии - это совокупность мероприятий организационного и технического характера, которые направлены на предотвращение на производстве несчастных случаев и на создание безопасных условий труда.

С целью обеспечения охраны труда на предприятиях прикладываются все усилия для того, чтобы сделать труд работающих людей безопасным, а как итог, большие средства выделяются именно для осуществления этих целей.

Со своей стороны, работник должен пройти инструктаж и подписать соответствующие документы, обязывающие его соблюдать меры предосторожности и регламент технологического процесса.

Основной причиной несчастных случаев являются нарушение технологических процессов, недостатки в организации и осуществлении производственного контроля, низкий уровень трудовой, производственной дисциплины и организации работ, личная неосторожность пострадавших.

Для организации безопасной работы оборудования и агрегатов на металлургическом предприятии создается система управления промышленной безопасностью, обеспечивающая выполнение ряда организационных и технических мероприятий, направленных на своевременное выполнение требований промышленной безопасности,

мониторинг технического состояния оборудования и агрегатов и снижение риска возникновения аварий.

В технологическом процессе агломерационного производства применяются кокс, коксовая мелочь, антрацитовый штыб, которые являются сгораемыми веществами, поэтому участки, на которых они обращаются (отделения дробления и грохочения коксика, коксовой мелочи и антрацитового штыба, вагоноопрокидыватели для их разгрузки; склады коксика и антрацитового штыба, приемные бункера коксика и угольного штыба, корпус брикетирования брикетной фабрики), относятся к категории пожароопасных объектов. Кроме этого, в агломерационных цехах для смазки механического оборудования, расположенные в отдельных помещениях, станции централизованной автоматической смазки представляют собой пожарную опасность.

Участки, связанные с дроблением (измельчением) топлива (корпус дробления угля, отделения дробления и грохочения угля), являются взрывопожароопасными, так как при измельчении выделяются взрывоопасные пыли. Взрывы пылей сопровождаются возникновением больших давлений (до 10 кг/см²). Отделения, участки, связанные с тепловой обработкой и последующим охлаждением агломерата, сжиганием топлива (корпус агломерации, отделение охлаждения агломерата и его сортировки, отделения обжига известняка, корпуса карбонизации и сортировки брикетов и их сушки, погрузки горячего агломерата в полувагоны) относятся к опасным объектам, на которых выделяется лучистое тепло, искры и пламя

В данном разделе изложены результаты анализа рабочего места специалиста агломерационного цеха на металлургическом комбинате, на предмет выявления вредных и опасных факторов и возникновения чрезвычайных ситуаций. Проведена оценка степени воздействия идентифицированных вредных и опасных факторов в процессе производственной деятельности на работника, общество и природную среду. Предложены мероприятия по снижению их воздействий и защиты от них.

Профессиональная социальная безопасность

Данная работа была выполнена на металлургическом комбинате АО «АрселорМиттал Темиртау». В основном работа производилась в отделе охраны природы. Для произведения расчетов и сбора информации посещал агломерационный цех.

6.1. Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования.

Работники могут подвергаться воздействию опасных и вредных производственных факторов в соответствии с ГОСТ 12.0.003. и ГОСТ121038-82 ССБТ.

Уровни предельно допустимых концентраций и уровней не должны превышать норму по ГОСТ 12.1.005.

Все выявленные вредные и опасные факторы на рабочем месте представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Опасные и вредные факторы

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74и ГОСТ 12.10.38-82 ССБТ)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
Произведение расчетов	Отклонение показателей микроклимата в помещении		ГОСТ 12.1.005-88
	Недостаточная освещенность рабочей зоны		СНиП 23-05-95
	Шум		ГОСТ 12.0.003-74

Продолжение таблицы 20 – Опасные и вредные факторы

1	2	3	4
	Запыленность		ГОСТ 12.1.005-88
	Вибрация		СН 2.2.4/2.1.8.566-96
		Пожаровзрыво- опасность	ГОСТ 12.1.004– 91 ССБТ
		Высокое напряжение	ГОСТ 12.1.038- 82 ССБТ

Вредные факторы производственной среды

Производственное освещение

Неудовлетворительное освещение служит причиной травматизма, отрицательно влияет на зрение работающих и понижает производительность труда. Необходимо поэтому обеспечить хорошую освещенность цехов аглопроизводства как в дневное время, так и в темное время суток.

Основные требования к производственному освещению заключаются в создании достаточного по величине и равномерного освещения, без образования резких контрастов освещенности и теней, а также в предупреждении слепимости людей лучами светильников.

При расчете естественного освещения пользуются коэффициентом естественной освещенности (к.е.о), который представляет отношение освещенности в замеряемой точке внутри помещения (E_B) к освещенности рассеянным светом небосвода под открытым небом (E_H), выраженное в процентах, т.е.

$$e_M = \frac{E_B}{E_H} \cdot 100, \% \quad (17)$$

По действующим нормам (СН-245-63) к.е.о. для условий работы в металлургических цехах при верхнем и комбинированном освещении (e_{cp}) составляет 2, а при боковом освещении ($e_{мин}$) 0,5.

В металлургических цехах необходимо очищать остекление от пыли и копоти не реже 4 раз в год.

Искусственное освещение в металлургических цехах осуществляется лампами накаливания и люминесцентными лампами.

По действующим нормам освещенность в металлургических цехах должна составлять не менее 50 лк при лампах накаливания и не менее 150 лк при использовании люминесцентными лампами.

Вибрация

Вибрации (сотрясения) – колебания тел с частотой менее 20-16 гц. При повышении частоты колебаний вибрирующих тел возникает и шум.

Длительное воздействие сотрясений большой частоты и амплитуды вызывает вибрационную болезнь, поражающую нервно-мышечную и сердечно-сосудистую системы человека и ведущую к повреждению суставов. При этом может быть полная потеря трудоспособности.

Вредное воздействие вибраций на организм может быть общим и местным. Тяжесть воздействия вибраций на организм представлена в таблице 21.

Таблица 21 – тяжесть воздействия вибраций на организм человека

Частота колебаний, гц	Амплитуда колебаний, мм	Действие вибраций на организм
Любая	До 0,015	Патологических (болезненных) изменений нет
40 – 50	0,016 – 0,05 0,05 – 0,1	Нервное возбуждение с депрессией Сдвиги со стороны центральной нервной системы, сердца, органов слуха
40 – 50	0,1 – 1,3	Образование в организме застойных очагов возбуждения. Возможно заболевание вибрационной болезнью
50 – 100	0,1 – 1,3	Значительные сдвиги со стороны центральной нервной системы, сердца и органов слуха. Возникает вибрационная болезнь

Мероприятия по борьбе с вибрацией можно свести к следующим основным:

а) замене производственных процессов, вызывающих шум и вибрации, другими менее шумными процессами;

- б) рационализация производственного оборудования;
- в) устройству специальных фундаментов, независимых от конструкций зданий и имеющих значительную массу и акустические швы;
- г) применению изолирующих прокладок и амортизаторов;
- д) использованию индивидуальных средств защиты от вибрации (амортизирующие подставки, обувь с войлочными или резиновыми подошвами, антивибрационные рукавицы и др.).

Микроклимат

Метеорологические условия труда определяются температурой, влажностью и подвижностью воздуха, а также тепловым излучением. При определенном уровне и сочетании элементов метеорологического фактора достигаются наиболее благоприятные (комфортные) условия труда.

Температура и влажность воздуха в производственных помещениях установлены санитарными нормами СН-245-63.

Как видно из СН-245-63, температура воздуха в горячих металлургических цехах, к которым относятся и цеха агломерационного производства, в теплый период года не должна превышать более чем на 5 °С температуру наружного воздуха, но в то же время не должна быть более 28 °С. Практически это означает, что в этих цехах в жаркие летние месяцы года должны широко применяться кондиционирование воздуха, так как температура наружного воздуха летом нередко превышает 29 °С и, следовательно, в цехах температура воздуха будет значительно выше установленного оптимального предела. При высокой температуре воздуха самочувствие человека значительно ухудшается в связи с неблагоприятными условиями для сердечно-сосудистой системы. При низкой температуре воздуха возникает опасность простудных заболеваний.

Высокая и низкая влажность отрицательно влияют на самочувствие и здоровье человека. При высокой влажности воздуха и повышенной его температуре создаются условия для перегревания организма в связи с резким

уменьшением испарения пота с поверхности тела. При высокой влажности воздуха в условиях пониженной температуры значительно увеличивается теплоотдача организма, что может повести к простудным заболеваниям.

Чрезмерно низкая влажность воздуха вызывает высыхание слизистых оболочек верхних дыхательных путей, что резко ухудшает фильтрующую их способность, в легкие проникает пыль и микроорганизмы. Кроме того, возникает неприятное ощущение чрезмерной сухости верхних дыхательных путей.

В холодный период года оптимальная относительная влажность воздуха в производственных помещениях принимается 60-40% и не должна превышать 80%. В теплое время года при температуре воздуха в производственных помещениях 17-25 °С оптимальная относительная влажность воздуха также считается 60-40%. При более высокой температуре воздуха нормируется меньшая относительная влажность: так, при 28 °С влажность воздуха не должна превышать 55%.

Подвижность воздуха также оказывает влияние на самочувствие человека. В холодный период года в производственных помещениях оптимальная скорость движения воздуха принимается до 0,2 – 0,3 м/сек. В летнее время допускается скорость воздуха 0,3 – 1,5 м/сек, а при значительном теплоизлучении, когда применяется воздушное душирование, скорость движения воздуха на рабочих местах достигает больших значений.

Тепловое излучение вызывается инфракрасными лучами. При напряженности теплоизлучения более 348 Вт/м² [330 ккал/(м²·ч)] на рабочих местах требуется устраивать воздушное душирование.

Тепловое излучение способствует перегреванию организма и отрицательно влияет на зрение работающих. Чрезмерно сильное теплоизлучение резко ухудшает условия труда и может вызвать ожоги кожи и потерю трудоспособности.

Проблема борьбы с конвекционным и лучистым теплом в агломерационных цехах имеет первостепенное значение. В организме

человека в зависимости от рода деятельности ежедневно вырабатывается от 10,5 (2500) до 25,1 МДж (6000 ккал) тепла. Поскольку температура тела постоянна, то излишнее тепло отдается в окружающую среду излучением, конвекцией и выделяющимся потом. При температуре воздуха 20 °С организм человека температура ОС становится выше температуры тела, что нередко наблюдается в летнее время в цехах агломерационного производства. При этих условиях уже ОС будет нагревать организм теплоизлучением и конвекцией. Тогда почти единственным средством теплоотдачи остается испарение пота с поверхности тела. Пот в основном состоит из воды (примерно 98%), на измерение которой требуется значительное количество тепла, поэтому при испарении пота тело интенсивно охлаждается. Однако и это сильное средство борьбы организма с перегреванием имеет свои пределы и при дальнейшем повышении температуры среды терморегуляция организма нарушается и температура тела начинает повышаться. Чрезмерное повышение температуры тела может послужить причиной теплового удара, приводящего к потере сознания, а в тяжелых случаях даже к смерти человека. По имеющимся данным, температура тела при тепловых ударах повышается до 41-42 °С и даже до 44 °С.

В цехах аглопроизводства обслуживающий персонал подвергается одновременному воздействию повышенной температуры воздуха и теплового излучения от печей, металла и шлака. Сильное теплоизлучение может создать совершенно нетерпимые условия труда, несмотря на низкую температуру окружающего воздуха. Это объясняется тем, что воздух практически теплопрозрачен и, следовательно, не нагревается тепловыми лучами. Нагревание воздуха в цехах происходит конвекцией при соприкосновении с нагретыми агрегатами, полом и т.д.

Проблема создания нормальных метеорологических условий труда в цехах аглопроизводства может быть успешно решена только при комплексном использовании мероприятий по борьбе с конвекционным и лучистым теплом. К ним относятся: уменьшение тепловыделений, аэрация

цехов, применение приточной обдувающей вентиляции и кондиционирования воздуха, защита работающих от теплоизлучения, применение индивидуальных средств защиты и другие.

Запыленность воздуха рабочей зоны

Производственная пыль в аглопроизводстве образуется в результате механического измельчения твердых тел, транспортировки пылевидных материалов, неполного сгорания горючих веществ и при конденсации.

По происхождению пыль бывает органической, неорганической и смешанной, состоящей из органических и неорганических веществ.

По размеру частиц (дисперсности) пыль подразделяется на «собственно» пыль, размер частиц которой более 10 мкм, «облако», размер частиц от 10 мкм до 0,1 мкм и «дым», размер частиц менее 0,1 мкм. Дым практически не оседает и постоянно загрязняет атмосферу.

Пылинки размером более 50 мкм задерживаются при дыхании в носу, носоглотке, трахее и крупных бронхах. Пылинки в 15-10 мкм задерживаются в верхних дыхательных путях, в том числе и в мелких бронхах. Пылинки в 10-5 мкм могут достигать альвеол легких, однако главным образом задерживаются в верхних дыхательных путях. Мелкая пыль с частицами размером 5-0,1 мкм и менее при дыхании попадает в альвеолы легких и, следовательно, является наиболее опасной.

В металлургическом производстве чаще всего приходится встречаться с пылью, содержащей окись кремния SiO_2 , окислы железа, окислы марганца и фтористые соединения. Главная опасность пыли, содержащей SiO_2 , заключается в возникновении у работающих уплотнения (фиброза) легочной ткани, именуемого силикозом, в результате чего отдельные участки легких перестают выполнять функцию дыхания, что сопровождается значительным ухудшением работы сердца и других органов.

Контроль содержания пыли в воздухе рабочих помещений производится обычно весовым и счетным методами.

К числу наиболее радикальных мероприятий по борьбе с пылью относится рационализация технологического процесса и усовершенствование оборудования в направлении предупреждения образования и распространения пыли при переработке и транспортировке. К таким мероприятиям можно отнести улучшение процесса спекания шихты на аглофабриках, увлажнение пылящих материалов, применение пневмотранспорта и других видов закрытого транспорта для перемещения пылящих материалов и т.п. Широкое внедрение механизации и автоматизации процессов также является одним из важнейших оздоровительных мероприятий.

Серьезного внимания заслуживает вопрос о герметизации пылящих агрегатов и транспортных устройств по всему циклу производственного процесса. Герметизацией производственного оборудования в некоторых случаях удается полностью предотвратить выделение пыли в окружающее пространство.

На агломерационных фабриках с успехом применяется для подавления пыли гидрообеспыливание.

Испытанным средством в борьбе с пылью является обеспыливающая вентиляция, которую устанавливают в виде местных отсосов от кожухов-укрытий и пылящих устройств.

Для очистки запыленного воздуха применяются различные способы: сухая очистка в пылеосадительных камерах, циклонах, мультциклонах, инерционных и матерчатых фильтрах, мокрая очистка в различного рода скрубберах и аппаратах, электрическая очистка в сухих и мокрых электрофильтрах.

В условиях особо повышенной запыленности воздуха надо пользоваться для защиты органов дыхания респираторами.

Шум

Чрезмерный шум оказывает вредное влияние на здоровье работающих, способствует возникновению травматизма и понижает производительность труда. Работа в условиях повышенной шума в течение всего рабочего дня вызывает утомление слуха. Длительное воздействие шума, превышающего допустимые нормы, приводит к потере слуха. Шум высоких тонов отрицательно влияет на органы, управляющие равновесием человека в пространстве. В практике наблюдались случаи травмирования из-за плохой слышимости сигналов транспортных и подъемно-транспортных средств.

Основными источниками шума являются: работа производственного оборудования. Допустимый уровень шума на рабочих местах производственных помещений согласно СН 2.2.4./2.1.8.562-96 и ее фактический уровень приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Фактическая и нормируемая величина шума

Вредный производственный фактор	Фактическая величина	Нормативная величина	Нормативный документ
Шум, дБа	60-75	80	СН 22.412.18562-96

Указанная величина шума определяется экранированием шума конструкциями здания и оборудованием, а также достаточным источником удаления источника повышенного шума.

Средства борьбы с шумом в зависимости от числа лиц, для которых они предназначены, подразделяются на средства коллективной защиты в соответствии с ГОСТ 12.4.011-89 и средства индивидуальной защиты.

В зависимости от способа реализации средства коллективной защиты могут быть акустическими, архитектурно-планировочными, и организационно-техническими.

Для снижения шума можно использовать звукоизолирующие кожухи, в который заключают либо весь агрегат, либо его шумящие узлы. Для защиты органов слуха применяют наружные (наушники) и внутренние

средства - протившумы (заглушки и вкладыши) ГОСТ 12.4.011-89. Над шумящим оборудованием подвешивают штучные шумопоглотители.

Общие методы борьбы с шумом:

- 1) Индивидуальные и коллективные средства защиты;
- 2) Снижение шума в источнике образования;
- 3) Снижение шума на пути распространения от источника до рабочего места.

Опасные факторы производственной среды

Электробезопасность

Электробезопасность – это система организационных, технических мероприятий, а также средств защиты от поражений человека электрическим током. Организационные мероприятия включают в себя выбор рациональных режимов работы персонала по обслуживанию электроустановок, ограничение мест и времени пребывания персонала в зоне воздействия электрического тока. Опасное и вредное воздействие на людей электрического тока проявляется в виде электротравм и профзаболеваний. Основными потребителями электроэнергии являются электродвигатели дымососов, вентиляторов. Действующим нормативным документом является: ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

Помещение аглокорпуса относится по электробезопасности к помещениям особо опасным (токопроводящие полы, токопроводящая пыль) (ПУЭ-85).

При работе на таком специфическом производстве не исключено попадание рабочего персонала под действие электрического тока. Воздействие электрического тока на организм человека приведено в таблице 23.

Таблица 23 – Виды воздействия электрического тока на организм человека

Сила тока, мА	Характер воздействия	
	Переменный ток 50 – 60 Гц	Постоянный ток
0.6 – 1.5	Начало ощущения, легкое дрожание пальцев рук.	Не ощущается.
2 – 3	Сильное дрожание пальцев рук.	Не ощущается.
5 – 10	Судороги рук.	Зуд, ощущение нагрева.
12 – 15	Руки трудно оторвать самостоятельно от электродов.	Усиление нагрева.
20 – 25	Руки парализуются немедленно, оторвать их от электродов невозможно. Очень сильные боли. Затруднение дыхания. Состояние терпимо не более 5 с.	Еще большее усиление нагрева. Незначительное сокращение мышц рук.
50 – 80	Паралич дыхания. Начало трепетания желудочков сердца.	Сильное ощущение нагрева. Сокращение мышц рук. Судороги. Затруднение дыхания.
90 – 110	Паралич дыхания. При длительности 5 с и более установившихся трепетаний желудочков – паралич сердца.	Паралич дыхания.
3000 и более	Паралич дыхания и сердца при воздействии тока более 0.1 с.	Поражение дыхания и сердца при воздействии тока более 0.1 с.

Мероприятия: Для устранения опасности поражения людей электрическим током при замыкании применяется защитное заземление (согласно ПУЭ), то есть специальное соединение металлических частей оборудования с землей, а также разделение сети на отдельные, электрически не связанные между собой участки с помощью специальных разделяющих трансформаторов.

Пожаровзрывобезопасность

Пожары и взрывы на анлопроизводстве происходят вследствие следующих основных причин:

- нерациональное проектирование цехов, технологического процесса, агрегатов и оборудования без надлежащего учета требований пожарной безопасности;
- нарушение нормального режима технологического процесса;
- неполадок в работе устройств для очистки, транспортировки и потребления газа;

- нерационального устройства и неправильной эксплуатации электросетей и электрооборудования;
- неправильного ведения работ по ремонту металлургических агрегатов и оборудования;
- самовозгорания;
- нарушения элементарных требований пожарной охраны

Так как технологический процесс связан с сжиганием топлива, то возможным источником пожара в агломерационном цехе – это образование взрывоопасной газовой смеси. Действующим нормативным документом является: ГОСТ 12.1.004. 91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования», агломерационный цех по пожарной безопасности относится к категории «Г», по огнестойкости строительных конструкций степень огнестойкости здания котельной II, класса В–1А. Категория «Г» означает негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени. Класс В – 1А – зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов или паров легко воспламеняющихся жидкостей с воздухом не образуются, а образование таких смесей возможно только в результате аварий и неисправностей.

Для борьбы с пожаром агломерационный цех оборудован противопожарным инвентарем по существующим нормам противопожарной охраны.

В состав этого инвентаря входят:

- пенные химические огнетушители;
- порошковые огнетушители;
- гидранты;
- ящики с песком;
- лопаты;

- ведра.

Для быстрого вызова пожарной службы в котельных установлены телефоны.

Мероприятия для предотвращения пожаров и взрывов:

осторожное обращение с огнем;

постоянное наблюдение за трубопроводами;

необходим непосредственный контроль рабочего персонала за ходом технологического процесса и соблюдение элементарных мер по технике безопасности;

проведение газосварочных работ с соблюдением строжайших мер по технике безопасности.

Механические опасности

Механические опасности – опасности, способные причинить травму в результате контакта объекта или его частей с человеком. Такой контакт возможен при выполнении технологических операций или случайном нахождении человека в опасной зоне (пространство, в котором возможно проявление опасностей). Размеры опасной зоны могут быть постоянными (зона между вальцами, ремнем и шкивом) и переменными (зона резания при изменении режима и характера обработки).

К механическим опасностям относят:

- движущиеся машины, механизмы и их части, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;
- острые кромки, заусенцы, шероховатость поверхности;
- разрушающиеся конструкции
- расположение рабочего места на значительной высоте;
- горячие и скользкие поверхности.

В зависимости от возможности защиты человека в условиях взаимодействия его с потенциально опасными объектами можно рассматривать два основных метода:

1) обеспечение недоступности к опасно действующим частям машин и оборудования;

2) применение приспособлений, непосредственно защищающих человека от опасного производственного фактора.

Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Среди возможных ЧС наиболее вероятным является возникновение пожара. Пожар может произойти вследствие проблем перегрева токоведущих провод или с изоляцией.

Для предотвращения возникновения пожара применяются следующие шаги: проверка персонала на предмет знаний пожарной безопасности, выполнение работ в соответствии с правилами, плановый осмотр установок.

Если возникнет пожар, персонал будет действовать в следующем порядке:

- Вызвать пожарный расчет
- Отключить все электроустановки
- Закрыть окна и двери, чтобы убрать сквозняк и доступ кислорода для горения
- Воспользоваться первичными средствами пожаротушения. При невозможности – начать эвакуацию.

В случае возникновения признаков пожара необходимо:

- сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану по телефону 01 или 112 по сотовому телефону;
- поставить в известность руководство и дежурные службы цеха;
- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасание, используя для этого имеющиеся силы и средства;
- проверить включение в работу автоматических систем противопожарной защиты(оповещения людей о пожаре, пожаротушения, противодымной защиты);

– при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу аппаратов, перекрыть газовые, паровые и водяные коммуникации, остановить работу систем вентиляции в горящем и смежных с ним помещениях, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;

– прекратить все работы в цехе (если это допустимо по технологическому процессу производства), кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;

– удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;

– осуществить общее руководство по тушению пожара (с учетом специфических особенностей объекта) до прибытия подразделения пожарной охраны;

– обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;

– одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию людей и защиту материальных ценностей;

– организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;

– сообщать подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведение связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, сведения о перерабатываемых или хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах, необходимые для обеспечения безопасности личного состава.

По прибытии пожарного подразделения руководитель организации (или лицо, его замещающее) информирует руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и

применяемых веществ, материалов, изделий и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организует привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития.

Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

К работе в аглопроизводстве, связанной с использованием, обслуживанием и ремонтом оборудования, допускаются лица, признанные медицинской комиссией годными для выполнения данной работы; изучившие правила технической эксплуатации, а также соответствующие производственно-технические инструкции; имеющие удостоверение на право работы по данной профессии; прошедшие инструктаж по правилам техники безопасности и противопожарной техники. Проверку у рабочих знаний правил технической эксплуатации проводит специальная комиссия один раз в год, а также каждый раз при переходе на другую работу и при нарушениях правил.

Перед допуском к работе вновь принятые рабочие должны быть ознакомлены с инструкцией по безопасности труда для данной профессии, обучены на рабочем месте правильным безопасным приемам работы и ознакомлены со всеми местами повышенной опасности в цехе.

Все рабочие должны быть проинструктированы и обучены оказанию первой помощи пострадавшим при несчастных случаях, профессиональных отравлениях и поражениях электрическим током.

Для обеспечения безопасных условий труда бригадир перед началом работы и в процессе ее постоянно проверяет безопасное состояние всех рабочих мест, выполнение инструкций по безопасности труда и немедленно принимает меры к устранению обнаруженных нарушений техники безопасности; обучает рабочих безопасным приемам работы; следит за исправностью инструмента и оборудования, защитных средств и

оградительных устройств, не допускает выполнения работ, не указанных в наряде или не входящих в обязанности бригады, кроме особых случаев, связанных со спасением людей и ликвидацией аварий.

При возникновении во время работы непредвиденных опасных ситуаций бригадир прекращает выполнение работ и принимает меры по обеспечению безопасности и восстановлению нормальных условий труда и немедленно извещает об этом мастера или начальника участка, смены.

При несчастном случае бригадир организует помощь пострадавшему, немедленно сообщает мастеру, начальнику участка или смены, обеспечивает сохранность обстановки, при которой произошел несчастный случай.

Перед началом смены все рабочие обязаны прибыть на сменно-встречное собрание и получить задание на производство работ. Каждый рабочий до начала работ тщательно осматривает свое рабочее место, проверяет наличие и исправность предохранительных устройств, ограждений, инструмента, механизмов и приспособлений, вентиляции и освещения. Обнаружив недостатки, которые он сам не может устранить, рабочий, не приступая к работе, сообщает о них бригадиру или мастеру. Рабочий должен работать только в исправной спецодежде и спецобуви, пользоваться индивидуальными средствами защиты и предохранительными приспособлениями.

При получении даже незначительной травмы необходимо немедленно обратиться в медпункт и сообщить об этом мастеру, а при его отсутствии – бригадиру, старшему рабочему или товарищу по работе.

Ниже приведены некоторые сведения, необходимые для безопасности выполнения основных технологических операций на аглофабриках.

При зажигании газовых горелок горна необходимо соблюдать следующий порядок:

- А) включить эксгаустер;
- Б) открыть задвижки вакуум-камер, расположенных под горном;
- В) включить вентилятор воздуха;

Г) развести в горне под горелками костер;

Д) открыть задвижку воздуха.

При работе агломашин запрещается: становиться на рельсы рабочей ветви машины, на спекательные тележки и их ролики; переходить через рабочую ветвь агломашин по слою материала; производить очистку грохотов, отражателей и желобов агломерата; оставлять открытыми люки, проходы и снимать ограждения или отдельные элементы укрытия агломашин.

Запрещается отбирать пробы непосредственно из смесительных барабанов. Отбор проб должен производиться из потока шихты после барабана, как правило, с помощью автоматических пробоотборников.

При нахождении в районе питателя горячего возврата необходимо остерегаться выбросов возврата. Запрещается стоять против отверстия выдачи возврата.

Проходить под охладителями во время их работы запрещается. Для прохода к чашевому охладителю за ограждения с целью обслуживания его механизмов, находящихся под тарелью, устраивают специальные укрытые проходы.

Запрещается открывать люки и осматривать состояние коллекторов пылеулавливающих установок и их бункеров при работающих тягодутьевых установках и неразобранных схемах их электродвигателей.

В процессе эксплуатации и ремонта часто возникает необходимость в погрузочно-разгрузочных работах, которые следует, как правило, выполнять при помощи кранов, погрузчиков и других машин, а при незначительных объемах работ – средствами малой механизации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе было исследовано загрязнение атмосферного воздуха от деятельности агломерационного производства металлургического предприятия АО «АрселорМиттал Темиртау».

Для достижения цели работы были решены следующие задачи:

- проанализирована природоохранная деятельность предприятия;
- проведены расчеты массовых выбросов в атмосферу
- проведены расчеты уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения объекта;
- предложены мероприятия по снижению выбросов в атмосферу.

При анализе природоохранной деятельности было установлено, что предприятие осуществляет свою деятельность в соответствии с законодательством РК, сертифицировано на соответствие системе менеджмента качества на базе МС ISO 9001, экологического менеджмента ISO 14001 и безопасности труда OHSAS 18001.

Был проведен аудит природоохранных документов.

Из сравнения данных предприятия установлено, что предприятием начисляется большее количество платежей. Это обусловлено тем, что предприятие определяло годовые выбросы пересчетом максимальных выбросов с учетом времени работы оборудования.

При использовании данных инструментальных замеров валовые выбросы должны определяться на основе усредненной концентрации вещества, а не максимальной. При сравнении суммы платежей было установлено, что предприятие переплачивает 61 млн тенге.

Результаты расчетов массовых выбросов были отображены в бланках инвентаризации.

По результатам проведенных расчетов массовых выбросов от источников загрязнения были приняты исходные данные для расчета рассеивания примесей.

При проведении расчета уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения объекта установлено, что для промплощадки максимум приземных концентраций всех примесей реализуется в пределах СЗЗ. После точки максимума по мере удаления от промплощадки уровень приземных концентраций примесей уменьшается. На границе СЗЗ и в жилой зоне приземные концентрации данных веществ не превышают установленных гигиенических нормативов.

Помимо этого был проведен расчет категории опасности предприятия, по которому было установлено, что предприятие относится к 1 категории опасности.

Согласно проведенным исследованиям выявлено, что максимальная приземная концентрация пыли неорганической на границе санитарно-защитной зоны достигает 0,98 ПДК без учета фонового загрязнения атмосферы. Основной вклад вносят источники выбросов, связанные с зоной спекания и охлаждения агломерационных машин и аспирационными системами бункеров агломерата. Выбросы пыли от агломерационных машин равняются 7540 т, что составляет 85,8 % от общего количества пыли, выбрасываемой от аглопроизводства. При этом концентрации пыли в выбросах находятся в пределах 230 – 320 мг/м³.

На заводе запланированы мероприятия по снижению выбросов и заменяется газоочистное оборудование на зонах охлаждения агломашин. Аналогичные мероприятия на зоне спекания в настоящее время не предусматриваются.

Существующая система очистки на зоне спекания, состоящая из батарейных мультициклонов, обеспечивает очистку газов до 91,9 %. При применении электрофильтра в дополнение к существующей концентрация пыли в выбросах уменьшится до 25 мг/м³, эффективность очистки составит 99,6 %.

Количество выбросов пыли уменьшится с 2311,275 т/год до 114,137 т/год, т.е. на 2197,138 т/год.

В денежном эквиваленте эта разница составит 21773637,58 тенге (4354727,516 рублей). Здесь не учитывался экономический эффект того, что уловленная пыль возвращается в производство.

По результатам выполненного задания для раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» было достигнуто следующее:

- рассчитано оптимальное использования времени и ресурсов, необходимых для достижения поставленных задач;

- Рассчитан бюджет научного исследования. Рассчитано, что для реализации проекта требуется 246803,304 рубля;

В разделе «Социальная ответственность» описано рабочее место, проведен анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов, рассмотрены мероприятия при возникновении возможных чрезвычайных ситуаций, правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

На основании вышеизложенного можно заключить, что работа выполнена в полном объеме, цель достигнута. Результаты данной работы могут быть значимыми для организации.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

1. Алексеев Н.А., Давлеткереев Н.Г. Анализ риска аварийных ситуаций на металлургическом комбинате. Международная научно-практическая конференция "Совершенствование прогнозирования и управления стихийными бедствиями"

2. Мероприятия по снижению вредного воздействия на атмосферный воздух металлургического комбината. // VI Всероссийская научно-техническая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов "Неразрушающий контроль: электронное приборостроение, технологии, безопасность" 23-27 мая, 2016 Томск, Россия./ Принята к публикации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Новиков Н.И., Новикова Г.В., Миролубова О.А. Экологические факторы и их влияние на деятельность и развитие предприятий черной металлургии // Журнал Теория и практика общественного развития. – 2013. - № 2.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 году» от 15.12. 2012г.
3. Большина Е.П. Экология металлургического производства: курс лекций. – Новотроицк: НФ НИТУ, «МИСиС», 2012. – 155с.
4. Матвеев А.Н., Самусенок В.П., Юрьев В.П. Оценка воздействия на окружающую среду: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. – 179с.
5. Бринчук М.М. Экологическое право (право окружающей среды): Учебник для высших юридических учебных заведений. – М: Юристъ, 1998. – 684с.
6. Комарова Л.Ф., Лазуткина Ю.С. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза: учебное пособие. – Барнаул: Изд-во Фонда «Алтай-21 век», 2005. – 120с.
7. Матвеев А.В., Котов В.П. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза: учебное пособие. – СПб: СПбГУАП, 2004. 104с.
8. Морозова М.М. Промышленная экология: метод. рекомендации по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ. – Ульяновск: УВАУ ГА, 2007. – 58 с.
9. Швыдский В.С., Ладыгичев М.Г. Очистка газов: справочное издание. – М.: Теплоэнергетик, 2002. – 640 с.
10. Вторичные материальные ресурсы черной металлургии. Справочник в 2-х т. т.1: Лом и отходы черных металлов и

- огнеупорных материалов / под ред. Хомского Г.С. – М.: Экономика, 1986. – 229 с.
11. Андоньев С.М., Зайцев Ю.С., Филиппьев О.В. Пылегазовые выбросы предприятий черной металлургии. – Харьков: Металлургия, 1998. – 247 с.
 12. Бродская Н.А., Воробьев О.Г., Маковский А.Н. Инженерная защита окружающей среды. Учебное пособие. – СПб.: изд. Лань, 2002. – 288 с.
 13. Мазур И.И. Курс инженерной экологии. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1999. – 447 с.
 14. Цветков Ю.В. О создании экологически чистого энергометаллургического комплекса // Экология и промышленность России. – 1999. - № 5.
 15. Воскобойников В.Г. Общая металлургия. Учебник для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2002. – 768 с.
 16. Денисенко Г.Ф. Охрана окружающей среды в черной металлургии. Учебное пособие. – М.: Металлургия, 1989. – 120 с.
 17. Старк С.Б. Пылеулавливание и очистка газов в металлургии. Учебник для вузов по специальности «Теплотехника и автоматизация металлургических печей». – М.: Металлургия, 1977. – 328 с.
 18. Глухов В.В. Экономические основы экологии. Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2003. – 384 с.
 19. Гарин В.М. Экология для технических вузов. Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 384 с.
 20. Подрезов А.В. Очистка газов от мелкодисперсной пыли // Журнал Экология и промышленность России. – 2004. - №11.
 21. Тарасова Л.А. Комбинированная система пылеулавливания // Журнал Экология и промышленность России. – 2003. - №1.

22. Старк С.Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве. Учебное пособие. – М.: Металлургия, 1990. – 400 с.
23. Халаимова И.В. Снижение пылевых выбросов при производстве кокса // Материалы XXI Всеукраинской научной конференции аспирантов и студентов «Охрана окружающей природной среды и рациональное использование природных ресурсов». – Донецк: ДонНУ, 2010. с.168-169.
24. Проект нормативов ПДВ АО «АрселорМиттал Темиртау»
25. Природные ресурсы и охрана окружающей среды. О состоянии охраны атмосферного воздуха в Карагандинской области. Статистический сборник. Серия 16. Караганда 2000-2008 гг
26. МООС Комитет экологического регулирования и контроля Нура-Сарысуейский департамент экологии. – Караганда, 2009.
27. ГОСТ Р 1.5 – 2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
28. ГОСТ 2.104 – 2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи.
29. ГОСТ 2.105 – 95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
30. ГОСТ 2.106 – 96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
31. ГОСТ 3.1102 – 2011 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.
32. ГОСТ 3.1105 – 2011 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения.

33. ГОСТ 7.0.5 – 2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка.
34. ГОСТ 7.1 – 2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание.
35. ГОСТ 7.9 – 95 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация.
36. ГОСТ 7.32 – 2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
37. ГОСТ 8.417 – 2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.
38. ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
39. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
40. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».
41. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы».
42. ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».
43. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
44. ГОСТ 17 17.0.0.01-76 - Система стандартов охраны природы.
45. РНД 211.2.02.02-97 Рекомендации по оформлению и содержанию проектов предельно допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятия Республики Казахстан.

46. РНД 211.2.01.01-97 Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.
47. ОНД 86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ содержащихся в выбросах предприятий».
48. Постановление Правительства Республики Казахстан от 25 января 2012 года N 168.
49. Письмо Казгидромета № 01-10/1222 от 26.06.2008 г..
50. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» №93 от 17.01.2012 г.
51. Закон РК от 30 ноября 2015 года № 426-V «О республиканском бюджете на 2016 - 2018 гг».
52. Кодекс Республики Казахстан от 10 декабря 2008 года № 99-IV «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (Налоговый кодекс) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 06.03.2013 года).
53. Экологический кодекс РК.

Раздел магистерской диссертации, выполненный на иностранном языке

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1EM41	Давлеткереев Нурлан Габбасович		

Консультант кафедры иностранных языков физико-технического института

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крицкая Надежда Вадимовна	к.ф.н.		

Консультант кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой ЭБЖ	Романенко С.В.	Профессор, д.х.н.		

The concept and importance of environmental impact assessment.

Currently, the concept of "environmental impact assessment" is regulated by the order of the Russian Federation State Committee on Environmental Protection № 372 of May 16, 2000 "On approval of provisions on impact assessment of planned economic and other activity on the environment in the Russian Federation" [7]. According to this document, environmental impact assessment (hereinafter - EIA) is carried out in order to determine the environmental and other impacts of options of managerial and economic decisions, the development of environmental health recommendations environment destruction prevention, degradation, damage and depletion of natural ecological systems and natural resources [7].

EIA is being developed for the design documentation regulating creation (development, construction, reconstruction, conservation, elimination) of certain scale and (or) environmentally hazardous facilities and structures of the proposed activity, and bundled with the project documentation is submitted for approval Main Examination.

Environmental impact assessment is carried out by the customer (initiator) of environmentally harmful activities, from the earliest stages of planning, for example in the development of a feasibility study on the design and construction of one or another object [8].

The main purpose of environmental impact assessment is to ensure the implementation of the proposed activity to the requirements of environmental legislation. If the state ecological examination is a legal means of providing accounting and compliance with environmental requirements at the stage of the economic, administrative and otherwise, the EIA is the main legal tool to mainstream and implement these requirements at the stage of preparation of the relevant economic decisions [8].

The national policy of the Russian Federation in the field of EIA is defined in "On Environmental Protection" Law (2002), "On Ecological Expertise" (1995),

in the "Regulations on the impact assessment of planned economic and other activity on the environment in the Russian Federation "(2000) and partly in the" Instructions on environmental substantiation of economic activity "(1994).

1.2 Assessment of the impact on air

The atmosphere - the environment element that commonly exposed to humane activities. Climate change and the chemical composition of the atmosphere occur from the effects of such exposure, and depends on many factors. These changes significantly affect the biotic component of the environment, including human [6].

Evaluation of the atmosphere takes place in 2 ways:

In the first place, it made climate assessment and possible changes under the influence of natural causes and human influence at all (macroclimate) and this project in particular (climate) [7].

These estimates are meant to also forecast possible effects of climate change on the implementation of the designed type of human activities.

Secondly, the assessment of air pollution produced by the project.

Conclusions on climate and weather features, as well as the original air pollution are based, in the main part, on data Regional Hydrometeorological Service, and to a lesser proportion - to the data of sanitary-epidemiological service and other literature [8].

On the basis of the estimates and data on specific emissions to the atmosphere of the proposed facility are calculated forecasts of air pollution with the help of special computer programs ("Era", "Ecology", "Ether" and others.). In addition to calculating the level of possible contamination of these programs can be obtained kartoshemy atmospheric concentration fields and data about the deposition of pollutants on the underlying surface.

The criteria for assessing the degree of atmospheric pollution is marginal but permissible concentration (MPC) of pollutants. Measured or calculated concentration of pollutants in the air are compared with the MPC, thus in pollution measured values (fractions) MPC [8].

Not to be confused pollutant concentrations in the atmosphere with their emissions. The concentration - is the mass of a substance per unit volume, and ejection - the mass of material received by the unit of time. The release can not be a criterion of air pollution as air pollution depends not only on the size (weight) emissions, but also on other factors (meteorological parameters, the height of the source of emission, etc.). [9]

Pollutants in the air basin on the likelihood of an adverse impact on public health are divided into 4 classes: 1st - extremely dangerous, 2nd - highly 3rd - moderately hazardous and 4th - low hazard. Commonly used actual maximum one-time, daily average and annual average MPCs, they are compared with the actual concentrations of pollutants in the atmosphere over the past few years, but not less than 2 years [8].

The most common and informative indicator of air pollution is a complex index of average atmospheric pollution (Keyes). His quantitative ranking of the class state of the atmosphere is given in Table 1

Table 1 – Criteria for assessing the state of air pollution on Keyes

Indicator status	Classes ecological state of the atmosphere			
	Norm	Risk	Crisis	Disaster
The level of air pollution	Less than 5	5-8	8-15	More than 15

Keyes is typically used for comparison of air pollution from various parts of the study area (cities, districts, etc.) and to assess the time (long-term) trends in the state of pollution of the atmosphere.

The resource potential of the territory of the atmosphere is determined by its ability to dissipate, and the removal of impurities, the ratio of the actual level of contamination and the value of the MPC. Evaluation of the scattering ability of the atmosphere based on the value of such complex climatic and meteorological factors as potential air pollution (PAP) and the option of air consumption (AC). These characteristics determine the features of formation of pollution levels,

depending on weather conditions, contributing to the accumulation and removal of impurities from the atmosphere [8].

In the analysis of spatial features and temporal dynamics of the impacts of air pollution on human health and ecosystems of the state of the method of mapping (lately - GIS build) using a set of maps that characterize the natural conditions of the region, including the availability of specially protected (protected and others.) Territories .

Optimal system components (elements) of integral (comprehensive) assessment of the atmospheric conditions should include:

- assessment of the pollution level of sanitary products (MPC);
- assessment of the resource potential of the atmosphere (ASP and SP);
- assessment of the degree of influence on certain media (soil and vegetation and snow cover, water);
- trends and intensity (speed) of human development processes expertized natural-technical system to identify short-term and long-term effects of exposure;
- define the spatial and temporal extent of the possible negative consequences of human impact.

Influence of metallurgical enterprises on the air

Technological processes of production of steel and iron, and their subsequent redistribution accompanied by the formation of a large amount of waste in the form of harmful gases and dust, sludge, slag, waste water containing various chemical constituents, scale, battlefield refractories, scrap, rubbish and other emissions that pollute the atmosphere , water and land surface [9].

All metallurgical dusts are the sources of pollution, carbon monoxide and sulfur (Table 2). [9]

Table 2 Gas emissions (before treatment), metallurgical production

constituents of emissions	Sinter production, kg / ton of sinter	domain production, kg / t cast iron	Steelmaking, kg / t steel	rolling
Dust	20-25	100-106	13-32	0,1-0,2 kg / t of rolled products
carbon monoxide	20-50	600-605	0,4-0,6	0,7 m / s the metal surface
sulfur oxides	3-25	0,2-0,3	0,4-35	0,4 m / s the metal surface
nitrogen oxides			0,3-3,0	0,5 m / s the metal surface
hydrogen sulfide		10-60		
Aerosols pickling solutions				pickling offices
Couples emulsion				metal working

Sources of emissions of regulated gas main added value of metallurgical enterprises and performed operations on them are shown in Table 3.

Table 3 Sources of regulated emissions core value-added steel plant

Type of production	Basic operations	secondary operation
Sinter and pellet production	Sintering sinter mix, cooling and sinter return, firing pellets	Crushing, screening and transportation charge
domain	Download the raw materials, smelting and casting of iron	Delivery to the blast furnace shop the raw materials and unloading ore yard bins and racks
steelmaking	Melting and casting of steel, loading charge materials into the furnace	
rolling	Heating of the workpiece metal cleaning	Metal cutting on the shears, descaling, pickling, cooling rolls
ferroalloy	Smelting of ferroalloys and release them from the oven, load Shaft materials	Granulation, cooling, shipping of metal, drying, heating, cleaning buckets; softening and coking electrode paste

In blast furnaces additional nitrogen oxides and hydrogen sulfide are releasing, in the rolling furnaces - emulsions vapors and oxides of nitrogen, spray pickling solutions. Coke production produces the largest amount of emissions. In addition to these pollutants there can be mentioned phenols, ammonia, pyridine bases, aromatic hydrocarbons, 4.3-benzopyrene, hydrogen cyanide and other [9].

On average, per 1 million tons of annual production of ferrous metallurgy plants emission makes (t / day): dust - 350, sulfur dioxide - 200, carbon monoxide - 400, of oxides of nitrogen - 42.

The main sources of air pollution (emissions of metallurgical enterprises) are coke, sinter, blast furnace, ferroalloy and steelmaking.

Coke production pollutes the atmosphere with carbon oxides and sulfur. Per one ton of the processed coal about 0.75 kg SO₂ and 0.03 kg of various hydrocarbons and ammonia are released. Besides gas, coke production emits large amounts of dust. There is evidence that the production of coke per 1 ton of processed coal for around 3 kg of coal dust. Also, a large amount of dust is released during coal unloading and reloading, with an average of 0.005% of the mass of coal.

For sinter plants sources of air pollution are sinter belt, drum and bowl sinter coolers, kilns, suction units and sorting of sinter and other components of the charge. The amount of sintering gas makes 2.500-4.000M³ / ton of sinter obtained with a dust content of 5 to 10 g / m³. The gas composition includes sulfur oxides and carbon, and the dust contains iron oxides and manganese oxides, magnesium, phosphorus, silicon, calcium, titanium particles sometimes, copper and lead.

Blast furnace production is characterized by the formation of a large number of blast furnace gas (\approx 2-4.000M³ /t of pig iron). This gas contains sulfur oxides and carbon, hydrogen, nitrogen, and some other gases flue dust large number (up to 150 kg / ton pig iron). The dust contains iron oxides, silicon, manganese, calcium, magnesium, particles of the raw materials.

The main sources of air pollution in the production of ferroalloys are electric arc furnaces. Emissions of these furnaces consist of a non-toxic and toxic dust (oxides of iron, copper, zinc, lead, chromium, silicon, gases).

Depending on the type of alloy melted and power furnaces total amount of dust generated as a result of manufacturing processes can be hundreds of tons per day. This Cr + 6 and dust can be detected at a distance of 3 km from the pollution source. Plants smelted ferrosilicon, pollute the air in a radius of 2-3 km of the smallest particles of SiO₂, the highest content of which there is a distance of about 0.5 km from the plant.

Industrial emissions of ferrovanadium production pollute the atmosphere with dust, vanadium oxides, hydrogen chloride at a distance of 2 km from the plant.

In iron and steel production the amount of emission depends on the type of melting unit. For example, in the production of pig iron in the foundry industry, the largest number of reported emissions using the cupola (the amount of gas reaches 1.000 M³ / t of pig iron). They contain 3-20 g / m³ dust, 5-20% CO₂, 5-17% CO, up to 05% SO₂. The main component is silica dust makes up to 45%.

In electric arc furnaces 10-20 kg of dust from iron, manganese, aluminum, silicon, magnesium, chlorine, chromium and phosphorus are produced per ton of liquid steel. For comparison, during melting in an induction furnace dust and gases emissions are 5 times less.

A large amount of harmful emissions produced in the process of preparatory work, and in the subsequent processing of the metal. When releasing iron from the cupola furnace, for example, in casting ladles m stands for 1 to 20 g graphite dust and SO to 130 g. mixture offices are sources of silica dust separation, sulfite liquor, hydrocarbons and several others organic impurities.

In the foundry in the manufacture of molds and cores in the air environment, toxic vapor mixture containing phenol, formaldehyde, furfural alcohol and methyl, ammonia, benzene, sulfuric acid vapor are emitted. The

separation and purification stumps casting also produce significant quantities of metal dust.

In the rolling mill, dust and gases are produced in smaller quantities, compared with other iron and steel industries, but also approximately 2-18 g / t for different types of work. According to statistics, environmental pollution around the steel industry depending on prevailing winds is felt at a radius of 20-50 km. In 1 square meter of the territory falls 5-15 kg / day dust.

Measures to reduce the negative impact of metallurgical production on the environment

Sanitary protection of the atmospheric air

Most pyrometallurgical processes are characterized by the formation of large amounts of gases. In addition to the possible use of component gases (mainly SO₂), they should be disposed to protect the environment.

Environment Protection from harmful emissions is one of the most acute problems of our time. Modern metallurgical enterprise is an industrial complex, including a variety of shops and sometimes separate plants, which can largely contaminate the air basin of the surrounding area [9]. At the current level of technology development, it is impossible to avoid pollution completely. Russian legislation system provides for sanitary protection of air, having developed a system of measures aimed at ensuring the necessary air purity and maintaining it at a level that is safe for human health and life.

About 15-20% of the overall atmosphere pollution by industry is accounted for the steel industry, which makes more than 10.3 million tons of pollutants per year, and in the major steel mills location areas this figure reaches up to 50%.

In this regard, the industry has done significant work to increase the number of gas-cleaning units and improve their performance.

The main characteristic of air pollution is the concentration of impurities, i.e., quantity of a substance per unit volume of air under normal conditions, usually expressed in mg / m³.

Two kinds of maximum permissible concentration (MPC) of harmful substances in the air are installed in our country. This is the exposure zone and MAC in the atmospheric air of populated areas.

In turn, the MPC of harmful substances in the air of populated areas are divided into two types: the maximum single MPC m.s. (maximum allowable concentration of harmful substances in the air of populated areas, which does not cause reflex reactions in the human body during 30 minutes' inhalation), and the average MPCa.d. (maximum allowable average daily concentration of harmful substances in the air of populated areas, which does not harm a person directly or indirectly within unlimited (years) exposure).

The most effective way to combat dust and harmful emissions of gaseous components in the air basin is the enterprise installation of gas-cleaning units. However, experience has shown that dust and gas can be significantly reduced by their suppression and local extraction, as well due to a number of activities and planning of technological nature. The first step is to introduce low-waste technology, which allows to significantly reduce the load on the gas treatment devices and thereby increase the efficiency of their work and sometimes do not install them. [9]

Planning measures to reduce ground-level concentrations of harmful substances

Planning the event, allowing for a constant total emissions greatly reduce the impact of environmental pollution on human, occupy a special place in the system of air protection measures. First of all, it is very important to make a right choice of the enterprise platform, the relative position of its shops and residential areas.

It is recommended to have the enterprise and residential quarters on the open flat terrain, well windswept, preventing the formation of dead zones. In relation to residential areas, the enterprise should be placed on the leeward side, in order emissions to be carried away from the residential areas most time of the year, in accordance with the wind rose. The level of residential development should not

be above the company site, since otherwise the advantage of the high chimneys will be almost reduced to nothing.

Enterprise platform should have a positive inversion characteristic. The air temperature must be reduced at any time of the year with increasing distance from the earth's surface to provide natural ventilation of the enterprise platform, even in the absence of wind.

Shops producing the greatest amount of harmful substances should be placed at the edge of the enterprise territory on the opposite side to the residential area. The relative position of the shops should be such, that in case of wind blowing towards residential areas, their emissions wouldn't be united.

It is recommended to exclude the company from the workshops, which are not an integral part of the metallurgical industry (sinter plant, coke plants, power plants, workshops of refractories, etc.). During the construction of new metallurgical plants in order to avoid the concentration of a large number of emission sources, it is recommended that such shops do not extend as far as possible to the existing steel plants.

Sanitary norms of design of industrial enterprises CH-245-71 provide the separation of residential areas from industrial enterprises, which are the sources of emissions of harmful substances, sanitary and protective zones. The distance between the industrial area and a residential district is determined by the profile of the enterprise, its power, quantitative and qualitative characteristics, atmospheric air emissions.

Numerous studies have shown that metallurgical enterprises allocated to the atmosphere of harmful substances in concentrations exceeding the MAC, are found within a radius of 10 km from the release site. This determines the desired width of the sanitary protection zone.

The role of spatial discontinuity is much higher when planting them with special species of trees and shrubs.

Technological measures to reduce harmful emissions into the atmosphere

Improvement of production processes and technologies of the main technological equipment is the most important area of reduction of industrial emissions into the air. When selecting technological units, more powerful ones should be preferred. For example, 5000 m³ volume blast furnace replaces a shop and only by reducing dust and gas emission sources of dust emissions and carbon dioxide are significantly reduced.

Replacing electricity in metallurgical aggregates fuel significantly reduces emissions of dust and harmful gases. Removing unnecessary operations of intermediates and those associated with the dust and gas emission, can significantly reduce emissions. The transition from batch processes to continuous allows greatly reduces dust and gas emission. For example, the transition to the domain shops of skip feed materials to the conveyor reduces dust emissions several times. Equipment technological units Dust reduction significantly reduces the release of dust into the atmosphere. An example of this kind of devices can serve as vehicle for smoke-free loading coke ovens and multi-nozzle lances.

The work on raw materials which conditionally correspond specifications, also contributes to reduction of emissions.

Suppression of dust and gas

When carrying out processes in closed spaces, such as furnaces or boilers, the majority of dust and gas is removed through organized gas exhaust ducts and chimneys. In circumstances where one or the other process is open, an important place in the fight against air pollution by dust and gas is immediate suppression of their formation on the spot. Depending on the specific conditions of the process, the suppression of dust and gas can be carried out in various ways.

Humidification of bulk materials ores and dust, sharply reduces dusting in all the paths of its movement. In warehouses for humidification automatic stationary dispensers and special vehicles are used. Uniform moisture, preventing sawing, provides the location and selection of nozzles, water pressure, spray height. Each material has its own humidity limit at which there is no dust emission, i.e. for dust it is 18-20%.

The use of surface-active agents (surfactants) in the unloading sites of dusting materials greatly reduces the pollution of the ambient air. These substances are used in the form of special produced foam generators of mechanical foam, which is used to form 2.3% aqueous surfactant solutions -s. Different systems for dust suppression are developed for the process of unloading of materials. For example, when discharge hopper foam is supplied into the hopper, when the substance rises, it forms a cover, preventing the dust from emitting into the atmosphere.

Dust slurry is a reliable means of dust control at the exit from the rolling mill rolls: compact water jet is applied directly to the slab or sheets at the exit of the rolls, de-dusting ratio is 90-95%, and higher cooling rolled hardly occurs.

Organization of the counter with an inert gas can suppress knocking dirty furnace gas in the filling machine during raining in the next portion of the furnace charge.

Capture of fugitive dust and gas

In cases where the process is open, and prevention or suppression of formation of the dust and gas in the place of its formation is not possible, the way out is to capture the dust and gas with the help of shop lights, umbrellas, local shelters (caps), protective covers.

The majority of shops of metallurgical enterprises have guild lights on the roof. In this case, the ventilation plant takes place by aeration: outside air, entering through openings in the bottom of the plant by heating of its atmosphere, rises and exits through the canopy frame into the outer atmosphere, capturing and moving away dust and gas from of the shop. The shop lights are used in cases where there is dust and gas across the area of the shop, and there is no possibility to arrange the localized removal and cleaning of gases from the place of their formation. Purification of gases from the lamps to the atmosphere is rarely used, since the volumes of these gases are huge because of the suction air of the ballast in the way of the gases' movement. Umbrellas and hoods most often are installed directly

from the dust and gas sources. The closer they are to the source, the more complete is capturing of dust and gas and the less are cups of ambient air.

For the convenience of the service works, they are usually placed no less than 1.8-2.0 m above the platform. Input-section of the hood or bonnet is necessary to arrange like the the surface of such a source of harmful emissions to no more than an opening angle of 60° , the speed of the intake gas should be at least 1-1.5 m / s. Aspirated gas is diluted with air, than it passes through a dust collector and blower and released from the stack into the atmosphere. Such local pumps are widely distributed in the metallurgical enterprises. As examples of sources of dust and gas, equipped with such aspiration system, can be called crushers, screens, mills, conveyors in the production of sinter and pellets; gutters, buckets in blast furnaces; mixers and mixing buckets in mixing departments; charging box and filling machines in the steel works.

Housings are the most advanced types of cover, since cups largely exclude ambient air and permit the aspiration system to remove dust and gas from their sources. Currently guards are becoming more common. Such shelters are: dumper chamber bunker and some overloads units at sinter plant; hopper dry quenching of coke in coke plants; cross-axle space of a blast furnace; cameras at the blast furnace granulated slag in the production of pig iron; guards of electric steel furnaces in steel production; closed continuous pickling baths in the rolling, etc.

The following methods can be used for the purification of gases from chemical gaseous impurities:

- 1 Absorption, i.e. absorption of gases by washing liquids. Most of emitted gaseous component enters into a chemical reaction with the absorption liquid to form soluble compounds. This process is called chemisorption.

- 2 Adsorption - the absorption of gases by solids, i.e., ion-exchange materials.

- 3 Transfer of gaseous impurities with the help of special additives into solid or liquid state, followed by their release from the gas.

1.5 The technology, hardware and equipment in the world gozochistnoe

Many of coking plants in Germany used smokeless coal charge download via uglezagruchnyh wagons with suction and purification of dust-gas emissions venturi tubes or centrifugal washer with afterburning gases on the candle or in special furnaces before being discharged into the atmosphere. Smokeless loading on the coke plant in Japan, combined with the injection of gas into the gas collector with ammonia water. Smokeless and bezbunkernaya loading system via a heated batch conveyor has been developed at the "Emil" (Germany).

In Japan, mobile umbrellas established under koksonapravlyayuschey and quencher wagon, connected with a stationary pipeline, laid along the coke oven battery and connected to the suction and dedusting equipment. U.S. koksohomicheskikh one of factories operated by the suction gas via a common pipeline system located on the outside of coke-quenching car track. Gas cleaning with wet scrubbers installed at the end of the battery.

The factory of the company "Interlake Iron" in Chicago, a system of local exhaust emissions and their treatment by means of mobile devices that are installed on the platform and move trailers with koksotushilnyj wagon. Cox extinguish with water, paro-gazovye emissions suction and purified from water and dust in the multi-stage cyclone.

The effectiveness of working dust removal plant is 85-97%. We can say that the issue of dust collection units of the steel industry in technical terms, is practically solved.

One of the most pressing issues is the question of purification of gas mixtures of SO₂, CO, NO_x. Existing methods for purifying these gases in the chemical industry are not suitable for mechanical transfer them to the iron and steel industry, as the volume of gas to be treated, many times higher than those with which we have to deal in chemical technology. Furthermore, the concentration of pollutants in the process gases is low ferrous metallurgy. Process gases ferrous

metallurgy for purification of contaminants require a certain temperature level, which introduces significant changes to traditional methods of cleaning.

Firm "Calm" has developed a system of desulfurization of coke oven gas to produce a gaseous ammonia. When this ammonia coke oven gas purified water to a content of sorovodoroda 0,25-0,57 g / m³ in the scrubber and then reflux extracted ammonia with phosphoric acid.

In the US a method of carbon dioxide absorption type zeolites 4A, 5A, 13X.

Purification of gases from SO₂ ksidin-water emulsion is applied at a metallurgical plant in Hamburg. Cleaning method developed by "Chemische industry" and "Metalgezelshaft"

The factory in Kristiansand (Norway) for the purification of gases from SO₂ absorbent as dimethylaniline was used. In Selbi (USA), this process has been improved by "American Smelting & Refining" and was named "Asarco".

Ammonia acidic flue gas cleaning process of SO₂ has been developed at a metallurgical plant "Cominco" in Trail (Canada). A similar process, but in a modified form was applied by "Showa Denko" (Japan) for cleaning gases of power stations running on liquid fuel. This process differs from the "Cominco" process in that the ammonia is introduced directly into the flue gases and the oxidation of sulfite to sulfate is carried out in a special apparatus the air.

Ammonium limestone flue gas cleaning process developed by SO₂ French companies' Uguine Kuhlman "and" believes. "

In the US, developed and implemented a flue gas cleaning process by ammonia acid flue gas cleaning process from SO₂ scrubbers Venturi aqueous solution of Ca (OH) d. As the buffer used Ca (COOH) d. Forms a water-soluble Ca (NSOz) 2, so that no sediment on the walls of the apparatus. The degree of purification is 90%.

Foreign experts suggest the use of thermal power station ash instead of lime or limestone. Thus it is possible to combine in one unit (venturi scrubber) and dusting and cleaning of SO₂.

For the purification of gas emissions during metal etching acid to capture oxides using lime mortar. The use of absorbers with nozzles increases the degree of gas purification. The device is usually arranged two, three or more stages of the grids with rubber or polystyrene balls. The degree of purification at the same time can be up to 96-98%.

Main place in the sintering gas cleaning take complex systems, the essence of which is consistent cleaning gases from dust and then from the CO to CO₂, SO₂ to SO₃ and NO to NO₂.

Приложение Б

Карта-схема агломерационного производства

На рисунке Б.1 представлена карта-схема предприятия АО «АрселорМиттал Темиртау», где красным цветом выделено агломерационное производство, и часть города Темиртау.



Рисунок Б.1 – Карта-схема АО «АрселорМиттал Темиртау»

На рисунке Б.2 представлена карта агломерационного производства.



Рисунок Б.2 – Карта-схема агломерационного производства

Приложение В

Таблица В.1 – Характеристика источников выделения и источников выбросов в атмосферу

№ п/п	Прозводство, цех, участок	Наименование и тип технологического оборудования, источника выделения ЗВ	Кол-во единиц	Число часов работы оборудования		Источники выбросов ЗВ в атмосферу							Наименование и тип ГОУ, степень очистки проектная и фактическая	
				В сутки	В год	Наименование и тип вытяжной системы, зонд, отсос и др.	Наименование источника выбросов	Высота, м.	Диаметр устья, м	Тип и характеристика вентилятора, производитель, м ³ /ч	Параметры ГВС на выходе источника выбросов			
											Скорость м/с	Объем м ³ /с		Температура °С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	011	конвейер КО-1, 1а, 2, 2а, П12-1, 2, ЛК-1, 1а	23	24	8610	Аспирационная система В-1	Труба, 0388	12	1.8	149200 м ³ /час	16.29	41.45	3	Коллектор, труба Вентури, 2 каплеуловителя 98.1 / 99.0
2	011	конвейер КО-3, 3а, ЛК-2, 2а, 5, 12-14	18	24	8610	Аспирационная система В-2	Труба, 0389	12	1.85	147000 м ³ /час	15.19	40.84	3	Коллектор, труба Вентури, 2 каплеуловителя 98.6 / 99.0
3	011	Конвейер П 3, 4, ДТ-1	2	4	472	Аспирационная система АУ-1	Труба, 0390	12	0.45	3060 м ³ /час	5.4	0.85	15	Скруббер 88.5 / 95.0
4	012	Зона спекания агломашины №5	3	24	8400	Аспирационная система	Труба, 0397	250	5	1357800 м ³ /час	19.21	377.18	76	ЦН-15У 25 шт., БМЦ 96.0/91.9
5	012	Зона спекания агломашины №6	3	24	8400	Аспирационная система	Труба, 0397	250	5	1357800 м ³ /час	19.21	377.18	76	ЦН-15У 25 шт., БМЦ 96.0/91.9
6	012	Зона спекания агломашины №7	3	24	8400	Аспирационная система	Труба, 0397	250	5	1357800 м ³ /час	19.21	377.18	76	ЦН-15У 25 шт., БМЦ 96.0 / 91.9

Продолжение таблицы В.1 – Характеристика источников выделения и источников выбросов в атмосферу

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
7	012	Зона охлаждения агломашины №5	11	24	8400	Аспирационная система	Труба, 0398	10 5	3.02	845500 м ³ /час	32. 79	234.87	56	Электрофильтр ЭГБМ1-34-12-6-3 95.0 / 99.0
8	012	Зона охлаждения агломашины №6	10	24	8450	Аспирационная система	Труба, 0399	10 5	3.02	925200 м ³ /час	35. 89	257.06	102	Коллектор БЦ (254-Р) / (12*12)*2-5 шт., 89.3 / 99.0
9	012	Зона охлаждения агломашины №7	10	24	8272	Аспирационная система	Труба, 0400	10 5	3.02	849600 м ³ /час	32. 95	236.03	95	Коллектор БЦ (254-Р) / (12*12)*2-5 шт., 82.4 / 99.0
10	012	шихтовый бункер 118, к-ра Ш2-1, 11, ПС2-2	35	24	7483	Аспирационная система АУ-1	Труба 0401	36	1.25	138700 м ³ /час	31. 4	38.52	15	Коллектор СИОТ №12 91.3 / 95.0
11	012	Корпус шихтовых бункеров, шихтовый бункер 218, к-ра Ш2-2, 11, ПС2-3	35	24	7971	Аспирационная система АУ-2	Труба, 0402	36	1.25	148000 м ³ /час	33. 5	41.1	10	Коллектор СИОТ №12 88.3 / 95.0
12	012	Корпус шихтовых бункеров, шихтовый бункер 312, к-ра Ш2-2, 11, ПС2-3	35	24	7942	Аспирационная система АУ-3	Труба, 0403	36	1.25	115000 м ³ /час	26	31.9	10	Коллектор СИОТ №12 88.6 / 95.0
13	012	Корпус шихтовых бункеров, шихтовый бункер 319, к-ра Ш2-6, 6а, 7, 7а	13	24	5259	Аспирационная система АУ-4	Труба, 0404	24	1	45000 м ³ /час	15. 89	12.48	5	Коллектор КМП-5,0 91.0 / 95.0
14	012	аглокорпус	5	24	5392	Аспирационная система АУ-1	Труба, 0405	24	1.25	43300 м ³ /час	9.8	12.02	20	Коллектор СИОТ №9 91.1 / 95.0
15	012	аглокорпус	4	24	7232	Аспирационная система АУ-2	Труба, 0406	26	1.25	29600 м ³ /час	6.7	8.22	15	Коллектор СИОТ №9 87.8 / 95.0
16	012	челноковый шихтоукладчик а/м 5	4	24	4775	Аспирационная система АУ-11	Труба, 0407	58	1.6	88300 м ³ /час	12. 2	24.52	20	СИОТ №9 90.0 / 95.0
17	012	челноковый шихтоукладчик а/м 6	5	24	7232	Аспирационная система АУ-13	Труба, 0408	58	1.6	72400 м ³ /час	10	20.1	20	СИОТ №9 86.3 95.0 / 95.0

Продолжение таблицы В.1 – Характеристика источников выделения и источников выбросов в атмосферу

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
18	012	челноковый шихтоукладчик а/м 7	4	24	5918	Аспирационная система АУ-13	Труба, 0409	58	1.6	68800 м ³ /час	9.5	19.1	10	СИОТ №9 88.3 / 95.0
19	012	барабанный смеситель №1 корпуса первичного смешения	2	12	3942	Аспирационная система АУ-1	Труба, 0410	28	1.4	65400 м ³ /час	11.8	18.16	12	Коллектор, труба Вентури 93.4 / 95.0
20	012	барабанный смеситель №2 корпуса первичного смешения	2	12	3942	Аспирационная система АУ-2	Труба, 0411	28	1.4	54300 м ³ /час	9.8	15.08	15	Труба Вентури 2 шт., каплеуловитель 0.0 / 90.0
21	012	грохот 1, 2, бункер, 1, 2 П39-1, П 40 корпус выделения постели	9	8	1673	Аспирационная система АУ-5	Труба, 0412	31	1.6	108700 м ³ /час	15.02	30.2	10	СИОТ №9 2-шт. 84.1 / 95.0
22	012	Бункера агломерата, к-ра П12-3,4, вибраторы, 1-10	30	8	1579	Аспирационная система АУ-1	Труба, 0413	23	1.8	246500 м ³ /час	26.9	68.46	15	СИОТ №11 2шт. 81.8 / 95.0
23	012	Бункера агломерата 1-10	5	8	1579	Аспирационная система АУ-2	Труба, 0414	23	1.8	95800 м ³ /час	10.46	26.62	10	СИОТ №11 90.1 / 95.0
24	012	бункера шламов	4	8	1921	Аспирационная система АУ-75	Труба, 0415	58	0.45	9700 м ³ /час	16.99	2.7	10	СИОТ №5. 90.0 / 95.0
25	012	к-ра БУ-1, бункера шламов – 2шт.	2	8	1921	Аспирационная система АУ-10М	Труба, 0416	20	0.45	7560 м ³ /час	13.29	2.1	10	ЦН-15 93.6 / 95.0
26	012	к-ра ЛК2а,б, молотковая дробилка-1, бункера	4	8	1921	Аспирационная система АУ-73	Труба, 0417	12	0.47	10100 м ³ /час	16.12	2.8		ЦН-15 2 шт. 85.0 / 95.0
27	012	перегрузочный узел №17, к-ра Ш-1-3 П25-1, ДР-13, РЛК-9б	9	24	7889	Аспирационная система АУ-17	Труба, 0418	19	1	56000 м ³ /час	19.83	15.57	12	Скруббер ЦС-ВТИ 94.0 / 95.0
28	012	перегрузочный узел №22, к-ра Ш22-1,2, Ш2-4,5	2	12	3946	Аспирационная система АУ-22	Труба, 0419	21	0.5	7300 м ³ /час	10.38	2.03	15	КМП-3,2 84.3 / 95.0

Продолжение таблицы В.1 – Характеристика источников выделения и источников выбросов в атмосферу

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
29	012	перегрузочный узел №30, к-ра ЛКШ-2а, Ш2-9	2	24	7937	Аспирационная система АУ-30	Труба, 0420	18	0.7	5040 м3/час	3.6 4	1.4	12	СИОТ №5 87.0 / 95.0
30	012	перегрузочный узел №31-1, к-ра ПЗ1-1,2,П12-3-4, БА-1	6	12	3450	Аспирационная система АУ-31-1	Труба, 0421	28	1.1	47700 м3/час	13. 96	13.26	10	Труба Вентури, СИОТ №8 95.0 / 82.1
31	012	перегрузочный узел №31-2, к-ра П22-2, П22-2, П33-1	6	24	6900	Аспирационная система АУ-31-2	Труба, 0422	28	1.1	53100 м3/час	15. 53	14.75	10	СИОТ №8 95.0 / 95.0
32	012	перегрузочный узел №36, к-ра ПЗ6-1-3, ПЗ7-1,2	4	2	460	Аспирационная система АУ-36	Труба, 0423	26	0.71	18360 м3/час	12. 9	5.1	18	нет
33	012	перегрузочный узел №38, к-ра ПЗ6-1, ПЗ8-1, П21-2	3	24	6576	Аспирационная система АУ-38	Труба, 0424	20	0.62	11500 м3/час	10. 6	3.2	5	СИОТ №7 79.3 / 95.0
34	012	перегрузочный узел №39, к-ра Ш2-6,6а, РВП1	6	24	6576	Аспирационная система АУ-39	Труба, 0425	17	0.78	9900 м3/час	5.7 4	2.74	4	Труба Вентури 2шт., СИОТ №7 71.8 / 95.0
35	012	перегрузочный узел №40, к-ра ПЗ9-1, П-40, ПЗ8-1	3	24	6576	Аспирационная система АУ-40	Труба, 0426	14	0.65	19700 м3/час	16. 51	5.47	16	СИОТ №6 90.0 / 95.0
36	013	конвейера РЛК-12,17	2	16	4113	Аспирационная система АУ-224	Труба, 0430	2	0.8	18800 м3/час	10. 42	5.23	5	Каплеуловитель, труба Вентури 87.0 / 95.0
37	013	конвейера РЛК-12	2	16	4113	Аспирационная система АУ-226	Труба, 0431	7	0.35	13750 м3/час	39. 7	3.82	5	Каплеуловитель, труба Вентури 82.0 / 95.0

Приложение Г

Таблица Г.1 – Максимальные и валовые выбросы до очистки

ИЗА	H,м	д,м	S,м ²	Скорость, м/с	Расход, м ³ /с	T, °C	ЗВ	C _{макс} , мг/м ³	C _{средн} , мг/м ³	M, г/сек	T, час/г	G _{выд} , т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0388	12	1,8	2,543	16,29	41,432	3	Пыль	106,00	96,36	4,391	8610	6513,298
0389	12	1,85	2,687	15,19	40,810	3	Пыль	92	83,64	3,754	8610	7556,899
0390	12	0,45	0,159	5,4	0,858	15	Пыль	87,95	79,95	0,075	472	1,014
0397	250	5	19,625	19,21	376,996	76	NO ₂	175,31	159,37	66,091	8610	1862,333
							NO	42,08	38,26	15,864	8400	436,140
							SO ₂	4481,93	4074,48	1689,669	8400	46450,537
							CO	11477,02	10433,66	4326,795	8400	118947,535
							Пыль	223,01	202,74	84,074	8400	28534,260
0398	105	3,02	7,160	32,79	234,760	56	Пыль	322,18	292,89	75,635	8400	41586,006
0399	105	3,02	7,160	35,89	256,995	76	Пыль	232,00	210,91	59,613	8450	15407,342
0400	105	3,02	7,160	32,95	235,906	95	Пыль	235,00	213,64	55,437	8272	8527,358
0401	36	1,25	1,227	31,4	38,514	15	Пыль	76,00	69,09	2,927	7483	823,946
0402	36	1,25	1,227	33,5	41,090	10	Пыль	93,00	84,55	3,821	7971	852,028
0403	36	1,25	1,227	26	31,891	10	Пыль	83,00	75,45	2,646	7942	603,498
0404	24	1	0,785	15,89	12,474	5	Пыль	151,08	137,35	1,884	5259	360,388
0405	24	1,25	1,227	9,8	12,020	20	Пыль	113,92	103,56	1,369	5392	271,509
0406	26	1,25	1,227	6,7	8,218	15	Пыль	180,00	163,64	1,479	7232	286,975
0407	58	1,6	2,010	12,2	24,517	20	Пыль	64,55	58,68	1,582	4775	247,314
0408	58	1,6	2,010	10	20,096	20	Пыль	100,00	90,91	2,009	7232	347,182
0409	58	1,6	2,010	9,5	19,091	10	Пыль	80,70	73,36	1,540	5918	255,038
0410	28	1,4	1,539	11,8	18,155	12	Пыль	58,14	52,85	1,055	3942	206,331
0411	28	1,4	1,539	9,8	15,078	15	Пыль	93,00	84,55	1,402	3942	180,909
0412	31	1,6	2,010	15,02	30,184	10	Пыль	550,00	500,00	16,601	1673	571,677
0413	23	1,8	2,543	26,9	68,417	15	Пыль	130,00	118,18	8,894	1579	252,540
0414	23	1,8	2,543	10,46	26,604	10	Пыль	333,00	302,73	8,859	1579	462,431
0415	58	0,45	0,159	16,99	2,701	10	Пыль	545,73	496,12	1,473	1921	92,662

Продолжение таблицы Г.1 – Максимальные и валовые выбросы до очистки

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0416	20	0,45	0,159	13,29	2,113	10	Пыль	189,70	172,45	0,400	1921	39,368
0417	12	0,47	0,173	16,12	2,795	0	Пыль	185,54	168,67	0,518	1921	21,737
0418	19	1	0,785	19,83	15,567	12	Пыль	192,07	174,61	2,989	7889	1286,567
0419	21	0,5	0,196	10,38	2,037	15	Пыль	132,42	120,38	0,269	3946	22,188
0420	18	0,7	0,385	3,64	1,400	12	Пыль	210,00	190,91	0,294	7937	58,750
0421	28	1,1	0,950	13,96	13,260	10	Пыль	291,30	264,82	3,862	3450	243,644
0422	28	1,1	0,950	15,53	14,751	10	Пыль	346,71	315,19	5,114	6900	2309,839
0423	26	0,71	0,396	12,9	5,105	18	Пыль	210,00	190,91	1,072	460	1,613
0424	20	0,62	0,302	10,6	3,199	5	Пыль	241,87	219,88	0,773	6576	80,434
0425	17	0,78	0,478	5,74	2,741	4	Пыль	513,00	466,36	1,406	6576	107,327
0426	14	0,65	0,332	16,51	5,476	16	Пыль	148,05	134,59	0,810	6576	174,471
0430	2	0,8	0,502	10,42	5,235	5	Пыль	154,70	140,64	0,809	4113	83,855
0431	7	0,35	0,096	39,7	3,818	5	Пыль	585,66	532,42	2,235	4113	167,200

Таблица Г.2 – Валовые выбросы после очистки

ИЗА	ЗВ	G _{выд} , т/год	ПГУ, %	G, т/год
0388	ПЫЛЬ	6513,298	98,1	123,752
0389	ПЫЛЬ	7556,899	98,6	105,796
0390	ПЫЛЬ	1,014	88,5	0,116
0397	NO ₂	1862,333	91,9	1862,333
	NO	436,140		436,140
	SO ₂	46450,537		46450,537
	CO	118947,535		118947,535
	ПЫЛЬ	28534,260		2311,275
0398	ПЫЛЬ	41586,006	95	2079,300
0399	ПЫЛЬ	15407,342	89,3	1648,585
0400	ПЫЛЬ	8527,358	82,4	1500,815
0401	ПЫЛЬ	823,946	91,3	71,683
0402	ПЫЛЬ	852,028	88,3	99,687
0403	ПЫЛЬ	603,498	88,6	68,798
0404	ПЫЛЬ	360,388	91	32,434
0405	ПЫЛЬ	271,509	91,1	24,164
0406	ПЫЛЬ	286,975	87,8	35,011
0407	ПЫЛЬ	247,314	90	24,731
0408	ПЫЛЬ	347,182	86,3	47,563
0409	ПЫЛЬ	255,038	88,3	29,839
0410	ПЫЛЬ	206,331	93,4	13,617
0411	ПЫЛЬ	180,909	90	18,090
0412	ПЫЛЬ	571,677	84,1	90,896
0413	ПЫЛЬ	252,540	81,8	45,962
0414	ПЫЛЬ	462,431	90,1	45,780
0415	ПЫЛЬ	92,662	90	9,266
0416	ПЫЛЬ	39,368	93,6	2,519
0417	ПЫЛЬ	21,737	85	3,260
0418	ПЫЛЬ	1286,567	94	77,194
0419	ПЫЛЬ	22,188	84,3	3,483
0420	ПЫЛЬ	58,750	87	7,637
0421	ПЫЛЬ	243,644	82,1	43,612
0422	ПЫЛЬ	2309,839	95	115,491
0423	ПЫЛЬ	1,613	0	1,613
0424	ПЫЛЬ	80,434	79,3	16,649
0425	ПЫЛЬ	107,327	71,8	30,266
0426	ПЫЛЬ	174,471	90	17,447
0430	ПЫЛЬ	83,855	87	10,901
0431	ПЫЛЬ	167,200	82	30,096

Приложение Д

Таблица Д.1 – Источники выделения загрязняющих веществ

Наименование производства, цеха, участка	Номер источника загрязнения атмосферы	Номер источника выделения	Наименование источника выделения загрязняющих веществ	Наименование выпускаемой продукции	Время работы источника выделения, ч		Наименование загрязняющего вещества	Код ЗВ	Количество ЗВ, отходящего от источника выделения, т/год
					В сутки	За год			
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9
(001) Аглопроизводство	0388	001	Конвейер КО-1	-	24	8610	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	6513,298
	0389	002	Конвейер КО-3	-	24	8610	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	7556,899
	0390	003	Конвейер П 3	-	4	472			1,014
	0397	004	Зона спекания агломашины №5,6,7	-	24	8410	Диоксид азота Оксид азота Диоксид серы Оксид углерода Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	0301 0304 0330 0337 2909	1862,333 436,140 46450,537 118947,535 28534,260
	0398	005	Зона охлаждения агломашины №5	-	24	8400	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	41586,006
	0399	006	Зона охлаждения агломашины №6	-	24	8400	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	15407,342
	0400	007	Зона охлаждения агломашины №7	-	24	8400	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	8527.358
	0401	008	Шихтовый бункер 118	-	24	7483	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	823,946

Продолжение таблицы Д.1 – Источники выделения загрязняющих веществ

А	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0402	009	Корпус шихтовых бункеров, шихтовый бункер 218	-	24	7971	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	852,028
	0403	010	Корпус шихтовых бункеров, шихтовый бункер 312	-	24	7942	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	761,392
	0404	011	Корпус шихтовых бункеров, шихтовый бункер 319	-	24	5259	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	360,388
	0405	012	Аглокорпус 1	-	24	5392	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	271,509
	0406	013	Аглокорпус 2	-	24	7232	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	280,088
	0407	014	Челноковый шихтоукладчик а/м 5	-	24	4775	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	247,314
	0408	015	Челноковый шихтоукладчик а/м 6	-	24	7232	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	347,182
	0409	016	Челноковый шихтоукладчик а/м 7	-	24	5918	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	255,038
	0410	017	Барабанный смеситель №1	-	12	3942	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	206,331
	0411	018	Барабанный смеситель №2	-	12	3942	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	180,909

Продолжение таблицы Д.1 – Источники выделения загрязняющих веществ

А	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0412	019	Грохот 1,2	-	8	1673	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	571,677
	0413	020	Бункера агломерата к-ра П12-3,4, вибраторы	-	8	1579	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	252,540
	0414	021	Бункера агломерата 1-10	-	8	1579	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	462,431
	0415	022	Бункера шламов	-	8	1921	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	92,662
	0416	023	К-ра БУ-1, бункера шламов	-	8	1921	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	39,368
	0417	024	К-ра БУ-1, молотковая дробилка	-	8	1921	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	21,737
	0418	025	Перегрузочный узел №17	-	24	7889	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	1286,567
	0419	026	Перегрузочный узел №22	-	12	3946	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	22,188
	0420	027	Перегрузочный узел №30	-	24	7937	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	58,750
	0421	028	Перегрузочный узел №31-1	-	12	3450	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	243,644

Продолжение таблицы Д.1 – Источники выделения загрязняющих веществ

А	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0422	029	Перегрузочный узел №31-2	-	24	6576	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	79,285
	0423	030	Перегрузочный узел №36	-	24	6900	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	2309,839
	0424	031	Перегрузочный узел №38	-	2	460	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	1,613
	0425	032	Перегрузочный узел №39	-	24	6576	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	107,327
	0426	033	Перегрузочный узел №30	-	24	6576	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	174,470
	0430	034	Конвейера РЛК-12,17	-	16	4113	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	83,855
	0431	035	Конвейера РЛК-12	-	16	4113	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	2909	167,200

Таблица Д.2 – Характеристика источников загрязнения атмосферы

Номер ИЗА	Параметры ИЗА		Параметры ГВС на выходе ИЗА			Код ЗВ	Количество ЗВ, выбрасываемых в атмосферу		Координаты ИЗА в заводской системе координат, м			
	Высота, м	Диаметр или размер сечения устья, м	Ско-рость, м/сек	Объем-ный расход м ³ /с	Тем-пе-ра-тура °С				Точечного или одного конца линейного источника		Второго конца линейного источника	
							Максимальные выбросы, г/сек	Суммарные выбросы, т/год	X1	У1	X2	У2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0388	12	1,8	16,29	41,45	3	2909	4,391	123,752	19286	7513	-	-
0389	12	1.85	15,19	40,84	3	2909	3,754	105,796	19148	7742	-	-
0390	12	0.45	5,4	0,85	15	2909	0,075	0,116	19170	7728	-	-
0397	250	5	19,21	377,18	76	0301	66,091	1862,333	19502	8152	-	-
0304						15,864	436,140					
0330						1689,669	46450,537					
0337						4326,795	118947,535					
2909						84,074	2311,275					
0398	105	3.02	32,79	234,87	56	2909	75,635	2079,300	19245	7765	-	-
0399	105	3.02	35,89	257,06	102	2909	59,613	1648,585	19224	7780	-	-
0400	105	3.02	32,95	236,03	95	2909	55,437	1500,815	19204	7795	-	-
0401	36	1.25	31,4	38,52	15	2909	2,927	71,683	19455	7718	-	-
0402	36	1.25	33,5	41,1	10	2909	3,821	99,687	19460	7810	-	-
0403	36	1.25	26	31,9	10	2909	2,646	86,798	19480	7826	-	-
0404	24	1	15,89	12,48	5	2909	1,884	32,434	19500	7863	-	-
0405	24	1.25	9,8	12,02	20	2909	1,369	24,164	19330	7820	-	-
0406	26	1.25	6,7	8,22	15	2909	1,479	35,011	19350	7920	-	-
0407	58	1.6	12,2	24,52	20	2909	1,582	24,731	19350	7950	-	-
0408	58	1.6	10	20,1	20	2909	2,009	47,563	19370	8020	-	-
0409	58	1.6	9,5	19,1	10	2909	1,540	29,839	19390	8085	-	-
0410	28	1.4	11,8	18,16	12	2909	1,055	13,617	19520	8050	-	-

Продолжение таблицы Д.2 – Характеристика источников загрязнения атмосферы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0411	28	1.4	9,8	15,08	15	2909	1,402	18,090	19540	7890	-	-
0412	31	1.6	15,02	30,2	10	2909	16,601	90,896	19375	7790	-	-
0413	23	1.8	26,9	68,46	15	2909	8,894	45,962	19200	7990	-	-
0414	23	1.8	10,46	26,62	10	2909	8,859	45,780	19200	7990	-	-
0415	58	0.45	16,99	2,7	10	2909	1,473	9,266	19092	7680	-	-
0416	20	0.45	13,29	2,1	10	2909	0,400	2,519	19100	7760	-	-
0417	12	0.47	16,12	2,8		2909	0,518	3,260	19122	7830	-	-
0418	19	1	19,83	15,57	12	2909	2,989	77,194	19400	7692	-	-
0419	21	0.5	10,38	2,03	15	2909	0,269	3,483	19439	7840	-	-
0420	18	0.7	3,64	1,4	12	2909	0,294	7,637	19512	7760	-	-
0421	28	1.1	13,96	13,26	10	2909	3,862	43,612	19165	7925	-	-
0422	28	1.1	15,53	14,75	10	2909	5,114	115,491	19165	7925	-	-
0423	26	0.71	12,9	5,1	18	2909	1,072	1,613	19347	7820	-	-
0424	20	0.62	10,6	3,2	5	2909	0,773	16,649	19380	7857	-	-
0425	17	0.78	5,74	2,74	4	2909	1,406	30,266	19438	7890	-	-
0426	14	0.65	16,51	5,47	16	2909	0,810	17,447	19412	7830	-	-
0430	2	0.8	10,42	5,23	5	2909	0,809	10,901	19500	7740	-	-
0431	7	0.35	39,7	3,82	5	2909	2,235	30,096	19510	7750	-	-

Таблица Д.3 – Показатели работы газоочистных и пылеулавливающих установок

Номер источника выделения	Наименование и тип пылегазоулавливающего оборудования	КПД аппаратов, %		Код загрязняющего вещества по котор.происходит очистка	Коэффициент обеспеченности К(1),%		Капитальные вложения, млн. рублей	Затраты на газочистку, млн. рублей/год
		проектный	фактический		нормативный	фактический		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Производство:001 - Аглопроизводство								
0388 001	Труба Вентури	99	98,1	2909	100	100	-	-
0389 002	труба Вентури	99	98,6	2909	100	100	-	-
0390 003	Скруббер	95	88,5	2909	100	100	-	-
0397 004	Циклоны ЦН-15У, БМЦ	96	91,9	2909	100	100	-	-
0398 005	Электрофильтр ЭГБМ1	99	95	2909	100	100	-	-
0399 006	Коллектор БЦ (254-Р)	99	89,3	2909	100	100	-	-
0400 007	Коллектор БЦ (254-Р)	99	82,4	2909	100	100	-	-
0401 008	Коллектор СИОТ №12	95	91,3	2909	100	100	-	-
0402 009	Коллектор СИОТ №12	95	88,3	2909	100	100	-	-
0403 010	Коллектор СИОТ №12	95	88,6	2909	100	100	-	-
0404 011	Коллектор КМП-5	95	91	2909	100	100	-	-
0405 012	Коллектор СИОТ №9	95	91,1	2909	100	100	-	-
0406 013	Коллектор СИОТ №9	95	87,5	2909	100	100	-	-
0407 014	СИОТ №9	95	90	2909	100	100	-	-
0408 015	СИОТ №9	95	86,3	2909	100	100	-	-
0409 016	СИОТ №9	95	88,3	2909	100	100	-	-
0410 017	Коллектор, труба Вентури	95	93,4	2909	100	100	-	-
0411 018	труба Вентури	95	90	2909	100	100	-	-
0412 019	СИОТ №9	95	84,1	2909	100	100	-	-
0413 020	СИОТ №11	95	81,8	2909	100	100	-	-
0414 021	СИОТ №11	95	90,1	2909	100	100	-	-
0415 022	СИОТ №5	95	90	2909	100	100	-	-
0416 023	ЦН-15	95	93,6	2909	100	100	-	-

Продолжение таблицы Д.3 – Показатели работы газоочистных и пылеулавливающих установок

1	2	3	4	5	6	7	8	9
0417 024	ЦН-15	95	85	2909	100	100	-	-
0418 025	Скруббер ЦС-ВТИ	95	94	2909	100	100	-	-
0419 026	КМП-3,2	95	84,3	2909	100	100	-	-
0420 027	СИОТ №5	95	87	2909	100	100	-	-
0421 028	Труба Вентури, СИОТ №8	95	82,1	2909	100	100	-	-
0422 029	СИОТ №8	95	95	2909	100	100	-	-

Таблица Д.4 – Суммарные выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу, их очистка и утилизация

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Количество загрязняющих веществ отходящих от источников выделения	В том числе		Из поступивших на очистку		Всего выброшено в атмосферу	
			выбрасывается без очистки	поступает на очистку	выброшено в атмосферу	уловлено и обезврежено фактически из них утилизировано		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
В С Е Г О :		286234,159	1.613	286232,545	176501,893	109732,266		176501,893
в том числе: Газообразные, жидкие								176501,893
из них:								
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1862,333		1862,333	1862,333			1862,333
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	436,140		436,140	436,140			436,140
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	46450,537		46450,537	46450,537			46450,537
0337	Углерод оксид	118947,535		118947,535	118947,535			118947,535
2909	Пыль неорганическая (< 20% SiO ₂)	118537,612	1.613	118535,998	8803.73192	109732,266		8805,345

Приложение Е

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Производство	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Число выбросов	Номер источника выброса	Высота источника выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса			Координаты источника на карте-схеме, м		
		Наименование	Количество в источнике							Скорость, м/с	объем на 1 трубу, м ³ /с	температура, °С	точечного источника		
													X1	Y1	X2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
001		Конвейер КО-1	1	8610		1	0388	12	1.8	16.29	41.4530978	3	19286	7513	
001		Конвейер КО-3	1	8610		1	0389	12	1.86	15.19	41.2738099	3	19148	7742	
001		Конвейер П 3	1	472		1	0390	12	0.45	5.4	0.8588349	15	19170	7728	

ца лин. ирина ого ка	Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по котор. производ. г-очистка к-т обесп газоо-й %	Средняя эксплуат степень очистки/ тах.степ очистки%	Код веще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния ПДВ
						г/с	мг/м3	т/год	
У2									
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	Труба Вентури;	2909/100	98.1/99.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	4.391791	105.946	123.752672	
	Труба Вентури;	2909/100	98.6/99.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	3.754557	90.967	105.796593	
	Скруббер;	2909/100	88.5/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая	0.075496	87.905	0.116621	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
001		Зона спекания агломашины №5, 6, 7	1	8410		1	0397	250	5	19.21	377.18835	76	19502	8152	
001		Зона охлаждения агломашины №5	1	8410		1	0398	105	3.02	32.79	234.8800872	56	19245	7765	
001		Зона охлаждения агломашины №6	1	8410		1	0399	105	3.02	35.89	257.0858899	102	19224	7780	

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	Циклоны ЦН-15У, БМЦ;	2909/100	91.9/96.0	0301	смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)				
				0304	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	66.091326	175.221	1862.333392	
				0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	15.864907	42.061	436.140716	
				0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	1689.669031	4479.643	46450.537722	
				0337	Углерод оксид	4326.795273	11471.180	118947.53551	
				2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	84.07416	222.897	2311.275087	
	Электрофильр ЭГБМ1;	2909/100	95.0/99.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	75.635924	322.019	2079.300324	
	Коллектор БЦ (254-Р);	2909/100	89.3/99.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая	59.61355	231.882	1648.585632	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
001		Зона охлаждения агломашины №7	1	8272		1 0400	105	3.02	32.95	236.0261932	95	19204	7795		
001		шихтовый бункер 118	1	7483		1 0401	36	1.25	31.4	38.5336875	15	19455	7718		
001		Корпус шихтовых бункеров, шихтовый бункер 218	1	7483		1 0402	36	1.25	33.5	41.1107813	10	19460	7810		
001		Корпус шихтовых бункеров, шихтовый бункер 312	1	7942		1 0403	36	1.25	26	31.906875	10	19480	7826		

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	Коллектор БЦ (254-Р);	2909/100	82.4/99.0	2909	смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.) Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	55.437907	234.880	1500.815012	
	Коллектор СИОТ №12;	2909/100	91.3/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	2.927069	75.961	71.683381	
	Коллектор СИОТ №12;	2909/100	88.3/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	3.821355	92.953	99.687353	
	Коллектор СИОТ №12;	2909/100	88.6/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, ПЫЛЬ ЦЕМЕНТНОГО	2.646922	82.958	86.798793	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
001		Корпус шихтовых бункеров, ШИХТОВЫЙ бункер 319	1	5259		1	0404	24	1	15.89	12.480006	5	19500	7863	
001		Аглокорпус 1	1	5392		1	0405	24	1.25	9.8	12.0264375	20	19330	7820	
001		Аглокорпус 2	1	7232		1	0406	26	1.25	6.7	8.2221563	15	19350	7920	
001		Челноковый	1	4775		1	0407	58	1.6	12.2	24.5296128	20	19350	7950	

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	Коллектор КМП-5;	2909/100	91.0/95.0	2909	производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.) Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	1.884519	151.003	32.434971	
	Коллектор СИОТ №9;	2909/100	91.1/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	1.369354	113.862	24.164368	
	Коллектор СИОТ №9;	2909/100	87.5/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	1.479234	179.908	35.011057	
	СИОТ №9;	2909/100	90.0/95.0	2909	Пыль неорганическая:	1.58258	64.517	24.731411	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		ШИХТОУКЛАДЧИК а/м 5													
001		Челноковый ШИХТОУКЛАДЧИК а/м 6	1	7232		1 0408	58	1.6	10	20.10624	20	19370	8020		
001		Челноковый ШИХТОУКЛАДЧИК а/м 7	1	5918		1 0409	58	1.6	9.5	19.100928	10	19390	8085		
001		Барабанный смеситель №1	1	3942		1 0410	28	1.4	11.8	18.1647312	12	19520	8050		

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	СИОТ №9;	2909/100	86.3/95.0	2909	ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.) Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	2.0096	99.949	47.563944	
	СИОТ №9;	2909/100	88.3/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	1.54066	80.659	29.8395	
	Коллектор, труба Вентури;	2909/100	93.4/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, ПЫЛЬ	1.05556	58.110	13.61787	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
001		Барабанный смеситель №2	1	3942		1	0411	28	1.4	9.8	15.0859632	15	19540	7890	
001		Грохот 1,2	1	1673		1	0412	31	1.6	15.02	30.1995725	10	19375	7790	
001		Бункера агломерата к-ра П12-3,4, вибраторы	1	1579		1	0413	23	1.8	26.9	68.4523224	15	19200	7990	
001		Бункера агломерата 1-10	1	1579		1	0414	23	1.8	10.46	26.6175202	10	19200	7990	

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	Труба Вентури;	2909/100	90.0/95.0	2909	вращающихся печей, боксит и др.) Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	1.40228	92.953	18.090942	
	СИОТ №9;	2909/100	84.1/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	16.601306	549.720	90.896676	
	СИОТ №11;	2909/100	81.8/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	8.89427	129.934	45.962352	
	СИОТ №11;	2909/100	90.1/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства -	8.85912	332.830	45.780711	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
001		Бункера шламов	1	1921		1	0415	58	0.45	16.99	2.7021491	10	19092	7680	
001		К-ра БУ-1, бункера шламов	1	1921		1	0416	20	0.45	13.29	2.1136881	10	19100	7760	
001		К-ра ЛК2, молотковая дробилка	1	1921		1	0417	12	0.47	16.12	2.7967371		19122	7830	
001		Перегрузочный узел №17	1	7889		1	0418	19	1	19.83	15.574482	12	19400	7692	

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	СИОТ №5;	2909/100	90.0/95.0	2909	известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.) Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	1.473893	545.452	9.26623	
	ЦН-15;	2909/100	93.6/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	0.400762	189.603	2.519557	
	ЦН-15;	2909/100	85.0/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	0.518642	185.445	3.260657	
	Скруббер ЦС-ВТИ;	2909/100	94.0/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси	2.989867	191.972	77.194024	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
001		Перегрузочный узел №22	1	3946		1	0419	21	0.5	10.38	2.038113	15	19439	7840	
001		Перегрузочный узел №30	1	7973		1	0420	18	0.7	3.64	1.4008394	12	19512	7760	
001		Перегрузочный узел №31-1	1	3450		1	0421	28	1.1	13.96	13.2666626	10	19165	7925	

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	КМП-3, 2;	2909/100	84.3/95.0	2909	кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.) Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	0.269749	132.352	3.483594	
	СИОТ №5;	2909/100	87.0/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	0.294026	209.893	7.637524	
	Труба Вентури, СИОТ №8;	2909/100	82.1/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей,	3.862611	291.152	43.612385	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
001		Перегрузочный узел №31-2	1	6900		1	0422	28	1.1	15.53	14.758687	10	19165	7925	
001		Перегрузочный узел №36	1	460		1	0423	26	0.71	12.9	5.1073698	18	19347	7820	
001		Перегрузочный узел №38	1	6576		1	0424	20	0.62	10.6	3.2002223	5	19380	7857	
001		Перегрузочный узел №39	1	6576		1	0425	17	0.78	5.74	2.7427864	4	19438	7890	

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	СИОТ №8;	2909/100	95.0/95.0	2909	боксит и др.) Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, отарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	5.114378	346.533	115.491961	
				2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, отарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	1.072001	209.893	1.613849	
	СИОТ №7;	2909/100	79.0/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, отарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	0.773644	241.747	16.649934	
	Труба Вентури;	2909/100	71.8/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел,	1.406333	512.739	30.266328	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
001		Перегрузочный узел №30	1	6576		1	0426	14	0.65	16.51	5.4785381	16	19412	7830	
001		Конвейера РЛК-12,17	1	4113		1	0430	2	0.8	10.42	5.2376755	5	19500	7740	
001		Конвейера РЛК-12	1	4113		1	0431	7	0.35	39.7	3.8195966	5	19510	7750	

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	СИОТ №6;	2909/100	90.0/95.0	2909	огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.) Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	0.810684	147.975	17.447109	
	Каплеуловитель, труба Вентури;	2909/100	87.0/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	0.809856	154.621	10.901247	
	Каплеуловитель, труба Вентури;	2909/100	82.0/95.0	2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	2.235846	585.362	30.096108	