МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет	**Кафедра**
промышленных технологий, электроэнергетики и транспорта	**Техносферная безопасность**
Направление подготовки	**20.03.01 Техносферная безопасность**
Профиль	**Инженерная защита окружающей среды**

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему

«Разработка проекта нормативов допустимых выбросов для деревообрабатывающего предприятия»

Студент _____ (подпись, дата) Кириенко Галина Александровна

Руководитель _____ (подпись, дата) Камардина Н.В.

Консультанты:

по БЖД _____ (подпись, дата) Костиневич В.В.

по экономике _____ (подпись, дата) Камардина Н.В.

Нормоконтролер _____ (подпись, дата) Полянскова Е.А.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____ № _____)

Заведующий кафедрой _____ (подпись, дата) Безбородова О.Е.

Работа защищена с отметкой _____ (протокол заседания ГЭК от ___.____№____)

Секретарь ГЭК _____ (подпись) Камардина Н.В.

Пенза, 2026

Реферат

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра выполнена на тему: «Разработка проекта нормативов допустимых выбросов для деревообрабатывающего предприятия».

Пояснительная записка – 85 страниц, 1 рисунок, 15 таблиц (включая приложения), 23 источника.

Графические материалы ВКР составляют 6 листов в формате А1.

Ключевые слова: деревообработка, НДВ, выброс, загрязняющее вещество.

Цель работы – обоснование нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для предприятия ООО «Кроношпан» Чаадаевский филиал на основе инвентаризации источников выбросов, анализа технологического процесса, действующей нормативно–правовой базы и результатов расчетов рассеивания, обеспечивающих соблюдение требований природоохранного законодательства и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

В разделе безопасность жизнедеятельности проведена разработка мер по защите работников от вредных физических факторов производственной среды.

В работе проведена оценка величины предотвращенного экономического ущерба от загрязнения атмосферы.

Содержание

Введение…….....5

1 Анализ нормативно правовых документов…….....9

1.1 Законодательная база, критерии качества воздуха и категории объекта НВОС…….....9

1.2 Описание и особенности деревообрабатывающих производств……14

2 Описание предприятия и технологических процессов……..……...19

2.1 Общие сведения о предприятии……....19

2.2 Характеристика предприятия как источника загрязняющих атмосферу……...……....20

2.3 Технологическая схема ……..23

2.4 Обоснования необходимости разработки НДВ…….29

3 Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ и разработка НДВ……...……...……...32

3.1 Описание проведенных работ по инвентаризации выбросов с указанием нормативно методических документов, перечня использованных методик выполнения измерений ЗВ и расчетного определения выбросов……..32

3.2 Характеристики ИЗАВ, показатели работы ГОУ, суммарные выбросы по объекту ОНВ……..34

3.3 Разработка нормативов НДВ……...54

3.4 Проведение расчетов и определение уровня загрязнения атмосферы, мероприятия по снижению уровня загрязнения атмосферы и предложения по нормативам выбросов загрязняющих веществ……56

3.5 Санитарно защитная зона и мероприятия по регулированию выбросов при НМУ……..……...62

4 Защита работников деревообрабатывающего предприятия от вредных физических факторов…..…….66

4.1 Обеспечение безопасности на деревообрабатывающих предприятиях…….66

4.2 Регулирование микроклимата и освещенности……..….68
4.3 Обеспечение безопасности и здоровья работников деревообработки и научно–обоснованный выбор защитных мер… ……..…69
4.4 Нормативная база…….……...…70
5 Экономическое обоснование воздухоохранных мероприятий и расчет платы за выбросы загрязняющих веществ……...75
5.1 Определение предотвращенного эколого–экономического ущерба от загрязнения атмосферы в результате действия газоочистного оборудования…….…75
Заключение……...…..80
Список использованных источников ……..……..…..82
Приложение А. Графическая часть работы
Перечень графического материала:
Лист 1. Карта–схема предприятия
Лист 2. Технический процесс производства плит ДСП операции
Лист 3. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу
Лист 4. Перечень мер по исключению или контролю уровней рисков
Лист 5. Краткая характеристика технологии производства и технологического оборудования
Лист 6. Перечень стационарных источников объекта НДВ, для которых разрабатываются предельно допустимые выбросы. Перечень стационарных источников объекта ОНВ, для которых разрабатываются предельно допустимые выбросы
Приложение Б. Результаты расчета нормативов
Приложение В. Расчет валовых и максимально разовых выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от источников выделения

Введение

Основанием для разработки проекта нормативов допустимых выбросов для предприятия ООО «Кроношпан» Чаадаевский филиал является необходимость экологической оценки воздействия данного объекта на окружающую природную среду и определения нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Атмосферный воздух является одним из важнейших компонентов окружающей среды, обеспечивающих жизнедеятельность человека и функционирование экосистем. Однако хозяйственная деятельность промышленных предприятий, сопровождающаяся выбросами загрязняющих веществ, оказывает на него значительное негативное воздействие. Защита атмосферы от загрязнений является частью более широкого спектра задач, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных богатств. Поэтому вопросы нормирования и контроля выбросов в атмосферу приобретают первостепенное значение в системе экологической безопасности государства.

Деревообрабатывающая промышленность относится к отраслям, оказывающим многофакторное воздействие на атмосферный воздух: выбросы древесной пыли, летучих органических соединений (ЛОС – летучие органические соединения), паров растворителей, аэрозолей лакокрасочных материалов и продуктов сгорания топлива требуют детального нормирования и регулярного контроля. Разработка проекта нормативов допустимых выбросов (НДВ – нормативы допустимых выбросов), является обязательным элементом природоохранной деятельности для предприятий, эксплуатирующих стационарные источники загрязнения, и служит основой для оценки воздействия объекта на окружающую среду.

Объектом настоящего исследования является ООО «Кроношпан» Чаадаевский филиал – одно из крупнейших деревообрабатывающих предприятий Поволжья и юга России, расположенное в р. п. Чаадаевка

Городищенского района Пензенской области (ул. 2–я Луговая, д. 18). Предприятие специализируется на производстве древесно–стружечных плит (ДСП – древесно–стружечные плиты). Производство оснащено современным оборудованием, что обеспечивает высокую точность обработки, автоматизацию процессов и контроль качества на всех этапах.

Технологический процесс предприятия включает ряд этапов, каждый из которых сопровождается образованием загрязняющих веществ: подготовка и раскрой пиломатериалов (индивидуальный раскрой с использованием комлевой части древесины); продольный раскрой и механическая обработка на фуговальных, рейсмусовых и торцовочных станках; вторая механическая обработка на фрезерных станках; подготовка поверхности изделий к нанесению лакокрасочных материалов (обессмоливание, шлифование, шпатлевание, обеспыливание); грунтование и лакирование с применением лаконаливных машин и ручных краскораспылителей в водяных окрасочных кабинах. Для снижения негативного воздействия на атмосферу на предприятии применяются системы вытяжных зонтов, окрасочные кабины с эффективным удалением ЛОС и паров растворителей, а также оптимизация припусков при раскрое, минимизирующая количество древесных отходов.

Важнейшим этапом разработки проекта НДВ является инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу – систематизация сведений о распределении источников выбросов на территории предприятия, детализацию их количественных и качественных характеристик. В рамках приведенных работ выполнено обследование зоны влияния объекта негативного воздействия (ОНВ – объект, оказывающий негативное воздействие на окружающую среду). Проанализирована технология производства, выявлены все источники выделения и выбросов загрязняющих веществ (ИЗАВ – источники загрязнения атмосферного воздуха), определены их типы (организованный, неорганизованный), виды (точечный, линейный, площадной), геометрические характеристики и координаты в системе Единого государственного реестра недвижимости. На основе полученных данных

подготовлена карта–схема территории объекта ОНВ в масштабе с нанесением всех ИЗАВ, позволяющая наглядно оценить пространственное размещение источников загрязнения. При проведении инвентаризации использовались нормативно–методические документы и методики выполнения измерений и расчетного определения выбросов.

Работа выполнена по компьютерным программам, разработанным ООО «Фирма Интеграл».

В рамках работы выполнен расчет уровня загрязнения атмосферы с использованием программы УПРЗА «ЭКОЛОГ» (версия 4.60.8), разработанной ООО «Фирма Интеграл», при неблагоприятных метеоусловиях. Расчет учитывает разовые концентрации, максимальные концентрации по направлениям и при фиксированных параметрах ветра, а также суммирующее воздействие групп веществ. Метеорологические характеристики и фоновые концентрации (диоксид азота, формальдегид) приняты по официальным данным для Пензенской области. Настоящий проект разработан в соответствии с действующими нормативными документами в области охраны атмосферного воздуха [1–8].

Благодаря очистке выбросов перед их поступлением в атмосферу предотвращается загрязнение атмосферного воздуха. Проведение таких мероприятий по охране атмосферного воздуха, позволяет предотвратить эколого–экономический ущерб от загрязнения атмосферы. Очистка воздуха позволяет возвратить в производство или использовать для других полезных целей вещества, содержащиеся в выбросах. Это окупает полностью или частично расходы на очистку.

Помимо экологического аспекта, особое внимание в работе уделено защите работников деревообрабатывающего предприятия от вредных физических факторов. Деревообрабатывающие производства относятся к объектам с повышенным уровнем профессиональных рисков, связанных с воздействием шума, вибрации, запыленности воздуха древесной пылью и неблагоприятных условий микроклимата. Регулирование микроклимата

осуществляется посредством общеобменной и местной вытяжной вентиляции, теплоизоляции оборудования и применения средств индивидуальной защиты. Комплексный подход к защите работников позволяет минимизировать профессиональные риски и обеспечить безопасные условия труда.

Целью работы является обоснование нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для предприятия ООО «Кроношпан» Чаадаевский филиал на основе инвентаризации источников выбросов, анализа технологического процесса, действующей нормативно–правовой базы и результатов расчетов рассеивания, обеспечивающих соблюдение требований природоохранного законодательства и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Оценка величины предотвращенного экономического ущерба от загрязнения атмосферы, а также разработка мер по защите работников от вредных физических факторов производственной среды.

1 Анализ нормативно правовых документов

1.1 Законодательная база, критерии качества воздуха и категории объекта НВОС

Для разработки проекта нормативно допустимых выбросов для деревообрабатывающих предприятий используют следующие фундаментальные федеральные законы:

Закон, определяющий общие принципы нормирования, устанавливает понятие нормативов допустимого воздействия на окружающую среду и регулирует отношения, связанные с воздействием хозяйственной деятельности на природную среду. Закрепляет обязанность предотвращения негативного воздействия на окружающую среду и устанавливает основы экологической безопасности. В контексте НДВ закон создает правовую базу для регулирования выбросов как вида негативного воздействия на окружающую среду [9].

Закон устанавливает правовые основы охраны атмосферного воздуха, регулирует выбросы стационарных источников, требования к инвентаризации и нормированию. В частности, пункт 2 статьи 12 этого закона определяет, что предельно допустимые выбросы рассчитываются для загрязняющих веществ, перечень которых устанавливается Правительством РФ, на основе нормативов качества атмосферного воздуха с учетом фонового уровня загрязнения. Приказ Минприроды России от 11.08.2020 №581 разработан именно в целях реализации этого положения [10].

Закон, устанавливающий критерии безопасности и безвредности для человека атмосферного воздуха, включая предельно допустимые концентрации (ПДК) химических, биологических веществ и микроорганизмов. Нормативы ПДК, используемые при расчете НДВ, утверждаются с учетом санитарных правил и гигиенических нормативов, установленных этим законом [11].

Документ детально регламентирует порядок расчета и установления НДВ, включая требования к оформлению расчетов, учет категории объекта, классы опасности загрязняющих веществ и методы расчетов рассеивания выбросов [7]. В частности, перечень веществ, по которым формируются нормативы, зависит от категории объекта: для объектов второй категории НДВ разрабатываются по всем регулируемым загрязняющим веществам, тогда как для объектов первой и третьей категорий нормирование производится лишь для веществ первого и второго классов опасности, если они присутствуют в выбросах.

Законодательная база РФ также учитывает и Региональные акты:

1. Постановление Правительства Пензенской области от 14.01.2025 № 9–пП–регулирует деятельность в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ). Предприятие обязано иметь план мероприятий по сокращению выбросов в такие дни. Надзор осуществляет Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Пензенской области. При разработке таких планов опираются на данные расчетов рассеивания выбросов и установленные нормативы – это позволяет соотнести планируемые меры с ожидаемым снижением концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы.

Общие нормы качества воздуха: Правила санитарной и пожарной безопасности, влияющие на выбросы: Эти нормы, задают целевые показатели (каким должен быть воздух) и обязательные требования к процессам, которые косвенно или на прямую ограничивают выбросы. Вокруг всех промышленных объектов, формирующих уровень загрязнения выше установленного ПДК создают санитарно–защитные зоны, отделяющие производство от жилой застройки.

Нормативная база качества воздуха включает в себя нормы: [11–13].

Обеспечение правил пожарной безопасности пересекаются с экологическими нормами качества воздуха через предотвращение неконтролируемых и залповых выбросов.

Ключевые требования: запрет на использование открытого огня (паяльные лампы, ацетиленовые горелки, газовые резаки и т. п.) в производственных зонах. Контроль за горячими поверхностями, искрами от трения, перегретыми подшипниками и другими потенциальными источниками возгорания. Применение электрооборудования во взрывозащищенном исполнении в зонах с возможным образованием взрывоопасных концентраций пыли, заземление воздуховодов аспирационных систем с сопротивлением не более 100 Ом, установка огнепреградителей, взрывозащитных клапанов, систем искрогашения и противопожарных клапанов на магистральных воздуховодах) снижают риски аварийных ситуаций, которые могут привести к резким выбросам загрязняющих веществ. Таким образом, соблюдение противопожарных норм напрямую влияет на выполнение нормативов допустимых выбросов и поддержание качества атмосферного воздуха в пределах установленных ПДК.

Правовая база, регулирующая вопросы экологического контроля и сохранения атмосферного воздуха, опирается на комплекс нормативно–правовых актов. Ключевыми документами в этой сфере выступают Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» и соответствующие санитарно–гигиенические стандарты. Под мониторингом воздушной среды подразумевается организованный процесс наблюдения за ее текущим состоянием, степенью загрязненности и естественными процессами, включающий оценку и прогнозирование качества воздуха. Полученные в ходе мониторинга данные служат основой для пересмотра установленных норм, анализа результативности действий в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) а также контроля за соблюдением предельно допустимых выбросов (ПДВ).

Регламенты по выбросам стационарных и мобильных источников загрязнения: Технические и нормативно правовые документы, которые устанавливают, как именно нужно контролировать выбросы на уровне источника. Основные нормы контроля выбросов от стационарных и

мобильных источников загрязнения в РФ закреплены в: [6, 9, 14–16]. Контроль предусматривает инвентаризацию, расчет нормативов, инструментальные измерения и мониторинг эффективности очистного оборудования – все это взаимосвязано с исходными данными о категории объекта и классах опасности веществ, что обеспечивает комплексный подход к снижению негативного воздействия на атмосферный воздух.

Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (НВОС), для деревообрабатывающих предприятий определяются на основе критериев, установленных Постановлением Правительства РФ от 31 декабря 2020 года №2398. Которое делит все промышленные объекты на 4 категории – от самых вредных до почти безвредных. Отнесение к конкретной категории зависит от нескольких факторов: объема производства, наличия и объема выбросов специфических загрязнителей, а также типа используемого оборудования. Разделение на категории напрямую влияет на набор применяемых требований: для объектов I категории обязательны комплексное экологическое разрешение и применение наилучших доступных технологий, для II категории – подача декларации о воздействии на окружающую среду, для III и IV категорий действуют упрощенные процедуры и льготы по плате за НВОС. Таким образом, весь комплекс нормативных актов – от базовых федеральных законов до региональных постановлений и технических приказов – выстраивает единую систему нормирования, контроля и снижения выбросов, учитывающую специфику объектов и условия их эксплуатации.

Категории объекта НВОС для деревообрабатывающих предприятий:

1. I Категория (значительное воздействие). Самые крупные и «грязные» производства в деревообработке. Их деятельность серьезно влияет на окружающую среду, поэтому государство контролирует их особенно строго. К ней относятся крупные предприятия, использующие химические методы: Производство целлюлозы и (или) древесной массы. Производство бумаги и (или) картона, если используется процесс отбелки волокна. Производство

древесных плит (ДСП – древесно–стружечная плита, МДФ – мелкодисперсная древесно–волокнистая плита средней плотности, ОСП – материал изготавливается из древесных стружек, связанных смолами под высоким давлением) с использованием синтетических смол (формальдегидных), если мощность соответствует критериям крупных объектов. Требования: обязательно получение Комплексного экологического разрешения (КЭР).

2. II Категория (умеренное воздействие). Производство бумаги или картона, не использующее процесс отбелки волокна. Производство древесноволокнистых плит (ДВП – древесно–волокнистые плиты) или других материалов, где процесс связан с умеренными выбросами и сбросами. Требования: подача Декларации о воздействии на окружающую среду (ДВОС), где указать объемы выбросов в атмосферу и сбросов в водоемы, количество и способы утилизации отходов, а также меры по снижению вреда (например, наличие фильтров или очистных сооружений). Помимо этого, предприятия должны: провести инвентаризацию источников загрязнения, вести экологический учет и замеры выбросов (самостоятельно или через аккредитованную лабораторию), платить за негативное воздействие на окружающую среду и соблюдать установленные нормативы. При превышении показателей возможны штрафы или перевод в более высокую категорию (I), с более строгими требованиями

3. III Категория (незначительное воздействие). Лесопильные заводы, производящие пиломатериалы (доски, брус) без глубокой химической переработки или производства плит. Производство фанеры, если объемы производства не подпадают под I или II категории (обычно малые и средние предприятия). Деревообрабатывающие цеха, занимающиеся только механической обработкой. Предприятия этой категории обязаны: вести отчетность об образовании отходов (фиксировать объемы опилок, стружки, обрезков и подтверждать их утилизацию), разрабатывать ПДВ (предельно допустимые выбросы – рассчитывать объемы древесной пыли и иных веществ в воздухе, следить за соблюдением нормативов, при необходимости

устанавливать фильтры), регулярно проводить замеры выбросов (самостоятельно или через аккредитованную лабораторию), вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду (авансом ежеквартально и итоговую сумму по году), а также проверять соответствие категории при расширении производства или запуске нового оборудования – в случае роста нагрузки на экологию объект могут перевести в более высокую категорию (II или I) с ужесточением требований.

4. IV Категория (минимальное воздействие). Теоретически это объекты с нулевыми выбросами. На практике к деревообработке почти не относится: даже простая распиловка дает древесную пыль, а если есть котельная – еще и дым. Так что эта категория для деревообработчиков почти не встречается так как требует отсутствия выбросов в атмосферу, что невозможно при работе с древесной пылью и котельными.

Анализ нормативно правовых документов для предприятий – это систематическое изучение документов в области законодательных, отраслевых и технических норм, регулирующих деятельность по заготовке, переработке древесины и производству готовой дерево продукции

1.2 Описание и особенности деревообрабатывающих производств

Деревообрабатывающая промышленность комплекс, представляющий собой ключевое подразделение лесной отрасли, специализирующееся на механической и химико–механической трансформации древесины [17]. К промышленности относятся деревообрабатывающие предприятия, выпускающие широкий ассортимент изделий из древесины.

В состав крупных деревообрабатывающих предприятий входит несколько производств, работающих как в комплексной технологической схеме предприятия, так и выпускающих ассортимент продукции собственных производств (мини заводы).

Основные производства предприятий: подготовительное производство; производство фанеры; производство древесностружечных плит; столярное производство; вспомогательные цеха и участки.

В состав подготовительного производства входят лесопильный и сушильный цеха. Сырьем производства является древесина с сырьевых бирж. Продукция производства – пиломатериал для столярного и других производств.

В состав производства фанеры входят цеха: подготовительный, лущильный, сушильный, склеивания шпона и обрезной. Сырьем производства является некондиционная древесина. Продукция производства – фанера в широком ассортименте (толщина, размеры листов, сорт древесины).

Столярное производство включает фрезерный, столярный и облицовочный цеха. Используют в качестве сырья пиломатериалы после сушки и заготовки из фрезерного блока. Ассортимент выпускаемой продукции очень разнообразен от досок до готовых изделий (оконные и дверные переплеты т.п.). Для выпуска готовых облицовочных изделий продукция столярного и фрезерного цехов направляется в облицовочный цех.

Производство древесностружечных плит как отдельное производство состоит из отдельных технологических установок, объединенных в технологическую линию. Состав технологической линии зависит от ассортимента выпускаемых плит. В качестве основного сырья используются отходы, образующиеся в лесопильных и лущильных цехах, а также специальные связующие компоненты. Готовая продукция представляет собой широкий спектр древесностружечных плит, различающихся по толщине, габаритам листов и предназначенных для разных условий эксплуатации.

Выбор климатического исполнения оборудования осуществляется с учетом региона, где расположено предприятие.

Обобщенная структура технологическая схема деревообрабатывающего предприятия представлена на рисунке 1.

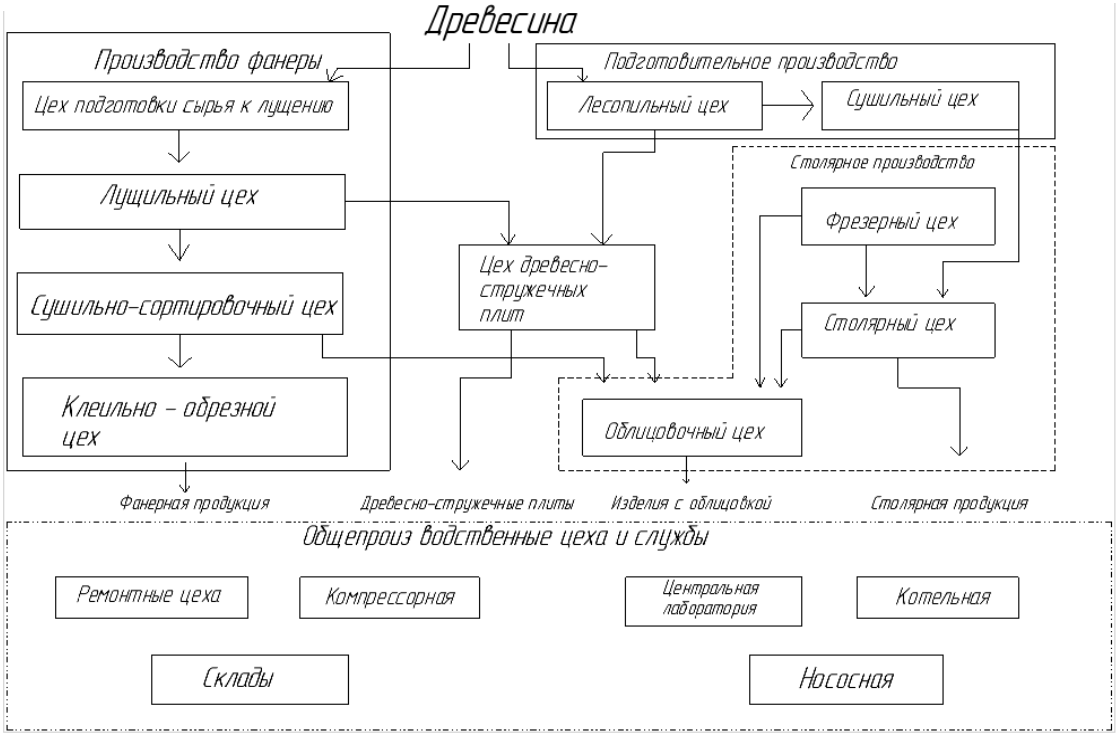

Рисунок 1 – Структурная схема деревообрабатывающего предприятия

Основные виды деревообработки:

– Распиловка и распиловочно–правильная обработка: формирование заготовок, сортировка по размеру;

– Шлифование, фрезерование, токарная обработка и строгание: отделочные операции, придание геометрии и поверхности;

– Сушение древесины: камерное и бульбаторное, контроль влажности, энергозатраты;

– Склейка и производство по дереву: изделия из ДСП – древесно–стружечная плита, ДВП – древесно–волокнистые плиты, фанеры; использование клеев и связующих;

– Обработка покрытий: лакокрасочные композиции, морилка, грунтовки, защитные составы;

– Услуги по обработке: резка, сверление, фрезерование на заказ;

– Этапы и материалы: входной контроль древесного сырья: сортировка по влажности, влажности, прочности.

– Промежуточные операции: очистка отходов, транспортировка, подача в оборудование;

– Продукция: готовые изделия, отходы и побочные продукты; утилизация отходов: опилки, стружка, древесные остатки – возможная биотопливо или компост.

Основные факторы воздействия на окружающую среду: влияние пыли и частиц древесной пыли на воздух, здоровье работников, видимость; ЛОС от клеев, лаков, растворителей и смол; энергопотребление, выбросы CO_2, высокий расход воды в процессе обработки; отходы образования и потребления.

Меры снижения воздействия и улучшения экологической устойчивости: установка пылеуловителей, эффективные вытяжные системы, герметизация оборудований; замена или снижение использования растворителей, применение водных разбавителей; энергоэффективные сушильные камеры, регуляторы влажности и времени обработки; регенерация и повторное использование теплоносителя, переработка отходов; мониторинг качества воздуха в зоне работы и вблизи предприятия.

Нормативно–правовые подходы для деревообрабатывающих производств: Требования по контролю пыли и частиц (PM – общее обозначение взвешенных частиц в воздухе, включающих смесь твердых и жидких частиц, находящихся во взвешенном состоянии, PM10 – взвешенные частицы с аэродинамическим диаметром менее 10 мкм. Они способны проникать в дыхательные пути, PM2.5 – мелкодисперсные взвешенные частицы с аэродинамическим диаметром менее 2,5 мкм. Они могут проникать глубоко в легкие и даже в кровоток). Стандарты, касающиеся методов определения ЛОС – летучие органические соединения и растворителей; программы мониторинга и отчетности по выбросам; требования к использованию экологически чистых технологий и материалов; регламент утилизации древесных отходов и опасных материалов

Структуры документации по НВОС для деревообрабатывающего предприятия: описание объекта (полная характеристика, мощности, оборудование); опасные вещества и источники выбросов; методы контроля и мониторинга; расчеты выбросов и программы снижения; план мероприятий по снижению воздействия; отчеты и графики мониторинга; экологическая политика компании.

Примеры конкретных операций и соответствующих мер:

1. Выбросы древесной пыли в цехах: настенные пылеулавливатели, централизованные вытяжные системы;
2. ЛОС: закрытые клеевые линии, использование без ЛОС клеев, вентиляционные и вентиляционно–газоотводные системы;
3. Шум и вибрации: шумоизоляционные шкафы, укрытие станков, амортизаторы;
4. Водопотребление: повторное использование воды в охлаждении и обработке.

2 Описание предприятия или технологического процесса

2.1 Общие сведения о предприятии

ООО «Кроношпан» Чаадаевский филиал, переименованный в конце 2025 г в «Ультрадекор» специализируется на выпуске древесно–стружечных плит (ДСП). Производительность предприятия 65тыс м в год.

Предприятие расположено на одной площадке в р.п Чаадаевка Городищенского района Пензенской области, ул. 2-я Луговая, д. 18.

Территория предприятия расположена на восточной окраине р.п. Чаададаевка. С севера территория граничит с Куйбышевской железной дорогой далее, территория малоэтажной жилой застройки, с востока– федеральная трасса Москва–Самара, к югу–территория предприятия по ремонту а/машин, с западной стороны – тяговая подстанция железной дороги 10 кВт .Ближайшая жилая застройка находится на расстоянии 80 м к северу от границы территории. Доставка сырья и вывоз готовой продукции осуществляются как автотранспортом, так и по железной дороге.

Предприятие работает круглосуточно, 365 дней в году. Инженерное обеспечение: водоснабжение, водоотведение, электроснабжение осуществляется от городских сетей по договору. Электроснабжение осуществляется от электрических сетей ООО «НЭК». Отпуск питьевой воды из городского водопровода, прием, транспортировка сточных вод осуществляет МУП «Сервис» по договору.

Для теплоснабжения предприятия имеется собственная котельная, работающая на твердом топливе (дрова) в отопительный период. В котельной установлен котел марки Сура–95У. Резервное и аварийное топливо не предусмотрено.

2.2 Характеристика предприятия как источник загрязняющих атмосферу

ООО «Кроношпан» («Ультрадекор») Чаадаевский филиал ООО «Чаадаевский завод древесных плит» выбрасывает в атмосферу 28 вредных веществ, из них эффектом суммации действия обладают: азота диоксид и серы диоксид, серы диоксид и фтористый водород, аммиак и формальдегид. Имеет 37 источника выброса, которые выбрасывают в атмосферу 138,057 тонн т/год вредных веществ.

Краткое описание технологических процессов и выделяющиеся при этом вредности приведены в таблице 1.

Перспективным планом развития нового строительства, реконструкции, изменения технологии и иных мероприятий, увеличивающих выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, в ближайшие 7 лет не предусмотрены.

Таблица 1 – Краткая характеристика технологии производства и технологического оборудования

Наименование структурного подразделения	Технологический процесс	Номер источника выброса	Загрязняющие вещества
1	2	3	4
Отдел главного механика (ОГМ)	Механическая обработка металла Сварочные работы	Неорганизованный 6001	диЖелезо триоксид (Железа оксид) Марганец и его соединения Хром шестивалентный (в пересчете на хрома (VI) оксид) Азота диоксид (Азот (IV) оксид) Азот (II) оксид (Азота оксид) Углерод оксид Фтористые газообразные соединения Фториды неорганические плохо растворимые

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
			Эмульсол Пыль неорганическая, содержащая 70–20% SiO_2 Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)
Производственный отдел (Деревообработка)	Механическая обработка металла	Неорганизованный 6004	диЖелезо триоксид (Железа оксид) Эмульсол Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)
	Переработка сырья	Организованный 0007	Пыль древесная
Производственный отдел (Линия ДСП–сушилка)	Сушка стружки, сжигание газообразного и твердого топлива	Организованный 0008–0013	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота) Азот (II) оксид (Азот монооксид) Углерода оксид Формальдегид Взвешенные вещества Пыль древесная
Производственный отдел (Термомасляная котельная)	Сжигание природного газа	Организованный 0015	Азот (IV) оксид (Азота диоксид) Азот (II) оксид (Азота оксид) Углерод оксид Бенз/а/пирен (3, 4–Бензпирен)
Производственный отдел (Линия ДСП–пресс)	Формование стружечного ковра Раскрой плит	Организованный 0016	Аммиак (Азота гидрид) Формальдегид Пыль древесная
	Обрезка и раскрой плит	Организованный 0017	Пыль древесная
	Подача уловленной стружки и ошибочной насыпки ковра в производство	Организованный 0018	Пыль древесная
Производственный отдел (Шлифование ДСП)	Шлифование плит ДСП	Организованный 0019–0020	Пыль древесная
Производственный отдел (Линия ДСП–пресс)	Измельчение крупной стружки	Организованный 0021	Пыль древесная
	Прессование плит	Организованный 0022–0024	Формальдегид
	Охлаждение древесностружечных плит	Организованный 0025–0026	Формальдегид
	Приготовление связующих на основе смолы	Организованный 0027	Формальдегид

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Передвижной сварочный пост	Сварочные работы	Неорганизованный 6035	диЖелезо триоксид (Железа оксид) Марганец и его соединения Азота диоксид (Азот (IV) оксид) Азот (II) оксид (Азота оксид) Углерод оксид Фтористые газообразные соединения Фториды неорганические плохо растворимые Пыль неорганическая, содержащая 70–20% SiO2
Открытая стоянка	Въезд и выезд автотранспорта Движение по территории дорожной техники	Неорганизованный 6037	Азота диоксид (Азот (IV) оксид) Азот (II) оксид (Азота оксид) Углерод (Сажа) Сера диоксид–Ангидрид сернистый Углерод оксид Бензин (нефтяной, малосернистый) Керосин
Открытый склад древесины	Работа дорожной техники	Неорганизованный 6039	Азота диоксид (Азот (IV) оксид) Азот (II) оксид (Азота оксид) Углерод (Сажа) Сера диоксид–Ангидрид сернистый Углерод оксид Керосин
Производственный отдел (Линия ДСП–сушилка)	Сушка стружки, сжигание газообразного и твердого топлива	Организованный 0041–0042	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота) Азот (II) оксид (Азот монооксид) Углерода оксид Формальдегид Взвешенные вещества Пыль древесная
Производственный отдел (Линия ДСП–пресс)	Сортировка стружки на фракции	Организованный 0043	Пыль древесная
	Подача уловленной стружки	Организованный 0044	Пыль древесная
Производственный отдел (Шлифование ДСП)	Шлифование плит ДСП Работа вилочного погрузчика	Неорганизованный 6046	Азота диоксид (Азот (IV) оксид) Азот (II) оксид (Азота оксид) Углерод (Сажа) Сера диоксид–Ангидрид сернистый Углерод оксид

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
			Керосин Пыль древесная
Котельная	Сжигание твердого топлива	Организованный 0048	Азот (IV) оксид (Азота диоксид) Азот (II) оксид
			(Азота оксид) Углерод (Сажа) Углерод оксид Бенз/а/пирен (3, 4–Бензпирен) Взвешенные вещества
Производственный отдел (Шлифование ДСП)	Работа вилочного погрузчика	Неорганизованный 6050	Азота диоксид (Азот (IV) оксид) Азот (II) оксид (Азота оксид) Углерод (Сажа) Сера диоксид–Ангидрид сернистый Углерод оксид Керосин
Передвижной окрасочный пост	Окрасочные работы	Неорганизованный 6051	Диметилбензол (Ксилол) Уайт–спирит Метилбензол (Толуол) Бутан–1–ол (Спирт н–бутиловый) Этанол (Спирт этиловый) Этилцеллозольв Бутилацетат Пропан–2–он (Ацетон)
Пост выгрузки опилок	Выгрузка опилок в автотранспорт	Неорганизованный 6052	Пыль древесная
Открытый склад опилок	Выгрузка опилок с автотранспорта	Неорганизованный 6053	Пыль древесная
Котел утилизатор	Сжигание опилок	Организованный 0054	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота) Азот (II) оксид (Азот монооксид) Углерода оксид Формальдегид Взвешенные вещества

2.3 Технологическая схема

Сырьем для производства древесно–стружечных плит (ДСП) служит дровяная древесина, абсолютная влажность которой должна быть не менее

40%, не более 120%. Связующим компонентом в производстве ДСП служит карбамидоформальдегидная смола марки Kronores CB 1100E, сульфат аммония.

Технологический процесс производства плит ДСП предусматривает выполнение следующих основных операций:

– приемка, выгрузка, укладка и хранение древесного сырья;

–подготовка древесного сырья (сортировка и подача в производство древесного сырья в зависимости от длительности хранения, сортировка древесного сырья по породам);

– измельчение древесного сырья без предварительной разделки в стружку;

– сушка древесной стружки;

– сортировка древесной стружки;

– дополнительное измельчение древесной стружки;

– приготовление связующего и добавок;

– смешивание древесных частиц со связующим и добавками;

– формирование и раскрой стружечного ковра;

– прессование древесностружечных плит;

– охлаждение и обрезка ДСП по формату;

– выдержка древесностружечных плит;

– шлифование и раскрой ДСП;

– сортировка и складирование ДСП.

Древесное сырье поступает на предприятие автотранспортом. С помощью погрузочной машины с грейферным захватом осуществляется выгрузка и укладка сырья.

Дровяная древесина хранится в штабелях высотой не более 4,5 м, оставляя между штабелями разрыв шириной 2 м.

Погрузочной машиной древесное сырье из штабелей подается на раскатный стол стружечного станка «ХОМБАК».

При изготовлении древесной стружки для производства ДСП

необходимо использовать смесь различных пород в следующем процентном соотношении: осина 50–70%, береза 20–30%, сосна 10–20%.

В стружечном станке «ХОМБАК» длинномерная древесина, без предварительной разделки, перерабатывается в специальную стружку. Стружечный станок «ХОМБАК» оборудован циклоном. Полученная стружка направляется с помощью двойного шнека и скребкового транспортера в бункер сырой стружки типа ДБО – 60.

Сушка древесных частиц осуществляется в барабанных сушильных агрегатах типа «Прогресс», работающих на газовом и твердом топливе. Влажность сухой стружки составляет 1,2–2%.

В настоящее время работает 4 сушильных потока. Работа одного сушильного потока заключается в следующем: сырая стружка из бункера через противопожарный шнек типа БКШ подается в трубу сушильного барабан. Дымосос, установленный после сушильного барабана, втягивает стружку и подогретый из теплогенератора воздух во вращающийся сушильный барабан. Далее высушенная стружка через дымосос транспортируется в 2 циклона BISON D1950 установленный на крыше сушильного отделения и через шлюзовые затворы циклонов подается на шнековый транспортеры и в бункер сухой стружки.

Из бункеров сухой стружки, при помощи скребкового транспортера, стружка поступает на сортировку. Пыль от бункера сухой стружки и скребкового транспортера поступает на линию механической сортировки (грохота) и далее со стружкой в техпроцесс.

Сортировка стружки происходит в механических сортировках (грохота) VME–3P–8–EJ–AC (2 шт.), ARSM–336 (1 шт.). В грохотах происходит сортировка стружки на 3 фракции. Мелкая фракция, прошедшая через все сита, направляется с помощью транспортера редлера в бункер стружки наружного слоя DS. Средняя фракция, оставшаяся на нижних ситах, направляется с помощью редлера в бункер стружки внутреннего слоя MS, а стружка, не прошедшая через сита верхнего и среднего ряда, направляется в

воздушный сепаратор.

В воздушном сепараторе 7,0 RR стружка разделяется на 2 фракции: кондиционную фракцию для внутреннего и фракцию крупной стружки. Крупная фракция направляется в дробилку (мельницу мелкого помола) PSKM–12–60, а затем, измельченная стружка пневмотранспортом подается через циклон разгрузитель D 2000 в пожарозащитный шнек на транспортер сухой стружки и далее на механические сортировки (грохота). Циклон здесь является технологическим оборудованием.

Для производства ДСП используется связующее на основе смолы. Смола хранится на складе смол в специальных емкостях (стандартизаторах) и подается в промежуточную 18м^3 емкость в цех. Товарная смола, отвечающая необходимым требованиям, подается в производство без предварительного разбавления водой. При необходимости разбавляют водой до концентрации смолы не менее 56%. Смола подается в клееприготовительное отделение в емкость приготовления связующего установки приготовления и дозирования связующего. В емкость со смолой при работающей мешалке добавляются необходимые компоненты – вода. Приготовление происходит по заданному рецепту. Далее смола сливается в расходные емкости, откуда через фильтра по армированным шлангам подается в форсунки смесителей.

В состав связующего внутреннего и наружного слоя входит 30% раствор сульфата аммония, подаваемый непосредственно в смеситель для смешивания древесной стружки.

Раствор сульфата аммония готовят на установке приготовления отвердителя. В емкость из пластмассы заливают воду с температурой 20–60 градусов. При работающей мешалке, отвердитель в количестве 250 кг высыпается в емкость с водой и перемешивается до полного растворения. Готовый 30% раствор отвердителя сульфата аммония перекачивают через фильтра тонкой очистки в расходные емкости внутреннего слоя DS и наружного слоя MS. Выбросы сульфато аммония отсутствуют, так как все процессы происходят с добавлением воды.

Связующие подаются в смесители в соответствии с заданной рецептурой.

Смешивание древесных частиц со связующим и отвердителем осуществляется раздельно для наружного и внутреннего слоев плиты в смесителях типа 35/14 и типа 45/17

С бункером крупной и мелкой фракции осмоленная стружка подается на редлеры (от каждого бункера свой), затем на ленточные весы, в дозировочные бункера и по транспортерам (горизонтальный, вертикальный и ленточный транспортеры осмоленной стружки) в формовочную машину.

Формирование стружечного ковра осуществляется стационарной формующей машиной типа N 1650 S, с пневматическим фракционированием древесных частиц.

Бесконечно сформированный ковер раскраивается по длине на отдельные пакеты с помощью перемещающегося синхронно с конвейером разделительного устройства (делительной пилой), при этом вырезанная часть стружечного ковра пневматически отбирается и подается на механический транспортер к дозировочному бункеру формирующей машины.

Кондиционные пакеты направляются с помощью ускоряющего цепного транспортера в одноэтажный гидравлический пресс фирмы Dieffenbacher. Прессование плит ведется при температуре 212–216 градусов. Нагрев масла для пресса осуществляется термомасляной установкой «Konus–Kessel». Назначение установок нагрева термомасла – выработка тепла для обогрева плит прессов. Топливом для установок нагрева термомасла служит природный газ.

Некондиционные пакеты подаются с помощью загрузочного устройства пресса в бункер бракованного ковра (бункер ошибочной насыпки ковра), откуда удаляются пневмотранспортом в бункер возврата №1. Затем материал, из бункера возврата №1, во время работы стружечного станка «ХОМБАК», дозируется в транспортер сырой стружки.

Пыль от редлеров, дозировочных бункеров, конвейера формовочной

машины, а также от бункера ошибочной насыпки ковра (бункер бракованного ковра) улавливается аспирационной системой с двумя параллельными циклонами HLZ 1800. Пыль и стружка, уловленная циклоном, поступает обратно в производство (в бункер возврата №1). Не уловленная циклоном HLZ 1800 пыль, а также пыль, не уловленная циклоном – разгрузителем от делительной питы, поступает в фильтр BF 100–4,6. Фильтром уже осуществляется выброс в атмосферный воздух. Бункер возврата №1 оборудован фильтром BFZ 20–3,5, через который осуществляется выброс неусловленной пыли в атмосферу.

После пресса ДСП направляются в веерный кантователь, где сначала происходит взвешивание и регистрация веса сырьевых плит, и их охлаждение. Затем плиты направляются на форматно–обрезной станок фирмы «Бизон», где происходит поперечная, затем продольная обрезка кромки. Обрезанные плиты направляются в штабелеукладчик, где формируются в пакеты по 28шт – 16мм, 26шт – 18мм, 20шт– 22мм, 18шт – 25,26мм, затем перемещаются на приемный рольганг.

Некондиционная плита поступает на стол бракованных плит, где раскраивается при помощи форматно–раскроечного станка, оборудованного пылеуловителем ПУС –3000, на отделении заготовки для упаковки пачки плиты или для ее дальнейшей утилизации.

Сформированные пакеты плит отправляются на склад нешлифованных плит. Плиты укладываются в горизонтальном положении в штабелях высотой до 4,5 м , состоящих из пакетов, разделенных брусками–прокладками.

Плиты, подлежащие шлифованию выдерживаются на складе нешлифованных плит, далее после выдержки, плиты направляются на приемный рольганг шлифовальной линии. Через втяжной рольганг плиты непрерывно поступают в широко ленточный шлифовальный станок BW S 6/260, оснащенный 6–ю шлифовальными агрегатами, где производится двухсторонняя калибровка и тонкая шлифовка в одном процессе. Шлифовальный станок оборудован аспирационной системой с двумя

параллельными блоками с двухступенчатой очисткой воздуха: I ступень – циклон ZF 2800, II ступень – BF 100–6. Пылеочистное оборудование в зоне шлифовки является технологическим оборудованием.

Шлифованная плита поступает на поперечную обрезку и раскрой на готовые форматы, а затем штабелируются в пачки, которые перевозятся автопогрузчиком на сортировку, а затем на склад готовой продукции.

Форматно–обрезной станок и станок раскроя после шлифовки оборудованы аспирационной системой с двумя параллельными циклонами HLZ– 1400 и фильтром BF 40–6G1. Пыль и стружка, уловленная циклонами возвращается в производство (в бункер возврата стружки №2).

Для отопления АБК установлен дровяной котел «Сура» 95У, работающий в отопительный сезон.

Ремонтные работы проводятся в механической мастерской, где осуществляется металлообработка стали и сварочные работы. Так же имеются передвижные сварочный и окрасочный посты.

Перспективным планом развития нового строительства, реконструкции, изменения технологии и иных мероприятий, увеличивающих выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, в ближайшие 7 лет не предусмотрены.

Блок схема технологического процесса представлена в приложение А.

2.4 Обоснования необходимости разработки НДВ

Разработка проекта нормативов допустимых выбросов (НДВ) для деревообрабатывающего предприятия необходима по ряду причин, связанных с экологическими, правовыми, экономическими и социальными аспектами. Эти факторы обусловлены спецификой отрасли, ее влиянием на окружающую среду и требованиями законодательства.

Деревообрабатывающая промышленность является значительным источником загрязнения атмосферного воздуха. Основные источники выбросов на таких предприятиях – цеха механической обработки древесины,

производства плит (ДСП, ДВП), клееной фанеры, слоистых пластиков, а также отделочные, облицовочные и сушильные цеха.

В атмосферу попадают твердые частицы (древесная пыль), которые образуются на всех стадиях обработки – от распила до шлифовки. Высокая концентрация такой пыли может вызывать раздражение дыхательных путей, астму, аллергические реакции и заболевания носоглотки.

Газообразные вещества: оксид углерода (CO), оксиды азота (NO_x), диоксид серы (SO_2) – образуются при сжигании древесных отходов в котельных.

Летучие органические соединения (ЛОС): толуол, ацетон, ксилол, формальдегид и другие – выделяются при использовании лаков, красок, клеевых составов и растворителей в отделочных цехах. Формальдегид, например, относится к высокоопасным веществам (2 класс опасности).

Эти выбросы могут привести к ухудшению качества воздуха, нарушению экологического баланса, деградации экосистем, а также к негативному воздействию на флору и фауну.

Загрязнение воздуха от деревообрабатывающих предприятий представляет серьезную угрозу для здоровья людей. Длительное воздействие вредных веществ может вызвать: хронические заболевания дыхательных путей; нарушения работы сердечно–сосудистой системы; повышенный риск онкологических заболеваний; аллергические реакции и кожные заболевания.

Особенно уязвимы группы риска: дети, беременные женщины, пожилые люди и лица с хроническими заболеваниями.

Разработка НДВ обязательна в соответствии с законодательством РФ. Согласно Постановлению Правительства РФ от 09.12.2020 №2055, нормативы допустимых выбросов разрабатываются юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими деятельность на объектах I, II и III категорий. Для объектов III категорий НДВ рассчитываются только для высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I, II класса опасности)

при их наличии в выбросах. Для объектов II категории – для загрязняющих веществ, содержащихся в перечне, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды.

Несоблюдение нормативов влечет административную, а в некоторых случаях – уголовную ответственность, и может привести к временному или полному прекращению деятельности предприятия.

На деревообрабатывающих предприятиях существует повышенный риск пожаров и взрывов из–за накопления древесной пыли и использования легковоспламеняющихся материалов. Установление НДВ включает анализ технологических процессов и источников выбросов, что способствует выявлению потенциально опасных участков и разработке мер по их минимизации, тем самым повышая промышленную безопасность.

Разработка НДВ предполагает инвентаризацию источников выбросов и оценку их воздействия на окружающую среду. Это позволяет выявить возможности для оптимизации производственных процессов, внедрения малоотходных и ресурсосберегающих технологий, а также более эффективного использования древесного сырья.

Соблюдение экологических норм и наличие утвержденных НДВ снижают риски штрафов и приостановки деятельности, что способствует стабильной работе предприятия. Кроме того, внедрение мер по снижению выбросов может улучшить репутацию компании и расширить возможности для сотрудничества с партнерами, ориентированными на экологически ответственное производство.

Разработка проекта НДВ для деревообрабатывающего предприятия — это не только требование законодательства, но и необходимость, обусловленная необходимостью снижения экологического воздействия, защиты здоровья населения, обеспечения промышленной безопасности и устойчивого развития бизнеса. Это позволяет сбалансировать производственную деятельность с требованиями охраны окружающей среды и минимизировать негативные последствия для экосистем и общества.

3 Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ и разработка НДВ

3.1 Описание проведенных работ по инвентаризации выбросов с указанием нормативно методических документов, перечня использованных методик выполнения измерений ЗВ и расчетного определения выбросов ЗВ

Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу является систематизацией сведений о распределении источников выбросов на территории, количестве и составе выбросов и основой для ведения всей воздухоохранной деятельности.

Целью инвентаризации является выявление и учет источников загрязнения атмосферы (ИЗАВ), определение количественных и качественных характеристик выбросов.

В ходе выполнения работ по инвентаризации источников загрязнения атмосферного воздуха (ИЗАВ) были реализованы следующие ключевые задачи:

– произведена оценка степени влияния выбросов ЗВ предприятия на ОС (в данном случае на атмосферный воздух);

– проведен анализ технологии производства;

– определены сооружения, технические устройства, оборудование, технологические и иные процессы, являющиеся источниками образования и выделения загрязняющих веществ (ИВ), выявлены все ИЗАВ, из которых непосредственно в атмосферный воздух поступает поток газа, содержащий ЗВ;

– систематизированы сведения о пространственном размещении ИЗАВ на объекте ОНВ;

– изучено технического состояние и условия эксплуатации установок очистки газа (при их наличии);

– установлены типы, виды, наименование и геометрические характеристики ИЗАВ;

– присвоены коды – идентификаторы ИЗАВ;

– изучены действующие методики определения выделений (выбросов) ЗВ, определен перечень ЗВ, которые выделяются от источника выбросов;

– выбран метод определения количественных и качественных характеристик выделений и выбросов ЗВ в атмосферу;

– определены количественный и качественный состав выбросов с учетом всех ЗВ, которые могут образовываться, выделиться и поступить в атмосферный воздух;

– сформирован итоговый отчет по результатам инвентаризации.

При проведении инвентаризации ИЗАВ и выбросов были использованы следующие нормативно–методические документы и перечень методик выполнения измерений и расчетного определения выбросов ЗВ (перечень документации также дополняется с учетом особенностей производственной деятельности предприятия): [1; 14; 18; 21–22]. Инвентаризацию проводят все производственные объединения и промышленные предприятия независимо от ведомственной подчиненности, а также все учреждения и организации, в ведении которых находятся производственные подразделения, имеющие выбросы ЗВ в атмосферу.

В настоящее время на данном предприятии имеется 37 источников выброса загрязняющих веществ в атмосферу, в том числе 27 организованных и 10 неорганизованных. В атмосферу от источников предприятия поступают 28 загрязняющих веществ, в том числе 18 газообразных и жидких и 10 твердых. Общее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух составило 138,057 тонн в год, в том числе 54,032 тонн в год газообразных и жидких и 84,025 тонн в год твердых. При проведении инвентаризации для 23 источников использованы инструментальные методы определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, для 14 источников

–расчетные. Основанием для проведения инвентаризация стационарных источников и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух для ООО «Кроношпан» Чаадаевский филиал является необходимостью экологической оценки воздействия данного объекта на окружающую природную среду.

3.2 Характеристики ИЗАВ, показатели работы ГОУ, суммарные выбросы по объекту ОНВ

При проведении инвентаризации предприятие обязано учесть все поступающие в атмосферу ЗВ, которые присутствуют в материальном балансе применяемых технологических процессов, от всех стационарных ИЗА (организованных и неорганизованных), имеющихся на предприятии, и автотранспорта. На ситуационной карте–схеме района размещения производственной площадки рассматриваемого предприятия указаны источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Карта схема предприятия, представлена в приложении А

Результаты выявления ИВ и ИЗАВ, определения их характеристик, показателей качественного и количественного состава выбросов документируются в виде таблиц. В таблице 2 систематизированы результаты выявления образования и выделения вредных веществ, о местах образования и выделения вредных веществ и выбросов загрязняющих веществ, их характеристиках и количестве в атмосферный воздух.

Таблица 2 – Источники выделения загрязняющих веществ

№ цеха	Наименование цеха	Наименование участка	Номер источника выделения (ИВ)	Наименование источника выделения (ИВ)	Время работы ИВ с учетом нестационарности, часов		Количество ИВ под одним номером	Загрязняющее вещество		Количество ЗВ, отходящих от ИВ		Номер ИЗАВ, в который поступают загрязняющие вещества от ИВ
					В сутки, час/сутки	Всего за год, часов		Код	Наименование	При учете нестационарности		
										г/с	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Площадка: 1 Городищенский р–он, р. п. Чаадаевка											
1	Отдел главного механика	ОГМ	0001	металлообрабатывающие станки, сварочный пост	3,00	753,00	15	0123	диЖелезо триоксид (железа оксид) (в пересчете на железо)	0,0471773000	0,0967890000	6001
								0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,0001961000	0,0002330000	
								0203	Хром (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0,0004193000	0,0001640000	
								0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0028330000	0,0043690000	
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0004604000	0,0007090000	

Продолжение таблицы 2

								0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,0037683000	0,0049180000	
								0342	Гидрофторид (Водород фторид; фтороводород)	0,0002635000	0,0003950000	
								0344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,0001133000	0,0001480000	
								2868	Эмульсол	0,0000008000	0,0000001000	
								2908	Пыльнеорганическая: 70–20% SiO2	0,0001133000	0,0001480000	
								2930	Пыль абразивная	0,0032000000	0,0129760000	
2	Производственный отдел	Дерево склад	0002	металлообрабатывающие станки	8,00	2688,00	2	0123	диЖелезо триоксид (железа оксид) (в пересчете на железо)	0,0016000000	0,0090850000	6004
								2868	Эмульсол	0,0000012000	0,0000120000	
								2930	Пыль абразивная	0,0012000000	0,0064260000	
			0003	стружечный станок «Хомбак»	24,00	6570,00	1	2936	Пыль древесная	2,5400000000	60,0761000000	0007
2	Производственный отдел	Линия ДСП сушилка	0004	сушильный поток № 1	24,00	4380,00	1	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0766000000	0,6824000000	0008
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0124000000	0,1109000000	

Продолжение таблицы 2

								0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод монооkись; угарный газ)	0,3846000000	2,3766000000	
								1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0011000000	0,0087000000	
								2902	Взвешенные вещества	0,0845000000	0,3945000000	
								2936	Пыль древесная	0,3400000000	5,3611000000	
			0005	сушильный поток № 1	24,00	4380,00	1	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0766000000	0,6824000000	0009
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0124000000	0,1109000000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод монооkись; угарный газ)	0,3846000000	2,3766000000	
								1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0003000000	0,0024000000	
								2902	Взвешенные вещества	0,0845000000	0,3945000000	
								2936	Пыль древесная	0,1800000000	2,8382000000	
			0006	сушильный поток № 4	24,00	7621,00	1	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0613000000	1,3152000000	0010
								0304	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0099000000	0,2137000000	

Продолжение таблицы 2

								0337	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,1095000000	2,3485000000	
								2936	Пыль древесная	0,2600000000	7,1333000000	
			0007	сушильный поток № 4	24,00	7621,00	1	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0613000000	1,3152000000	0011
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0099000000	0,2137000000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; Углерод моноокись; угарный газ)	0,1095000000	2,3485000000	
								2936	Пыль древесная	0,2600000000	7,1333000000	
			0008	сушильный поток № 3	24,00	7621,00	1	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0621000000	1,3152000000	0012
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0101000000	0,2137000000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; Углерод моноокись; угарный газ)	0,1109000000	2,3485000000	
								2936	Пыль древесная	0,2100000000	5,7615000000	
			0009	сушильный поток № 3	24,00	7621,00	1	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0621000000	1,3152000000	0013
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0101000000	0,2137000000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; Углерод моноокись; угарный газ)	0,1109000000	2,3485000000	
								2936	Пыль древесная	0,0980000000	2,6887000000	

Продолжение таблицы 2

			0027	сушильный поток № 2	24,00	7008,00	1	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0829000000	1,5807000000	0041
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0135000000	0,2568000000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; Углерод моноокись; угарный газ)	0,4232000000	6,8999000000	
								1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0002000000	0,0045000000	
								2902	Взвешенные вещества	0,0937000000	1,3890000000	
								2936	Пыль древесная	0,3900000000	9,8392000000	
			0028	сушильный поток № 2	24,00	7008,00	1	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0829000000	1,5807000000	0042
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0135000000	0,2568000000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; Углерод моноокись; угарный газ)	0,4232000000	6,8999000000	
								1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0002000000	0,0045000000	
								2902	Взвешенные вещества	0,0937000000	1,3890000000	

Продолжение таблицы 2

								2936	Пыль древесная	0,2600000000	6,5595000000	
2	Производственный отдел	Линия ДСП пресс	0011	технологическое оборудование	24,00	7884,00	10	0303	Аммиак (Азота гидрид)	0,0002000000	0,0057000000	0016
								1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0004000000	0,0114000000	
								2936	Пыль древесная	0,1700000000	4,8250000000	
			0012	технологическое оборудование	24,00	7884,00	3	2936	Пыль древесная	0,0012000000	0,0341000000	0017
			0013	бункер возврата №1	24,00	7884,00	1	2936	Пыль древесная	0,1300000000	3,6897000000	0018
			0016	мельница	24,00	7884,00	1	2936	Пыль древесная	0,0510000000	1,4475000000	0021
			0017	пресс одноэтажный	24,00	7884,00	1	1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0062000000	0,1760000000	0022
			0018	пресс одноэтажный	24,00	7884,00	1	1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0034000000	0,0965000000	0023
			0019	пресс одноэтажный	24,00	7884,00	1	1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0021000000	0,0596000000	0024
			0020	веерный кантователь для охлаждения	24,00	7884,00	1	1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0028000000	0,0795000000	0025

Продолжение таблицы 2

			0021	веерный кантователь для охлаждения	24,00	7884,00	1	1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0035000000	0,0993000000	0026
			0022	технологическое оборудование	24,00	7884,00	1	1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0135000000	0,3833000000	0027
			0023	грохоты	24,00	7884,00	3	2936	Пыль древесная	0,1157000000	3,2838000000	0043
			0024	бункер возврата № 2	24,00	7884,00	1	2936	Пыль древесная	0,1743000000	4,9471000000	0044
2	Производственный отдел	Шлифование ДСП	0015	шлифовальный станок	24,00	1990,00	1	2936	Пыль древесная	0,7700000000	5,2668000000	0020
			0016	форматно–раскроечный станок, погрузчик	8,00	2000,00	2	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0042121000	0,0464890000	6046
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0006845000	0,0075540000	
								0328	Углерод (Пигмент черный)	0,0004459000	0,0040880000	
								0330	Сера диоксид	0,0010920000	0,0109510000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,0083926000	0,0852450000	
								2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,0017344000	0,0182000000	
								2936	Пыль древесная	0,0029000000	0,0208000000	

Продолжение таблицы 2

			0030	вилочный погрузчик	16,00	5480,00	2	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0084243000	0,0929770000	6050
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0013689000	0,0151090000	
								0328	Углерод (Пигмент черный)	0,0008963000	0,0082310000	
								0330	Сера диоксид	0,0021931000	0,0220100000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,0168852000	0,1717670000	
								2732	Керосин (Керосин прямой пере гонки; керосин дезодорированный)	0,0035189000	0,0370140000	
			0032	шлифовальный станок	24,00	1990,00	1	2936	Пыль древесная	0,3500000000	2,3940000000	0019
3	Термомасляна котельная		0010	котел марки «Konus – Kessel»	24,00	8322,00	1	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0351158000	1,0523040000	0015
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0057063000	0,1709990000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; Углерод моноокись; угарный газ)	0,1054996000	3,1613750000	
								0703	Бенз/а/пирен	0,0000000131	0,0000003900	
4	Склад готовой продукции		0023	вилочный погрузчик Doosan D50SC–5	24,00	8760,00	1	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0008375000	0,0092200000	0030

Продолжение таблицы 2

								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0008375000	0,0092200000	
								0328	Углерод (Пигмент черный)	0,0005530000	0,0050540000	
								0330	Сера диоксид	0,0013222000	0,0131740000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,0102657000	0,1036620000	
								1325	Формальдегид (Муравьиный аль дегид, оксометан, метиленоксид)	0,0011000000	0,0315000000	
								2732	Керосин (Керосин прямой пере гонки; керосин дезодорированный)	0,0020556000	0,0213640000	
5	Передвиж ной сварочны й пост		0024	передвижной сварочный пост	4,00	1205,0 0	1	0123	диЖелезо триоксид (железа оксид) (в пересчете на железо)	0,0015753000	0,0008797000	6035
								0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,0001961000	0,0001018000	
								0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0041556000	0,0111969000	
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0006753000	0,0018195000	

Продолжение таблицы 2

								0337	Углерода оксид (Углерод окись; Углерод монооkись; угарный газ)	0,0037683000	0,0009044000	
								0342	Гидрофторид (Водород фторид; фтороводород)	0,0002635000	0,0001142000	
								0344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,0001133000	0,0000272000	
								2908	Пыль неорганическая: 70–20% SiO2	0,0001133000	0,0000272000	
6	Открытая стоянка		0025	двигатели автотранспорта, дорожной техники	2,00	500,00	3	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0001200000	0,0002490000	6037
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0000180000	0,0000410000	
								0328	Углерод (Пигмент черный)	0,0000190000	0,0000410000	
								0330	Сера диоксид	0,0000200000	0,0000340000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод монооkись; угарный газ)	0,0032430000	0,0023960000	
								2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0,0003060000	0,0002510000	

Продолжение таблицы 2

								2732	Керосин (Керосин прямой пере гонки; керосин дезодорирован ный)	0,0000250000	0,0000560000	
7	Открытый склад древесины		0026	двигатели погрузчиков	20,00	300,00	2	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0121672000	0,0047850000	6039
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0019772000	0,0007780000	
								0328	Углерод (Пигмент черный)	0,0077492000	0,0025170000	
								0330	Сера диоксид	0,0024960000	0,0009890000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,0991571000	0,0356380000	
								2732	Керосин (Керосин прямой пере гонки; керосин дезодорирован ный)	0,0160485000	0,0055830000	
8	Котельная		0029	котел марки «Сура»	24,00	4968,0 0	1	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0077750000	0,1079860000	0048
								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0012634000	0,0175480000	
								0328	Углерод (Пигмент черный)	0,0676818000	0,9400240000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; Углерод моноокись; угарный газ)	0,2167603000	3,0105600000	

Продолжение таблицы 2

								0703	Бенз/а/пирен	0,0000001600	0,0000021700	
								2902	Взвешенные вещества	0,0162000000	0,2250000000	
9	Передвижной окрасочный пост		0001	передвижной окрасочный пост	24,00	600,00	1	0616	Диметилбензол (смесь о–, м–, п–изомеров) (Метилтолуол)	0,0125000000	0,0108450000	6051
								0621	Метилбензол (Фенилметан)	0,0062500000	0,0008680000	
								1042	Бутан–1–ол (Бутиловый спирт)	0,0018750000	0,0002600000	
								1061	Этанол (Этиловый спирт; метил карбинол)	0,0012500000	0,0001740000	
								1119	Этиловый эфир этиленгликоля	0,0010000000	0,0001390000	
								1210	Бутилацетат (Бутиловый эфир уксусной кислоты)	0,0012500000	0,0001740000	
								1401	Пропан–2–он (Диметилкетон; диметилформальдегид)	0,0008750000	0,0001210000	
								2752	Уайт–спирит	0,0125000000	0,0008680000	
10	Пост выгрузки опилок		0001	бункер выгрузки	4,00	1460,00	1	2936	Пыль древесная	0,0453000000	0,0538000000	6052
11	Открытый склад опилок		0001	склад опилок	4,00	1460,00	1	2936	Пыль древесная	0,0647000000	0,0672000000	6053
12	Котел утилизатор		0001	котел утилизатор	24,00	8760,00	1	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0397900000	0,2867200000	0054

Окончание таблицы 2

								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0064700000	0,0465900000	
								0337	Углерода оксид (Углерод окись; Углерод моноокись; угарный газ)	0,6822300000	4,9152000000	
								1325	Формальдегид (Муравьиный аль дегид, оксометан, метиленоксид)	0,0000100000	0,1750000000	
								2902	Взвешенные вещества	0,2082000000	1,5000000000	

В приложении Б представлены документированы данные о типах источников, их геометрических характеристиках, указаны их координаты, учтены показатели выбросов, режимы работы (Таблица 3 – Стационарные источники выбросов загрязняющих веществ).

В таблице 4 представлены данные о состоянии оборудования, условиях его эксплуатации и результативности очистки выбросов эффективности работы ГОУ. Проектный КПД берется из проекта ГОУ или тех паспорта. Фактический КПД, %, определяется по следующей формуле.

$$КПД = \left(1 - \frac{C_{вых} \cdot V_{вых}}{C_{вх} \cdot V_{вх}}\right), \quad (1)$$

где $C_{вх}$ и $C_{вых}$ – концентрации (г/м^3) ЗВ соответственно до и после очистки по результатам замеров;

$V_{вх}$ и $V_{вых}$ – расход газовоздушной смеси в единицу времени (м3/с) на входе и выходе установки соответственно

Фактический коэффициент обеспеченности газоочисткой в процентах вычисляют по формуле:

$$К^{(1)} = \frac{T_г}{T_г} \cdot 100, \quad (2)$$

где Тт – время работы за год технологического оборудования, ч;

Тг – время работы за год ГОУ (независимо от степени очистки), ч.

Таблица 4 – Результаты обследования установок очистки газа и условий их эксплуатации

№ цеха	Наименование цеха	№ участка	Наименование источника выделения (выброса), его номер	Наименование установок очистки газа, их тип и марка (№ в реестре установок очистки газа на объекте ОНВ)	Номер ИЗАВ, через который осуществляются выбросы после очистки
1	2	3	4	5	6
Площадка: 1 Городищенский р–он, р.п. Чаадаевка					
2	Производственный отдел	1	ИЗАВ: труба (0007)	Циклон (1)	0007

Продолжение таблицы 4

Эффективность (степень очистки) ГОУ, %		Наименование и код ЗВ	Коэффициент обеспеченности, %	
Проектный	Фактический		Нормативный	Фактический
7	8	9	10	11
Площадка: 1 Городищенский р–он, р.п. Чаадаевка				
100,000	92,840	Пыль древесная (2936)	100,000	100,000

В таблице 5 систематизированы данные о загрязняющих веществах, поступающих от объекта негативного воздействия на окружающую среду. Она позволяет оценить общий объем выбросов, а также эффективность их очистки и утилизацию.

Таблица 5 – Суммарные выбросы ЗВ в атмосферный воздух (т/год), их очистка и утилизация (в целом по объекту ОНВ)

Загрязняющее вещество		Количество загрязняющих веществ, отходящих от источников выделения	Выбрасывается без очистки		Поступает на очистку	Из поступивших на очистку			Всего выброшено в атмосферный воздух
						Уловлено и обезврежено		Выброшено в атмосферный воздух	
Код	Наименование		Всего	В том числе от организованных ИЗАВ		Фактически	Из них утилизировано		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Городищенский р–он, р. п. Чаадаевка по объекту ОНВ в целом									
Загрязняющие вещества – твердые:									
0123	диЖелезо триоксид (железа оксид) (в пересчете на железо)	0,1067537000	0,1067537000	0,0000000000					0,1067537000
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,0003348000	0,0003348000	0,0000000000					0,0003348000
0203	Хром (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0,0001640000	0,0001640000	0,0000000000					0,0001640000
0328	Углерод (Пигмент черный)	0,9599550000	0,9599550000	0,9450780000					0,9599550000

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,0001752000	0,0001752000	0,0000000000					0,0001752000
0703	Бенз/а/пирен	0,0000025600	0,0000025600	0,0000025600					0,0000025600
2902	Взвешенные вещества	5,2920000000	5,2920000000	5,2920000000					5,2920000000
2908	Пыль неорганическая: 70–20% SiO2	0,0001752000	0,0001752000	0,0000000000					0,0001752000
2930	Пыль абразивная	0,0194020000	0,0194020000	0,0000000000					0,0194020000
2936	Пыль древесная	133,4207000000	73,3446000000	73,2028000000	60,0761000000	55,7746512400		4,3014487600	77,6460487600
Загрязняющие вещества – жидкие и газообразные									
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	11,4508139000	11,4508139000	11,2907480000					11,4508139000
0303	Аммиак (Азота гидрид)	0,0057000000	0,0057000000	0,0057000000					0,0057000000
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	1,8605675000	1,8605675000	1,8605675000					1,8605675000
0330	Сера диоксид	0,0471580000	0,0471580000	0,0131740000					0,0471580000

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись угарный газ)	39,4386654000	39,4386654000	39,1377970000					39,4386654000
0342	Гидрофторид (Водород фторид; фтороводород)	0,0005092000	0,0005092000	0,0000000000					0,0005092000
0616	Диметилбензол (смесь о–, м–, п– изомеров) (Метилтолуол)	0,0108450000	0,0108450000	0,0000000000					0,0108450000
0621	Метилбензол (Фенилметан)	0,0008680000	0,0008680000	0,0000000000					0,0008680000
1042	Бутан–1–ол (Бутиловыйспирт)	0,0002600000	0,0002600000	0,0000000000					0,0002600000
1061	Этанол (Этиловый спирт;метилкарбинол)	0,0001740000	0,0001740000	0,0000000000					0,0001740000
1119	Этиловый эфир этиленгликоля	0,0001390000	0,0001390000	0,0000000000					0,0001390000
1210	Бутилацетат (Бутиловый эфир уксусной кислоты)	0,0001740000	0,0001740000	0,0000000000					0,0001740000

Окончание таблицы 5

1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	1,1322000000	1,1322000000	1,1322000000					1,1322000000
1401	Пропан–2–он (Диметилкетон; диметилфор мальдегид)	0,0001210000	0,0001210000	0,0000000000					0,0001210000
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0,0002510000	0,0002510000	0,0000000000					0,0002510000
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,0822170000	0,0822170000	0,0213640000					0,0822170000
2752	Уайт–спирит	0,0008680000	0,0008680000	0,0000000000					0,0008680000
2868	Эмульсол	0,0000121000	0,0000121000	0,0000000000					0,0000121000
Всего: В т. ч. твердых:		193,8312055600	133,7551055600	132,8754205600	60,0761000000	55,7746512400		4,3014487600	138,0565543200
		139,7996624600	79,7235624600	79,4398805600	60,0761000000	55,7746512400		4,3014487600	84,0250112200
в т. ч. жидких и газообразных:		54,0315431000	54,0315431000	53,4355400000	0,0000000000	0,0000000000		0,0000000000	54,0315431000

Определение качественного и количественного состава выбросов из выявленных ИЗАВ осуществляется инструментальными и расчетными методами.

На всех организованных ИЗАВ аэродинамические параметры выбросов (температура, давление, влажность, скорость истечения и расход отходящего газа) определяются преимущественно инструментальными методами в соответствии с требованиями действующих национальных стандартов, а в случае невозможности использования инструментальных методов определяются на основании документации изготовителя оборудования или проектной (конструкторской) документации и (или) результатов пусконаладочных работ.

Для определения показателей выбросов расчетным методом применяются методики расчета выбросов, включенные в перечень методик расчета выбросов ЗВ, который формируется и ведется уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти – Правилами разработки и утверждения методик расчета выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарными источниками. Результаты определения выбросов ЗВ расчетными (балансовыми) методами приведены в приложении Б таблица 6.

3.3 Разработка нормативов НДВ

Исходные данные для расчета ПДВ представлены в пункте 3.2. Они получены инструментальным и расчетным путем по стандартным методикам. Физические характеристики источников выброса получены путем натуральных замеров

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, представлен в таблице в приложении А. Для 22 веществ приведены значения предельно допустимой максимальной разовой концентрации ($ПДК_{м.р.}$), для 22– значения предельно допустимой среднесуточной концентрации ($ПДК_{с.с.}$), для

6 – значения ориентировочно безопасного уровня воздействия (ОБУВ), для 22 – значения предельно допустимой среднегодовой концентрации ($ПДК_{с.г.}$). В графе 5 указан класс опасности для каждого из веществ, имеющих, в графе 6 даны количественные характеристики выбрасываемых в атмосферный воздух загрязняющих веществ (т/год), исходя из фактического усредненного времени работы объекта ОНВ в целом, его сменности, а также загрузки оборудования и продолжительности отдельных технологических процессов. Завершается таблица перечнем 1 групп смесей загрязняющих веществ, обладающих комбинированным вредным действием.

В таблице 7и 8 в приложении А перечислены стационарные источники объекта ОНВ, для которых разрабатываются предельно допустимые выбросы и источники выбросов и загрязняющих веществ, не подлежащих государственному учету и нормированию и разрешенных к выбросу в атмосферный воздух. Исходя из этого, в выбросах от источников предприятия ООО «Кроношпан» Чаадаевский филиал отсутствуют вещества, запрещенные к выбросу, вещества, не имеющие установленные ПДК, что соответствует требованиям п.67 СанПиН 2.1.3684–21 «Санитарно–эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно–противоэпидемических (профилактических) мероприятий

Сведения о стационарных источниках и выбросах на момент разработки предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, представлены в таблице 9 в приложении Б. Для каждого источника приводится характеристика: высота, диаметр устья выходного сечения, а также параметры газовоздушной смеси на выходе из источника выброса: скорость, объем и температура. Кроме того, в таблице приводится перечень веществ, по которым осуществляется газоочистка и степень их очистки, а также характеристика пылегазоочистного оборудования. Секундные выбросы вредных веществ

(г/сек) определены для каждого загрязняющего вещества, исходя из режима работы оборудования при максимальной нагрузке. При расчете валовых выбросов (т/год) принято максимальное время работы технологического оборудования.

3.4 Проведение расчетов и определение уровня загрязнения атмосферы

Расчет приземных концентраций вредных веществ, производился по унифицированной программе расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «ЭКОЛОГ», версия 4.60.8, входящей в перечень согласованных программ.

Названная программа расчета приземных концентраций вредных веществ в атмосфере реализует основные зависимости и положения.

Программа позволяет по данным об источниках выброса и условиях местности рассчитывать разовые (осредненные за 20–30 минутный интервал) концентрации примесей при неблагоприятных метеорологических условиях. При этом могут оцениваться как максимальные по направлениям и заданным скоростям ветра концентрации, так и значения концентраций при фиксированных значениях скорости и направлении ветра.

Рассчитываются концентрации, как отдельных веществ, так и групп веществ с суммирующимся вредным воздействием. Суммарное количество веществ и групп суммации в одном расчете программным путем не ограничено, однако в каждом источнике может содержаться информация по выбросам 20–ти веществ.

В расчете могут быть учтены нагретые и холодные выбросы точечных, линейных и площадных источников.

Общее число источников не должно превышать 10000. Число источников, одновременно участвующих в расчете по одному веществу или группе суммации – не более 2600 (2000 точечных и 600 линейных и площадных).

В качестве исходных данных по источникам выбросов используются или технические параметры (высота и диаметр устья источника, скорость, объем и температура выходящей газовоздушной смеси) или рассчитанные характеристики рассеивания примесей от отдельных источников (максимальная концентрация, создаваемая описываемым источником, расстояние от источника и скорость ветра, при которых она достигается).

В результате расчетов выдаются значения приземных концентраций в расчетных точках в мг/м3 и в долях ПДК. Эти значения сведены в таблицы, отображающие упорядочение точек на местности.

Имеется возможность так же просмотреть и напечатать карты изолиний концентраций вредных веществ на фоне, созданном пользователем, топоосновы объекта (в задаваемом масштабе).

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе выполнен в локальной системе координат с шагом координатной сетки – 2 м

Расчет произведен на существующее положение в зимний период года.

Информация о географических, климатических и метеорологических характеристиках района расположения объекта ОНВ, определяющих условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, согласно п.4.6 МРР–2017 установлена по климатическим данным, значения фоновых концентраций($\mathbf{C_Ф}$)приняты согласно справке № 525 от 30.06.2022 г и равны для: Диоксид азота0,05 мг/м^3 ,Формальдегид0,01 мг/м^3 и приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

Наименование характеристик	Величина
1	2
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	160,0
Коэффициент рельефа местности в городе	1,0
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, Т, С	26,0
Средняя температура наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), Т, С	–14,0
Среднегодовая роза ветров, %	

Продолжение таблицы 10

1	2
С	9,0
СВ	6,0
В	8,0
ЮВ	20,0
Ю	13,0
ЮЗ	12,0
З	17,0
СЗ	15,0
Скорость ветра, повторяемость превышения которой по многолетним данным составляет 5%, м/с	7,0

По результатам анализа карт рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (представлены в приложении к проекту), установлено, что изолиния 1 ПДК не формируется за пределами промплощадки для всех веществ и группы суммации. Изолиния 0,1 ПДК формируется на контуре площадки для диоксида азота, диметилбензола, формальдегида, хрома/в пересчете на хрома (VI) оксид/, пыли абразивной и пыли древесной.

Согласно п. 2.3 ст. 12 ФЗ–96 от 04.05.1999 г «Об охране атмосферного воздуха» (с изменениями на 08.12.2020 г), фоновый уровень загрязнения атмосферного воздуха определяется на основании данных государственного мониторинга атмосферного воздуха в соответствии с методическими указаниями, утверждаемыми федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно–правовому регулированию в сфере охраны окружающей среды. При наличии сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха на территории населенного пункта, его части или на территории индустриального (промышленного) парка в отношении загрязняющих веществ, по которым не осуществляется государственный мониторинг атмосферного воздуха, фоновый уровень загрязнения атмосферного воздуха определяется на основании данных сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха. Для выполнения расчета рассеивания с учетом фона для диоксида азота и формальдегида приняты данные, согласно справке № 525

от 30.06.2022 г. Мониторинг за содержанием диметилбензола, хрома, пыли абразивной и пыли древесной на данной территории не осуществляется, сводные расчеты для данной территории отсутствуют. На основании вышеизложенного, с учетом письма АО «НИИ Атмосфера» от 13.07.2015 №07–2–424/15–0, при отсутствии официальных данных о фоновых концентрациях отдельных загрязняющих веществ, представляемых Росгидрометом на основе наблюдений на сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, или данных, полученных на основе результатов сводных расчетов загрязнения атмосферы выбросами промышленности и автотранспорта, значение фоновой концентрации таких загрязняющих веществ полагается равным нулю при проведении расчетов загрязнения атмосферы в целях нормирования выбросов.

На основании проведенного расчета рассеивания и в соответствии с требованиями п. 72 СанПиН 2.1.3684–21 «Санитарно–эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», площадка предприятия по фактору химического воздействия на атмосферный воздух является источником воздействия на среду обитания и здоровье человека (превышение 0,1 ПДК за контуром площадки).

Результаты расчета рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое на границе площадок, на границе ориентировочной СЗЗ, на границе территорий (с учетом фона для диоксида азота, формальдегида) с нормируемыми показателями среды обитания представлены в таблице 11 в приложении Б.

Расчетный прямоугольник выбран для предприятия со стороной 1075*780 м, система координат для данного предприятия принята локальная.

Расчет произведен для отметки 2 м, расчетные точки выбраны на границе ближайшей жилой застройки. Расчет выполнен в условной системе координат без учета застройки. Система координат правая. Направление оси ОХ – восток, ОУ – север. Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере приведены в таблице выше. Расчет проведен при скоростях ветра в интервале 0,5 – 9 м/с, при этом учитывались опасные направления и скорости ветра, обуславливающие максимальные значения концентраций загрязняющих веществ в атмосфере. Величина безразмерного коэффициента F, учитывающего скорость оседания вещества в атмосфере принят: для газообразных вредных веществ и мелкодисперсных аэрозолей F=1; для мелкодисперсных аэрозолей при средней эксплуатационном коэффициенте очистки выбросов менее 75% и при отсутствии очистки F=3. Коэффициент рельефа принят равным 1.

Таблица 12 – Данные о расчетных точках

Код	Координаты (м)		Высота (м)	Тип точки	Комментарий
	X	Y			
1	2	3	4	5	6
1	–95,762	271,928	2,000000	на границе СЗЗ	1
2	305,407	402,899	2,000000	на границе СЗЗ	2
3	650,142	76,410	2,000000	на границе СЗЗ	3
4	295,526	7,505	2,000000	на границе СЗЗ	4
5	10,500	242,900	2,000000	на границе производственной зоны	5
6	274,890	307,331	2,000000	на границе производственной зоны	6
7	532,902	96,299	2,000000	на границе производственной зоны	7
8	323,329	120,492	2,000000	на границе производственной зоны	8

С целью определения уровня воздействия источников площадок предприятия на качество атмосферного воздуха, проведены расчеты рассеивания загрязняющих веществ в расчетных точках, расположенных на границе ориентировочной СЗЗ, на границе территорий с нормируемыми показателями среды обитания, на границе контура объекта. Контрольные точки для расчета были определены в соответствии с [19].

Анализ результатов расчета рассеивания показал, что концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно–защитной зоны не превышают 1 ПДК, что соответствует требованиям [2].

Согласно требований п. 71,72 СанПиН 2.1.3684–21 «Санитарно–эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно–противоэпидемических (профилактических) мероприятий», разработка санитарно–противоэпидемических мероприятий (профилактических) не требуется.

Необходимость разработки плана мероприятий по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу отсутствует. Так как в существующем положении расчетные максимальные приземные концентрации в расчетных точках, по всем загрязняющим веществам, поступающим в атмосферу от организации ниже предельно–допустимых.

Расширения производства, связанного с увеличением источников выбросов вредных веществ, не планируется. Расчеты рассеивания вредных веществ проведены при неблагоприятных метеорологических условиях, при которых концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе максимальна, а также с учетом максимально возможного количества одновременно работающего технологического оборудования, перспективы развития предприятия ООО «Кроношпан Чаадаевский филиал».

По результатам расчета рассеивания вредных веществ в атмосфере, нормативы выбросов на существующем положении для всех вредных веществ устанавливаются в 2025 году.

Нормативы выбросов в целом по предприятию и по каждому источнику для существующего положения представлены в таблице 13 в приложении Б.

3.5 Санитарно–защитная зона и мероприятия по регулированию выбросов при НМУ

Размер ориентировочной СЗЗ для гальванического производства не регламентируется. СЗЗ устанавливается расчетным методом.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 «Санитарно–защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (новая редакция) и СанПиН 2.2.1/2.1.1.–2361–08 «Изменения №1 к санитарно–эпидемиологическим правилам и нормативам «Санитарно–защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», СанПиН 2.2.1/2.1.1.2555–09 Изменение № 2 к СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 «Санитарно–защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов (новая редакция») и СанПиН 2.2.1/2.1.1.2739–10 «Изменения и дополнения № 3 к СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 «Санитарно–защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция», ориентировочной размер санитарно–защитной зоны (СЗЗ) для предприятия Чаадаевский филиал ООО «Кроношпан» составляет: – 100 м (р. 5 /обработка древесины/ кл. IV, п. 5.4.2 (Производства лесопильное, фанерное и деталей деревянных изделий, производство изделий из древесной шерсти: древесностружечных плит, древесноволокнистых плит, с использованием в качестве связующих синтетических смол).

Согласно данным проекта и данным по результатам анализа публичной кадастровой карты (зоны с особыми условиями), Решение по установлению границ СЗЗ для производственной площадки, с учетом требований «Правил

установления санитарно–защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах СЗЗ», утвержденных Постановлением Правительства РФ от 3 марта 2018 г № 222, отсутствует; границы СЗЗ не установлены.

В соответствии с Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное), Санкт – Петербург, НИИ Атмосфера, 2012 г мероприятия по регулированию выбросов разрабатываются для предприятий I и II категорий, а в отдельных случаях (по рекомендации территориальных органов) и для предприятий III категории.

По результатам расчетов рассеивания при штатном режиме наибольшие приземные концентрации всех загрязняющих веществ, подлежащих нормированию в области охраны окружающей среды, при их увеличении на 20%, 40%, 60% не превышают 1ПДК в контрольных точках на границах ориентировочной СЗЗ. Следовательно, согласно п.12 Приказа Минприроды России от 28.11.2019 № 811, проведение мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в периоды НМУ на территории Чаадаевского филиала не требуется.

На всех 3 режимах в периоды НМУ предлагается проведение организационных мероприятий согласно п.9,17 Приказа Минприроды России от 28.11.2019 № 811.

1. Осуществлять контроль за соблюдением технологических регламентов работы всех производств, оборудования и установок.

2. Запрещаются залповые выбросы вредных веществ в атмосферный воздух (кроме случаев, когда уже проводятся технологические операции по подготовке к проведению залповых выбросов).

3. Запрещается проведение пусконаладочных работ и испытаний оборудования.

Расчет категории предприятия выполнен в соответствии с документом «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов

загрязняющих веществ в, атмосферный воздух. (Дополненное и переработанное)». Санкт–Петербург, НИИ Атмосфера Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, 2012. Определение категории предприятия по воздействию выбросов на атмосферный воздух представлены в таблице ниже.

Таблица 14 – Определение категории (значимости) хозяйствующего субъекта по воздействию его выбросов на атмосферный воздух

Загрязняющее вещество		Суммарный выброс	Расчетные параметры	
1	2	3	4	
код	наименование	т/год	Kj	Gj
0123	диЖелезо триоксид (железа оксид) (в пересчете на железо)	0,106754	2,668843	0,0000
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,000335	6,696000	0,0351
0203	Хром (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0,000164	20,500000	0,0000
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	11,450814	286,270347	0,4095
0303	Аммиак (Азота гидрид)	0,005700	0,142500	0,0001
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	1,860567	31,009458	0,0216
0328	Углерод (Пигмент черный)	0,959955	38,398200	0,0360
0330	Сера диоксид	0,047158	0,943160	0,0122
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	39,438665	13,146222	0,0292
0342	Гидрофторид (Водород фторид; фтороводород)	0,000509	0,101840	0,0236
0344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,000175	0,005840	0,0010
0616	Диметилбензол (смесь о–, м–, п–изомеров) (Метилтолуол)	0,010845	0,108450	0,0418
0621	Метилбензол (Фенилметан)	0,000868	0,002170	0,0070
0703	Бенз/а/пирен	0,000003	2,560000	0,0000
1042	Бутан–1–ол (Бутиловый спирт)	0,000260	0,002600	0,0125
1061	Этанол (Этиловый спирт; метилкарбинол)	0,000174	0,000035	0,0002
1119	Этиловый эфир этиленгликоля	0,000139	0,000199	0,0010
1210	Бутилацетат (Бутиловый эфир уксусной кислоты)	0,000174	0,001740	0,0084
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	1,132200	377,400000	0,3236
1401	Пропан–2–он (Диметилкетон; диметилформальдегид)	0,000121	0,000346	0,0017
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0,000251	0,000167	3,80e–05

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	1
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,082217	0,068514	0,0095
2752	Уайт–спирит	0,000868	0,000868	0,0084
2868	Эмульсол	0,000012	0,000242	4,24e–05
2902	Взвешенные вещества	5,292000	70,560000	0,0342
2908	Пыль неорганическая: 70–20% SiO2	0,000175	0,001752	0,0007
2930	Пыль абразивная	0,019402	0,485050	0,1276
2936	Пыль древесная	77,646049	155,292098	0,4688
Группы веществ, обладающих эффектом суммации:				
6005	Аммиак, формальдегид			0,2061
6046	Углерода оксид и пыль неорганическая: SiO2<20%			0,0298
6053	Фтористый водород и плохорастворимые соли фтора			0,0246
6204	Азота диоксид, серы диоксид			0,1728
6205	Серы диоксид и фтористый водород			0,0198

Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. (Дополненное и переработанное, ОАО НИИ «Атмосфера» , СПб., 2012.

Итоговые расчетные параметры:

Параметр $G_{пр}$ (для предприятия) соответствует наибольшему из всех G_i по всем режимам и веществам (группам суммации веществ):

$G_{пр} = MAX(G_i) = 0,468789$

Параметр $K = \sum K_I = 1006,366640$

Так как одновременно выполняются условия: $G_{пр} > 0.1$ и $G_{пр} < = 1.0$, предприятие относится к категории 3.

Исходя из определенной категории устанавливается периодичность контроля за соблюдением нормативов 1 раз в год. Результаты контроля прилагаются к годовым и квартальным отчетам работы предприятия и учитываются при подведении итогов его работы.

4 Защита работников деревообрабатывающего предприятия от вредных физических факторов

4.1 Обеспечение безопасности на деревообрабатывающих предприятиях

Деревообрабатывающие предприятия относятся к промышленным объектам с повышенным уровнем профессиональных рисков, связанных с воздействием различных вредных физических факторов. Среди них наиболее значимыми являются шум и вибрация, запыленность воздуха древесной пылью, а также неблагоприятные условия микроклимата и электромагнитные поля, возникающие в процессе работы оборудования.

Одним из ключевых факторов, влияющих на здоровье работников, является шум, который создается станками, вентиляционными системами и пневматическим инструментом. Согласно действующим санитарным нормам, допустимый уровень шума на рабочих местах в деревообрабатывающих цехах не должен превышать 80 дБА [21]. Однако на практике уровень звукового давления часто значительно выше, достигая 95–105 дБА, что требует применения специальных мер по снижению шума. Для этого используют акустические экраны и звукоизолирующие конструкции, эффективность которых можно оценить с помощью инженерных расчетов, учитывающих параметры звуковой волны и геометрию установки. Кроме того, важным элементом защиты являются индивидуальные средства – противошумные наушники и беруши, обеспечивающие дополнительное снижение воздействия шума на слух.

Вибрация, возникающая преимущественно от ручного инструмента и оборудования, также представляет серьезную опасность для здоровья. Для ее снижения применяют амортизирующие подставки, виброгасящие накладки и регулярное техническое обслуживание техники. Нормативные документы устанавливают предельно допустимые уровни вибрации, превышение которых может привести к развитию профессиональных заболеваний.

Запыленность воздуха древесной пылью, особенно мелкодисперсной, оказывает негативное влияние на дыхательную систему работников. Для контроля и снижения запыленности применяют системы местной вентиляции, пылеулавливающие установки и регулярную влажную уборку производственных помещений.

Деревообрабатывающая промышленность, несмотря на свою важность, сопряжена с рядом профессиональных рисков для здоровья работников. Воздействие вредных физических факторов требует системного подхода к их минимизации. В данной работе рассматриваются ключевые аспекты защиты от вибрации и запыленности, опираясь на действующие нормы и инженерные расчеты.

1. Борьба с вибрационным воздействием

Вибрация на деревообрабатывающих предприятиях проявляется в двух основных формах:

Локальная вибрация: исходит от ручного инструмента, такого как цепные пилы и шлифовальные машины, напрямую передаваясь работнику.

Общая вибрация: передается через пол или рабочие платформы от работающего оборудования.

Нормативные требования:

1. СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

2. ГОСТ 12.2.026.0–2015 «Оборудование деревообрабатывающее. Требования безопасности к конструкции».

Согласно СанПиН 1.2.3685–21, предельно допустимые уровни (ПДУ) вибрации установлены следующим образом:

Рациональная организация труда. При превышении вибрационной нагрузки на оператора более чем на 12 дБ (в 4 раза) запрещается проводить работы и применять машины, генерирующие такую вибрацию. В других случаях режим труда должен предусматривать сокращение длительности

непрерывного воздействия вибрации на оператора и введение регулярно повторяющихся перерывов.

На деревообрабатывающих производствах работники могут сталкиваться с неблагоприятными условиями окружающей среды, которые необходимо минимизировать для сохранения здоровья и повышения производительности.

4.2 Регулирование микроклимата и освещенности.

Нормативные требования:

1. СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Регулирование микроклимата на деревообрабатывающих предприятиях направлено на обеспечение безопасных и комфортных условий труда для сотрудников, а также на поддержание качества производственного процесса. Основные параметры микроклимата (температура, влажность, скорость воздушных потоков) регулируются нормативными документами, а их поддержание осуществляется с помощью инженерных систем и организационных мер [22].

Для обеспечения нормальных условий труда применяются следующие меры:

1. Общеобменная вентиляция в сочетании с местными вытяжными системами над источниками повышенного тепловыделения;
2. Теплоизоляция технологического оборудования и трубопроводов для снижения потерь тепла;
3. Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ): спецодежда, в том числе костюмы с теплоотражающим покрытием для работы в горячих зонах, и утепленная одежда для работы в условиях пониженных температур.

Организация режима труда: введение регламентированных перерывов для отдыха в специально оборудованных комнатах с комфортным микроклиматом (охлаждаемых или обогреваемых).

Недостаточное или избыточное освещение также является вредным фактором на производстве. Для выполнения точных операций, таких как раскрой или фрезеровка, требуется освещенность в диапазоне 300–500 люкс (лк). Для общих рабочих зон достаточно 200 лк [22, 25].

4.3 Обеспечение безопасности и здоровья работников деревообработки и научно–обоснованный выбор защитных мер

Комплексный подход для поддержания высокого уровня безопасности и заботы о здоровье сотрудников, занятых в деревообрабатывающей отрасли, предусмотрен ряд организационных и дополнительных мер.

1. Регулярный медицинский контроль:

Все работники проходят обязательные медицинские осмотры. Предварительные обследования проводятся перед началом трудовой деятельности, а периодические – с интервалом от одного до двух лет. Эти осмотры направлены на выявление возможных противопоказаний к работе, таких как нарушения слуха, заболевания легких или проблемы с опорно–двигательным аппаратом [23].

2. Предоставление средства индивидуальной защиты (СИЗ) – выступает в качестве эффективного барьера, снижающего негативное влияние вредных производственных условий. Согласно нормативным требованиям, существует утвержденный обязательный перечень СИЗ, выдача которых является:

Для слуха: используются наушники с уровнем шумоподавления 25–30 дБ, эффективно снижающие воздействие громких звуков.

Для дыхания: применяются респираторы классов FFP2 или FFP3, обеспечивающие защиту от пыли и мелких частиц.

Для глаз: обязательны закрытые очки, устойчивые к ударам и защищающие от попадания пыли.

Для рук: в зависимости от выполняемых операций, используются антивибрационные перчатки или краги, особенно при работе с режущим инструментом (ножами, цепями).

Для тела: для защиты от механических повреждений и обеспечения видимости применяются каски, наколенники и спецодежда повышенной видимости.

3. Знания и навыки – основа безопасности:

Важнейшим элементом системы безопасности является обучение и регулярный инструктаж персонала. Первичный инструктаж проводится непосредственно на рабочем месте, а повторные – не реже одного раза в полгода. Особое внимание уделяется практическим занятиям, направленным на освоение безопасных методов эксплуатации станков и правильного использования всех видов СИЗ.

Применение расчетов, учитывающих такие параметры, как эффективность шумоподавления с помощью экранов, уровень виброизоляции, производительность систем аспирации и достаточность освещенности, позволяет научно обосновать выбор наиболее эффективных средств защиты. Это гарантирует достижение нормативных показателей по всем вредным производственным факторам, создавая безопасные и комфортные условия труда для каждого сотрудника.

Защита работников деревообрабатывающих предприятий от вредных физических факторов – комплексная задача, которая решается на основе соблюдения нормативных требований и внедрения системных мер.

4.4 Нормативная база

Основные документы, которые регулируют условия труда и устанавливают нормативы: Правила по охране труда в лесозаготовительном,

деревообрабатывающем производствах и при выполнении лесохозяйственных работ. Утверждены приказом Минтруда России от 23.09.2020 №644н (с изменениями от 29.04.2025). Документ определяет опасные и вредные производственные факторы (шум, вибрация, неблагоприятный микроклимат и др.) и устанавливает требования к организации работ, оборудованию, средствам защиты [25].

Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности факторов среды обитания. СанПиН 1.2.3685–21. Регламентирует предельно допустимые уровни (ПДУ) физических факторов: шума, вибрации, параметров микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха) на рабочих местах.

Предложения по улучшению условий труда на деревообрабатывающем предприятии

1. Технологические и технические мероприятия:

1. Модернизация оборудования. Замена устаревших станков на современные модели с пониженным уровнем шума и вибрации, улучшенной системой пылеудаления.

2. Автоматизация и механизация процессов. Внедрение систем автоматического управления и дистанционного контроля для минимизации контакта работников с вредными факторами.

3. Установка звукоизолирующих кожухов на шумное оборудование (станки, компрессоры, вентиляционные установки).

4. Монтаж виброизоляторов под оборудование, генерирующее вибрацию (лесопильные рамы, шлифовальные станки).

5. Модернизация вентиляционной системы: установка местной аспирации у источников пылеобразования; монтаж общеобменной вентиляции для поддержания оптимального микроклимата; оснащение фильтровентиляционных установок высокоэффективными фильтрами.

6. Улучшение освещения. Замена светильников на светодиодные с равномерной засветкой, устранение бликов и теней на рабочих местах.

2. Организационные мероприятия:

1. Рациональная планировка рабочих мест с учетом снижения воздействия шума, вибрации и пыли.

2. Вынесение особо шумных и пыльных операций в изолированные помещения или зоны.

3. Оптимизация режимов труда и отдыха: введение регламентированных перерывов для снижения утомляемости; организация посменной работы для сокращения времени воздействия вредных факторов.

4. Регулярный производственный контроль уровней шума, вибрации, запыленности, параметров микроклимата.

5. Перепланировка размещения оборудования для обеспечения безопасных проходов и зон обслуживания.

3. Санитарно-гигиенические мероприятия:

1. Устройство новых и реконструкция имеющихся систем отопления, вентиляции, кондиционирования для обеспечения нормативных параметров микроклимата (температура, влажность, подвижность воздуха).

2. Механизация уборки производственных помещений: внедрение централизованных систем пылеудаления; использование промышленных пылесосов для очистки оборудования и поверхностей.

3. Обеспечение питьевой водой – установка кулеров или систем фильтрации водопроводной воды.

4. Расширение и оснащение санитарно-бытовых помещений (душевые, гардеробные, комнаты отдыха).

4. Средства коллективной защиты (СКЗ):

1. Установка ограждений движущихся частей оборудования.

2. Оснащение станков предохранительными и блокировочными устройствами.

3. Внедрение систем сигнализации и аварийной остановки при нарушении штатного режима работы.

4. Нанесение сигнальных цветов и знаков безопасности на оборудование и в зонах повышенной опасности.

5. Монтаж систем автоматического контроля уровней шума, вибрации и запыленности с выводом данных на пульт оператора.

5. Средства индивидуальной защиты (СИЗ):

1. Снабжение сотрудников средствами индивидуальной защиты должно осуществляться с учетом типовых нормативов и особенностей выполняемых задач. В перечень необходимых СИЗ входят: противошумные наушники или беруши; перчатки, снижающие вибрацию; респираторы либо маски с фильтрами для защиты от древесной пыли; а также специальная одежда и обувь, обеспечивающие защиту от механических повреждений и загрязнений.

2. Организация хранения, ухода и своевременной замены СИЗ: оборудование специальных гардеробных и сушилок; химчистка, стирка, ремонт и замена СИЗ по мере износа.

6. Лечебно-профилактические и социальные мероприятия:

1. Проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров для раннего выявления профзаболеваний.

2. Оборудование помещений для оказания первой помощи и санитарных постов с аптечками.

3. Создание комнат отдыха и психологической разгрузки с комфортной обстановкой и возможностью релаксации.

4. Организация производственной гимнастики и физкультминутки для профилактики утомления и заболеваний опорно-двигательного аппарата.

5. Компенсация занятий спортом – частичная оплата абонементов в спортзалы или организация спортивных секций на предприятии.

7. Обучение и повышение квалификации:

1. Регулярное проведение инструктажей по охране труда (вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой).

2. Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, включая работу с новым оборудованием.

3. Тренинги по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве.

4. Приобретение обучающих материалов (стенды, тренажеры, видеопрограммы) и оснащение кабинетов охраны труда.

5. Повышение квалификации ответственных лиц по вопросам охраны труда и промышленной безопасности.

8. Документационное и нормативное обеспечение:

1. Проведение специальной оценки условий труда (СОУТ) для выявления и оценки опасностей и профессиональных рисков.

2. Разработка и актуализация инструкций по охране труда с учетом специфики оборудования и технологических процессов.

3. Ведение журналов учета инструктажей, медосмотров, выдачи СИЗ, результатов производственного контроля.

4. Внедрение электронного документооборота по охране труда с использованием электронной подписи.

Реализация этих предложений позволит существенно снизить воздействие вредных физических факторов на работников деревообрабатывающего предприятия, улучшить условия труда, снизить заболеваемость и текучесть кадров, а также повысить производительность и лояльность персонала.

5 Экономическое обоснование воздухоохранных мероприятий и расчет платы за выбросы загрязняющих веществ

5.1 Определение предотвращенного эколого–экономического ущерба от загрязнения атмосферы в результате действия газоочистного оборудования

Любая производственная деятельность неизбежно связана с воздействием на окружающую среду, в частности на атмосферу. Эти обстоятельства предопределяют необходимость правового регулирования общественных отношений по поводу ее охраны от разнообразных вредных химических, физических и биологических воздействий с целью проведения природоохранных мероприятий.

В результате хозяйственной деятельности человека окружающей среде наносится экономический ущерб, под которым понимаются выраженные в стоимостной форме фактические и возможные убытки, причиняемые загрязнением окружающей природной среды, или дополнительные затраты на компенсацию этих убытков. Поэтому основным принципом экономического механизма природопользования является платность. Природопользователь согласно принципу экономической ответственности, должен возмещать ущерб, причиняемый природной среде, здоровью людей и имуществу в результате совершения экологических правонарушений. Платежи за воспроизводство и охрану природных ресурсов служат компенсацией затрат ресурсов в процессе воспроизводства [1].

Экономический ущерб можно определять по детализированным моментам воздействия и укрупненно по сферам воздействия. Детализированный расчет базируется на данных объекта аналога, фактических статистических материалах, экспертным оценкам. При расчете выделяют три группы сфер влияния (атмосфера, гидросфера, почва и недра), по которым имеются государственные и отраслевые оценки удельного ущерба.

Предотвращенный экономический ущерб определяется на территории каждого субъекта Российской Федерации, исходя из объемов снижения отрицательного воздействия и величины показателя цельного экономического ущерба, наносимого единицей приведенной массы загрязнения по конкретному виду природных ресурсов и промышленных объектов.

Степень снижения негативного воздействия на элементы окружающей природной среды зависит от средозащитной деятельности предприятий и территориальных природоохранных органов по следующим направлениям:

– установка, эксплуатация и ремонт средозащитного оборудования,

– осуществление регулярного экологического мониторинга (в том числе аудита предприятий) и надзор за соблюдением предписаний;

– контроль за реализацией экологических программ;

– контроль за достоверностью сведений о выбросах, сбросах размещении отходов, представленных предприятиями, загрязняющими окружающую природную среду, и контроль за начислением, перечислением и использованием экологических платежей;

– применение штрафных санкций за загрязнение и прочие виды экологических нарушений;

– контроль за выполнением обязательств, вытекающих из международных конвенций;

– проведение экологической экспертизы;

– обеспечение сохранности природной среды на территории заповедников, национальных парков [19].

Знание величины экономического ущерба, умение оценить его позволит:

1) определять наиболее эффективные направления охраны атмосферного воздуха; установить очередность осуществления мероприятий по отдельным загрязнителям, нейтрализуя в первую очередь те из них, которые наносят наибольший ущерб атмосферному воздуху;

2) выбирать оптимальные варианты средозащитных мероприятий, при которых в наибольшей степени возможно как снижение уровня загрязнения,

так и повышение эффективности производства.

Реализация таких мероприятий позволит обеспечить наиболее благоприятные условия жизни и деятельности человека.

При разработке и проектировании природоохранных мероприятий, во всех случаях, когда определяется чистый экономический эффект этих мероприятий, необходимо произвести расчеты затрат, вызываемых воздействием загрязненной среды.

В данном разделе рассчитан экономический ущерб от загрязнения атмосферы выбросами цеха ДСП. Основной задачей является определение эффективности применения ГОУ (газоочистная установка) состоящей из: циклона HLZ 2500, циклона HLZ 1800, циклона ZF 2800, и параллельных фильтров BF 100–4,6 , фильтров BF 100–6. HLZ– 1400 и фильтров BF 40–6G1. BISON D1950 фильтром BFZ 20–3,5.

В атмосферный воздух в результате с технологических процессов, применяемых в цехе, попадает древесная пыль.

Общий размер экономического ущерба и его прогнозная величина необходимы при выделении средств на ООС (охране окружающей среды) на уровне развития страны и при их экономическом обосновании.

Базовым документом, регулирующим экономические отношения в области ООС, является [1]. В частности, в ст. 14 говорится, что к методам экономического регулирования в области ООС относятся: разработка и проведение мероприятий по ООС в целях предотвращения причинения вреда ОС (окружающая среда), установление платы за негативное воздействие на ОС, проведение экономической оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на предприятии.

ОС, возмещение в установленном порядке вреда ОС и другие методы экономического регулирования по совершенствованию и эффективному осуществлению ООС.

Основным документом, в котором говорится об экономическом регулировании в области охраны атмосферного воздуха, является [2]

экономическому регулированию посвящена глава VI. В ст.28 говорится о плате за нанесение вреда атмосферному воздуху выбросами ЗВ (загрязняющих веществ). За загрязнение ОС выбросами ЗВ в атмосферный воздух и другие виды воздействия на него с физических и юридических лиц взимается плата.

При проведении мероприятий по охране атмосферного воздуха можно предотвратить эколого–экономический ущерб от загрязнения атмосферы. Методика его расчета приведена в [3].

Оценка величины предотвращенного экономического ущерба от загрязнения атмосферы проводится на основе региональных показателей удельного экономического ущерба, представляющих собой удельные стоимостные оценки ущерба на единицу (условную тонну) приведенной массы ЗВ и определяется по формулам:

$$У^{а}_{прr} = У^{а}_{удr} \times (М^{а}_{1} - М^{а}_{2}) \times К^{а}_{э} \times J_{д}, \quad (3)$$

$$У_{пр} = У_{уд} \times КЭ \times J_{q} \sum_{i=1}^{N} \Delta М_{i}, \quad (4)$$

где Уапрг – предотвращенный экономический ущерб атмосфере в рассматриваемом регионе, руб./год; (далее – показатель удельного ущерба) для r–го экономического района РФ, руб./усл.т.

$М^{а}_{1}$, $М^{а}_{2}$ – приведенная масса выбросов загрязняющих веществ соответственно на начало и конец расчетного периода в рассматриваемом регионе, усл.т.

Кэа – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха территорий экономических районов России, (для Поволжского региона равен для древесной пыли 2.7);

Ууд – показатель удельного экономического ущерба (цены загрязнения) атмосфере, наносимого единицей (1 условная тонна) приведенной массы ЗВ на конец расчетного периода в рассматриваемом регионе, руб./усл.т (для Поволжского региона равен 49,3 руб./усл.т);

Jд – индекс–дефлятор по отраслям промышленности, устанавливаемый Минэкономики России на рассматриваемый период. на рассматриваемый

период и доводимый территориальными природоохранными органами до природопользователей, 2026 год для деревообработки 104,6;

ΔМ – приведенная масса ЗВ, не попадающих в атмосферу в результате осуществления соответствующих природоохранных мероприятий в рассматриваемом регионе в течение расчетного периода, усл.т/год

$$\mathrm{M} = \mathrm{M1}_j - \mathrm{M2}_j \quad (5)$$

где i – номер ЗВ или группы веществ;

N – количество учитываемых ЗВ.

Основные исходные данные для расчета предотвращенного экологического ущерба приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Данные для расчета предотвращенного экологического ущерба

Наименование цеха	ИЗАВ	тип ИЗАВ	Наименование ИЗАВ	ЗВ, выбрасываемые в атмосферный воздух	Суммарные годовые (валовые)	Наименование установок очистки газа, их тип и марка	Эффективность (степень очистки фактическая	М1а, усл.т.	М2а усл.т.
Производственный отдел	0007	Организованный	Труба	Пыль древесная	4,30144	Циклон (1)	92,840	60,083	4,30144

Определяем приведенную массу древесной пыли, не попадающую в атмосферу в результате осуществления соответствующих природоохранных мероприятий в рассматриваемом регионе в течение расчетного периода, по формуле

$$\Delta M = M_{1a} - M_{2a} \quad (6)$$

$\Delta M = 60{,}083 - 4{,}301 = 55{,}782$ т/год

Предотвращенный экономический ущерб от загрязнения атмосферы равен:

$$\text{У}_{\text{пр}} = 49{,}3 \times 2{,}7 \times 104{,}6 \times 55{,}782 = 776{,}642 \text{ руб в год}$$

Заключение

В ходе разработки проекта нормативов допустимых выбросов (НДВ) для ООО «Кроношпан» («Ультрадекор») Чаадаевский филиал выполнен комплекс мероприятий, направленных на оценку воздействия предприятия на атмосферный воздух и обоснование экологических нормативов, а также на обеспечение безопасных условий труда для работников.

Основные результаты работы:

1. Проведена инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ (ЗВ): выявлено 37 источников выбросов (27 организованных и 10 неорганизованных); установлено, что предприятие выбрасывает в атмосферу 28 загрязняющих веществ, в т.ч. 18 газообразных и жидких и 10 твердых; общее количество выбросов составляет 138,057 т/год (54,032 т/год газообразных и жидких веществ и 84,025 т/год твердых).

2. Выполнен расчет уровня загрязнения атмосферы с использованием программы УПРЗА «ЭКОЛОГ» (версия 4.60.8) при неблагоприятных метеоусловиях. Расчет учитывает: разовые и максимальные концентрации по направлениям; параметры ветра; суммирующее воздействие групп веществ; фоновые концентрации (диоксид азота, формальдегид) для Пензенской области.

3. Изучена нормативно-правовая база, регулирующая вопросы нормирования выбросов и охраны труда, в т.ч.: федеральные законы об охране атмосферного воздуха и экологической безопасности; приказы Минприроды РФ; региональные постановления (в т.ч. постановление Правительства Пензенской области от 14.01.2025 № 9-пП); критерии отнесения объектов к категориям НВОС (Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398); Правила по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при выполнении лесохозяйственных работ (Приказ Минтруда России от 23.09.2020 № 644н); СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

4. Описан технологический процесс производства ДСП и выявлены основные источники выделения ЗВ на всех этапах: от подготовки сырья до складирования готовой продукции. Ключевые загрязнители: древесная пыль (на этапах механической обработки, шлифования, сортировки); формальдегид (при использовании карбамидоформальдегидной смолы); оксиды азота, оксид углерода (при сжигании топлива в сушильных установках и котельной); летучие органические соединения (ЛОС) и другие вещества.

5. Разработаны меры по снижению негативного воздействия на окружающую среду и улучшению условий труда, в т.ч.: применение аспирационных систем и фильтров для улавливания древесной пыли; оптимизация технологических процессов для минимизации отходов; использование систем вытяжной вентиляции и теплоизоляции оборудования; обеспечение работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ).

6. Реализован комплексный подход к защите работников от вредных физических факторов, включающий: борьбу с шумом: установку акустических экранов и звукоизолирующих конструкций, выдачу противошумных наушников и берушей (снижение воздействия до нормативных 80 дБА); снижение вибрации: применение амортизирующих подставок и виброгасящих накладок, соблюдение режима труда с регламентированными перерывами; контроль запыленности: внедрение систем местной вентиляции и пылеулавливающих установок, регулярную влажную уборку помещений; регулирование микроклимата: общеобменную и местную вентиляцию, теплоизоляцию оборудования, организацию комнат отдыха с комфортным микроклиматом; обеспечение освещенности: замену светильников на светодиодные с равномерной засветкой (300–500 лк для точных операций, 200 лк — для общих зон); регулярный медицинский контроль**: предварительные и периодические медосмотры для раннего выявления профзаболеваний; обучение персонала: регулярные инструктажи и тренинги по охране труда, включая работу с новым оборудованием и использование.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 04.05.1999 «Об охране атмосферного воздуха» № 96–ФЗ (последняя редакция закона вступила в силу 1 марта 2026 года и была утверждена Федеральным законом от 28 декабря 2024 года №548–ФЗ). – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

2. СанПин 2.1.3684–21 «Санитарно–эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно–противоэпидемических (профилактических) мероприятий». – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

3. СанПин 2.1.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

4. ГОСТ Р58577–2019 8 октября 2019 года «Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения нормативов». – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 № 2055 «О предельно допустимых выбросах, временно разрешенных выбросах, предельно допустимых нормативах вредных физических воздействий на атмосферный воздух и разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух». – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

6. Приказом Минприроды России от 11.08.2020 № 581 «Об утверждении методики разработки (расчета) и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух». – Текст: электронный.

7. Минприроды России от 28 ноября 2025 года №662 «Требования к содержанию, составу, форме, порядку разработки, согласования и утверждения плана мероприятий по снижению выбросов в периоды НМУ», Также приказом Минприроды России от 26 ноября 2025 года №651 введены дифференцированные требования к сокращению выбросов «Требования к мероприятиям по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) и их проведению при поступлении общих или специализированных прогнозов НМУ». Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный. – Текст: электронный.

8. Федеральный закон от 04.05.2025 № 96–ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (с изменениями на 28 декабря 2017 года). – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

9. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 11.08.2025 № 581 «Об утверждении методики разработки (расчета) и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух». – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

10. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52–ФЗ «О санитарно–эпидемиологическом благополучии населения» – основа для расчета санитарно–защитной зоны (СЗЗ) и предельно допустимых концентраций (ПДК) веществ. – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

11. Федеральный закон от 10.01.2002 №7–ФЗ «Об охране окружающей среды». – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

12. Постановление Правительства РФ от 03.03.2018 №222 «Об утверждении Правил установления санитарно–защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно–защитных зон». – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

13. Приказ Минприроды России от 19.11.2021 № 871 (инвентаризация источников выбросов). – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

14. Приказе Минприроды России от 27.11.2019 № 804 (методика расчета выбросов от передвижных источников). – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

15. Приказ Минприроды России от 15.09.2017 № 498 (правила эксплуатации установок очистки газа). – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

16. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. – Текст: электронный.

17. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 «Санитарно–защитные зоны и санитарная классификация, сооружений и иных объектов». – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

18. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей). СПб.: ОАО НИИ «Атмосфера», 2025. – Текст: электронный.

19. Тюкина Ю.П., Н.С.Макарова «Общая технология лесопильно–деревообрабатывающего производства». – Москва: Высш. школа, 1970. - 335 с.

20. РД 52.04.186–89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы». – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный. – Текст: электронный.

21. СП 2.2.3670–20 «Санитарно–эпидемиологические требования к условиям труда». Заменил устаревшие санитарные правила и нормы, регулирует гигиенические требования к условиям труда, включая параметры микроклимата. – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

22. Приказом Минздрава России от 28 января 2021 года №29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры». – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.

23. Приказ Минтруда России от 23.09.2020 №644н (с изменениями от 29.04.2025). «Об утверждении правил по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при выполнении лесохозяйственных работ». – Доступ из справ.–правовой системы Консультант+. – Текст: электронный.