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

Юргинский технологический институт
Специальность: 280202 Инженерная защита окружающей среды
Специализация: Инженерная защита окружающей среды в машиностроении
Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
Утилизация отходов МДФ и ЛДСП мебельного производства на примере «ООО Юргинский дом мебели»

УДК 628.4:684:674.8

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17200	Бакун Александр Сергеевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. БЖДЭиФВ	Валуев Д.В.	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Луговцова Н.Ю.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Филонов А.В.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
БЖДЭиФВ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Юргинский технологический институт
Специальность: 280202 Инженерная защита окружающей среды
Специализация: Инженерная защита окружающей среды в машиностроении
Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой БЖДЭиФВ
_____ С.А. Солодский
«___»_____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Дипломный проект

Студенту:

Группа	ФИО
З-17200	Бакуну Александру Сергеевичу

Тема работы:

Утилизация отходов МДФ и ЛДСП мебельного производства на примере «ООО Юргинский дом мебели»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016 г. № 25/с

Срок сдачи студентов выполненной работы:	07.06.2016 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Отходы ЛДСП и МДФ мебельного производства «ООО Юргинский дом мебели»
Перечень подлежащих исследованию, проекти-рованию и разработке вопросов	• Анализ отходов мебельного производства; • способы утилизации и переработки отходов ДСП и МДФ; • Разработать технологическую схему утилизации отходов ООО «Юргинский дом мебели»
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	**Консультант**
Финансовый менеджмент,	Нестерук Дмитрий Николаевич

ресурсоэффективность и ресурсосбережение	
Социальная ответственность	Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	Филонов Александр Владимирович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.2016 г.

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. БЖДЭиФВ	Валуев Д.В.	к.т.н., доцент		10.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17200	Бакун Александр Сергеевич		10.02.2016

Реферат

Выпускная квалификационная работа на тему «Утилизация отходов ЛДСП и МДФ мебельного производства на примере «ООО Юргинский дом мебели» состоит из текстового документа, выполненного на 90 с. Текстовый документ содержит 4 рисунков, 7 таблиц, список используемой литературы из 50 наименования.

Ключевые слова: ДСП, МДФ, ПИРОЛИЗ, ФОРМАЛЬДЕГИД, ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА.

Цель работы – Утилизация отходов мебельного производства путем пиролиза на предприятии ООО «Юргинский дом мебели» для снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Поставлены следующие задачи:

- Анализ отходов мебельного производства;

- Просвети анализ существующих методов утилизации и переработки отходов ДСП и МДФ;

- Разработать технологическую схему утилизации отходов

«Юргинский дом мебели».

Проект выполнен на основе фактических данных, с использованием нормативных и литературных источников.

Выпускная квалификационная работа оформлена в текстовом редакторе Microsoft Word 7.0 и представлена в распечатанном виде на листах формата А4.

abstract

Final qualifying work on the theme "Utilization of waste chipboard and MDF furniture production on the example of" OOO Yurga house furniture "consists of a text document, made on 90. Text document includes 4 drawings, 7 tables, bibliography of 50 titles.

Keywords: DSP, MDF, pyrolysis, formaldehyde, and contaminants.

Objective - Disposal of waste by pyrolysis furniture production enterprise LLC "Yurga house furniture" in order to reduce the negative impact on the environment.

The following tasks:

- Analysis of waste furniture industry;
- Enlighten analysis of existing methods of disposal and recycling of waste chipboard and MDF;
- Develop a process flow diagram waste

"Furniture Yurga house."

The project is based on evidence, using legal and literary sources.

Final qualifying work is framed in a text editor Microsoft Word 7.0 and presented in printed form in A4 format.

Оглавление

1. Обзор литературы 8
2. Объект исследования, характеристика и свойства отходов Мебельного 18
2.1 Объект исследовании 19
2.2 Характеристика отходов 27
2.3 Сорта и маркировки 33
3. Способы переработки и утилизации отходов мебельного производства 34
3.1 Строительные материалы 35
3.2 Сжигание 35
3.3 Брикетирование 36
4. Предлагаемая схема переработки 37
4.1 Описание оборудования 37
4.2 Технологический процесс 37
5. Финансовый менеджмент 48
5.1 Анализ структуры платы за выбросы в атмосферный воздух 48
5.2 Расчет платы за выбросы в атмосферный воздух от стационарного источника 51
5.3 Определение предотвращенного экономического ущерба 52
5.4 Расчет ущерба атмосферному воздуху 54
6. Социальная ответственность 56
6.1 Описание рабочего места сборщика 56
6.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды 57
6.3 Анализ выявленных опасных факторов производственной среды 64
6.4 Защита в чрезвычайных 68
6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения

безопасности 70
Заключение 72
Список литературы 73

1. Обзор литературы

При написании данной работы были использованы научная и учебно-методическая литература, статьи в периодических изданиях Российской Федерации, нормативно-законодательные документы Российской Федерации ГОСТы

Основными источниками явились работы

Парфенов В.И. Утилизация отходов лесной промышленности. Изд-во «Уральский рабочий», г.Екатеринбург. – 1993, 5

На сегодняшний день состояние биосферы оценивается учеными как массовый экологический кризис. Он характеризуется переходом возобновляемых ресурсов в не возобновляемые и нарушением биогеохимических круговоротов, которые уже не могут поддерживать само возобновляемые состояния лесов и почв, возобновление запасов чистой воды, постоянство газового состава атмосферы, многообразие биоты. Для общества нужно принципиально новое технико-технологическое перевооружение, в том числе переход на малоотходные ресурсосберегающие технологии и максимально возможное сохранение лесов.

Утилизация древесных отходов всегда была большой проблемой руководителей лесозаготовительных и перерабатывающих предприятий. В настоящее время известно множество способов утилизации древесных отходов. В данной статье остановимся на некоторых путях использования дровяной древесины и древесных отходов, наиболее экономически целесообразных для большинства регионов России.

При заготовке древесины только в лесу остается до 25 % биомассы. При дальнейшей переработке круглого леса также неизбежно образуются отходы в виде опилок, стружки, срезок, горбылей. Следовательно, при переработке такого ценнейшего природного сырья как древесина, половина от ее объема используется не квалифицированно. Одним из самых распространенных направлений переработки древесных отходов является их использование

в качестве топлива (сжигание) с целью получения тепловой энергии. Впрочем, как принято, древесные отходы в виде опилок, мелкой щепы, стружки и коры неудобны для транспортировки, складирования и хранения. Высокая влажность древесных отходов не позволяет эффективно использовать их в качестве топлива без дополнительной подготовки. Ниже будут представлены несколько направлений квалифицированного использования крупнокусковых и мелких древесных отходов.

На сегодняшний день малоотходность технологий не может ограничиваться лишь совершенствованием способов очистки газовых выбросов и сточных вод, базирующихся на принципе «на конце трубы». Распространенные на деревоперерабатывающих заводах системы биоскруббер-ной очистки вентиляционных выбросов связаны с наличием сточных вод и высоким электропотреблением.

Изготовление бумаги, картона, древесноволокнистых плит неизбежно требует установки мощных очистных сооружений. Согласно с задачами создания экологически чистых технологий требуется эффективное воздействие на процессы сокращения количества отходов в источнике их образования [1].

Затронутые экологические проблемы, несомненно, касаются плитных производств. Функции леса в экологическом плане (жизнеобеспечение, формирование климата, водо - и почво охранная и др.) дополняются сырьевой функцией. Вместе с тем использование лесных ресурсов в нашей стране далеко от совершенства, древесные отходы на лесосеке составляют до 45 %. В лесопилении от поступающего на переработку пиловочника образуется до 40 % древесных отходов. Следовательно, важнейшей задачей в лесной индустрии сегодня является комплексное и рациональное использование заготовляемой и перерабатываемой древесины. Вследствие этого, прежде всего уделяется внимание увеличению темпов развития производства плитных материалов, продуктивно заменяющих на современном рынке пиломатериалы и фанеру [3], которые в последние годы, усиленно развиваются с целью переработки отходов

лесопиления, опилки, станочная стружка, горбыль, щепа, шпон и т.д. и низкокачественной древесины не имеющей товарной ценности.

Привлечение разнотипных древесных отходов в производство древесноволокнистых плит способствует разумному использованию древесного сырья.

Необходимость в экономии сырьевых ресурсов обуславливает направление снижения требований к качеству древесного сырья.

Лесосечные отходы, малоценная древесная порода, кусковые отходы с малой плотностью лесопильно-деревообрабатывающих производств в этот момент оформляют вероятную сырьевую основание для изготовления ДСП(4)

Проблема утилизации отходов остро обозначена, значит, ресурсосберегающие и экологически «чистые» технологии довольно важны в наше время. Нужно снижать расходные нормы сырья, материалов и энергии без утрат свойств, а в ряде случаев ставится задача задача увеличить конкретные характеристики и уровень качества плитных материалов в целом [5]. Приоритетным считается осуществление замкнутых технологий и борьба с загрязнениями окружающей среды для обеспечения экологической защищенности изготовления и использования древесных плит [2, 6, 7].

Способы переработки

Производство древесного угля

Получения древесного угля-сырца читается наиболее наилучшей методикой утилизации древесной породы, возникающей на лесосеке при вырубке деловой древесной породы. Во-первых, перерабатываются отходы от вырубки, и происходит зачистка леса. Во-вторых, утилизируется бросовая мягко лиственная древесина.

Обычно древесный уголь получают пиролизом (разложением древесины без доступа воздуха) в специальных аппаратах. В соответствии с требованиями ГОСТ, древесный уголь может вырабатываться нескольких марок:

марки А - (получаемый при пиролизе твердолиственной древесины);

марки Б - (получаемый при пиролизе смеси твердо - и мягко лиственной древесины);

марки В - (получаемый при пиролизе смеси твердо - мягко лиственной и хвойной древесины).

Применение готового древесного угля напрямую зависит от породы перерабатываемой древесины. Повышенным спросом пользуется только уголь марки А, который применяется для производства активных углей, электроугольных изделий, кристаллического кремния, а также в качестве восстановителя в черной и цветной металлургии, угли марок Б и В - как бытовое топливо для каминов и жаровен. Возможно более квалифицированное применение низкосортного угля - в качестве сырья для древесно-угольных брикетов.

Производство древесноугольных брикетов

На предприятиях, занимающихся изготовлением древесного угля, скапливается большой объем мелочи, которая не находит сбыта и может быть переработана в брикеты. Древесноугольные брикеты представляют собой высококачественное топливо. Брикеты обладают большой механической прочностью, повышенной плотностью, высокой теплотворной способностью. Брикетирование древесноугольной мелочи производится с применением связующих веществ. В качестве связующего вещества применяют каменноугольные и древесные смолы и их пеки, продукты нефтепереработки, продукты переработки растительных материалов и прочие связующие вещества.

Брикетирование мелких древесных отходов

Одним из эффективных способов подготовки древесных отходов к утилизации является их брикетирование без использования связующего. Брикеты бывают двух видов: топливные и технологические (гранулы). Топливные брикеты могут

использоваться для отопления в домашних печах и каминах, а также в заводских котельных и ТЭЦ. При сгорании теплотворная дееспособность древесных брикетов составляет 4000-5000 ккал/кг. Прессование древесных отходов, с одной стороны, позволяет очистить территории предприятий, а с другой - решить ряд экологических задач. Брикеты из древесных отходов и коры буквально не содержат серы, вследствие этого в продуктах их сгорания отсутствуют SO2 и SO3, а содержание CO мало. Кроме того, зола, возникающая при сжигании брикетов, владеет качествами действенного калийного удобрения. В России квалифицированное внедрение гранул (пеллет) в промышленных масштабах пока невозможно. Существующие энергетические установки, работающие на традиционном виде топлива (уголь, газ, мазут), не могут «перейти» на гранулы, потребуется подмена или же переустройство оснащения. Вопросами создания производств по брикетированию древесных частиц в данный момент занимаются многие, но все это объединяется к покупке импортного пресса и его «привязки» к отечественному вспомогательному оборудованию, что довольно огорчает, так как в России имеется неплохой опыт по разработке технологии брикетирования и созданию брикетного оборудования.

Газификация

Газификация - это процесс превращения твердого топлива (древесины) в газ. Разработка техники и технологии газификации кусковой древесины, отходов ее переработки и отходов лесозаготовки с целью получения энергетического газа для котельных и дизелей очень интенсивно проводились в нашей стране в 50-60 годы прошлого столетия. Однако вследствие обеспечения леспромхозов и поселков дешевой электроэнергией до настоящего времени не получила должного развития. Сейчас остро встает вопрос о получении собственной электроэнергии. Промышленностью уже выпускаются дизель агрегаты, работающие на низкокалорийном газе и вырабатывающие электричество.

В России разработан новый способ газификации древесины с получением генераторного газа с теплотворной способностью до 12 кДж/нм^3, что в 2,5 раза выше по сравнению с известными в мире способами газификации древесины. Получаемый газ предполагается использовать в дизель-электрических агрегатах, с целью обеспечения электрической и тепловой энергией лесных предприятий и поселков. В связи с необходимостью охлаждения газа для подачи его в дизель до температуры не выше 60 °С вырабатывается тепло. Предполагается изготовлять газогенераторные установки блочного типа в зависимости от нужд потребителя электроэнергии. Получаемый газ возможно применить для сжигания в бытовых и промышленных термических установках.

В заключение следует отметить, что для каждого этапа заготовки и переработки древесного сырья имеется свой оптимальный путь утилизации отходов. Изготовка топливных древесных и древесноугольных брикетов считается наиболее перспективным направлением для применения древесной и угольной мелочи. Древесные брикеты по теплотворной способности не уступают бурому углю и могут его частично или полностью заменить при сжигании в котельных. Угольные брикеты могут заменить часть крупнокускового древесного угля, применяемого в промышленности, и каменноугольного кокса, используемого в металлургии при выплавке чугуна. Внедрение на предприятиях лесопромышленного комплекса установок по брикетированию и газификации дозволит решить проблему применения нетоварной древесины и древесных отходов, сократить объемы древесных отходов, скапливающихся в отвалах деревоперерабатывающих предприятий, наносящих экологический урон близкорасположенным водоемам, гарантировать деревообрабатывающие предприятия и лесные поселки дешевой электрической и тепловой энергией, улучшить экологическую обстановку в России. К сожалению, предприятия не торопятся вводить новые технологии, позволяющие не только получить эффективное топливо, но и утилизировать древесные отходы. Это обосновано

как высокой стоимостью разработок, так и большими расходами на переоборудование и реконструкцию существующих производств.

Лесопромышленный комплекс России владеет больше чем 25 % лесных ресурсов мира, а доля страны в мировом производстве древесных плит оформляет всего по ДВП мокрым способом - 6,5 %, по MDF - 0,8 %, что, естественно, мало при наличии больших объемов неиспользуемой экономически доступной некондиционной древесины и древесных отходов [8].

Современное состояние производства не позволяет достаточно удовлетворительно решить поставленные задачи и требует как совершенствования применяемых в отрасли технологических процессов, так и создания новых, на основе более углубленных теоретических и экспериментальных разработок технологий изготовления ДВП [9, 10, 11].

За последние 5 лет российское производство твердых древесноволокнистых плит (ДВП) и древесноволокнистых плит средней плотности (MDF) развивалось оживленно. В 2007 году было изготовлено 7,2 млн. м3 древесных плит всех видов (без учета фанеры), в 2008 - 7,9 млн.м3.

Темпы подъема выпуска ДСП, ДВП и MDF не успевали за темпами подъема спроса со стороны мебельной индустрии и строительства, дефицит по древесным плитам сохранялся, продлился рост импорта.

На внутреннем рынке доля потребления древесных плит мебельной индустрии от объемов отечественного производства составляет до 90 % по ДСП, до 60 % - по MDF и до 40 % - по твердым ДВП.

Особенный смысл приобретает производство ДВП с увеличенными физико-механическими и эксплуатационными качествами при понижении энергоемкости и себестоимости изготовления, повышения в сырьевой базе доли использования лиственных пород древесины и однолетние растения [13].

Древесноволокнистые плиты имеют ряд преимуществ по сравнению с пиломатериалами, столярными плитами, фанерой и другими листовыми материалами. Однообразные физико-механические качества в различных

направлениях, относительно небольшие изменения в условиях переменной влажности, вероятность получения плит с особыми качествами, высочайший уровень механизации и автоматизации при их производстве и др. проделывают их незаменимым материалом в производстве мебели, тары, строительстве, домостроении [14].

Несмотря на то, что мокрый способ наиболее освоен промышленностью, ему присущ ряд недостатков: большое количество сточных вод, ограниченность использования лиственных пород древесины, небольшая номенклатура выпускаемых изделий. В реальное время, как за рубежом, так и у нас в стране, деятельно развивается сухой способ, собственно, что связано еще с изготовлением древесноволокнистых плит средней плотности (МОБ) и плит ОБВ.

При производстве древесноволокнистых плит сухим и влажным методом занимают процессы, связанные с физико-механической обработкой древесных волокон: размол технологической щепы, процессы формирования и прессования древесноволокнистого ковра, закалка и почти все иные процессы, действующие на высококачественные характеристики готовой продукции [18].

В представленном производстве производстве, как и в производстве картона и бумаги определяющим считается предварительная подготовка начального полуфабриката, по-другому говоря, процесс размола полуфабриката [19, 20]. Ключевая задача заключается в подготовке поверхности древесных и целлюлозных волокон к образованию межволоконных сил связей, приданию волокнам способности связываться между собой в прочное полотно.

Процесс размола, на сегодня, представляет собой крупную технико-экономическую проблему производства ДВП. Для поддержания оптимального режима работы оборудования необходимо знать взаимосвязи между показателями технологического режима, качеством древесноволокнистого полуфабриката и готовой продукции.

В производстве древесноволокнистых плит доля материальных затрат на приобретение сырья в общей себестоимости продукции составляет 50-70%.

Причем удельный расход сырья, материалов, энергии и топлива неуклонно растет, а себестоимость плит соответственно увеличивается. Повышение эффективности использования сырья и материалов при одновременном улучшении качества древесноволокнистых плит становится одним из важных факторов выживаемости предприятий.

Одним из путей сокращения расхода основного древесного сырья в производстве древесноволокнистых плит является максимально возможное использование отходов производства. До настоящего времени это не нашло широкого применения в производстве древесноволокнистых плит из-за отсутствия четко разработанных технологических схем переработки вторичного волокна для получения древесноволокнистых плит с необходимыми физико-механическими и геометрическими характеристиками. Использование вторичного волокна в композиции готовой продукции допускается только при условии сохранения качества продукции на уровне требований соответствующих стандартов. Изменения, происходящие с волокнами, являются необратимыми, они приобретают статус так называемого инактивированного волокна. Однако при соответствующей механической обработке можно частично улучшить механические свойства массы. При этом важно проводить обработку вторичного волокна при оптимальных технологических параметрах.

Законом Российской Федерации "Об охране окружающей среды" определено, что основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов Российской Федерации является право каждого на благоприятную окружающую среду и обязанность бережного отношения к природным богатствам [21].

Производство ДВП характеризуется значительным водопотреблением и загрязнением стоков мелкими древесными волокнами, продуктами гидролиза древесины и компонентами проклеивающих составов [22, 23].

В процессе использования в промышленности вода загрязняется настолько, что её качество не соответствует качеству природного источника, откуда она

первоначально была взята. Поэтому вопросы очистки, обезвреживания и утилизации сточных вод являются неотъемлемой частью охраны природы, оздоровления окружающей человека среды и обеспечения санитарного благоустройства городов и других населенных мест.

Сложный физико - химический состав загрязнений сточных вод производства древесноволокнистых плит требует значительных затрат на эксплуатацию очистных сооружений с использованием практически всех методов очистки. Наличие древесных волокон в промышленных стоках ухудшает работу комплекса очистных сооружений данных предприятий. Существующие на заводах по производству древесноволокнистых плит способы очистки стоков не обеспечивают эффективного извлечения древесных волокон из сточных вод. В таких условиях работы очистного оборудования лесохимические комбинаты вынуждены осуществлять сверхлимитный сброс сточных вод по загрязняющим веществам в водоемы.

В настоящее время определяется задача не только увеличить выпуск древесноволокнистых плит, но и научиться быстро, перестраивать производственный процесс, согласно требованиям заказчика к качеству плиты, ее размерным, геометрическим характеристикам и физико-механическим свойствам. Важное значение имеет дальнейшее проведение реконструкции и технического перевооружения цехов по производству плит с повышением их мощности и улучшением качества выпускаемой продукции. Поэтому необходимо дальнейшее изучение и совершенствование данного производства. Широкая популяризация этого производства, появление новых разработок, осмысленный подход к решению поставленных задач способствует быстрейшему созданию и освоению новых мощностей, сокращению сроков модернизации действующих предприятий, рациональному использованию сырья.

В связи с этим очевидна актуальность работ, посвященных исследованию процесса

2. Объект исследования, характеристика и свойства отходов мебельного производства

Проблема утилизации отходов производства решается в большинстве развитых странах мира и является индикатором культуры и цивилизованности общества и государства в целом.

По данным Росстата на территории России Федерации использование и обезвреживание отходов производства и потребления по состоянию на 2015 год составило 2043,6 млн. тонн – это около 40% от общего объема образования отходов производства и потребления.

В зависимости от сферы, в которой работает предприятие, отходы производства можно классифицировать на виды: строительные, радиоактивные, биологические и медицинские отходы, а также отходы транспортного комплекса.

Производственные отходы – это остатки материалов, образующиеся на предприятиях, в ходе технологического процесса и, как следствие, неизбежных технологических потерь.

Все предприятия, следуя законодательству Российской Федерации, обязаны производить утилизацию отходов производства для уменьшения загрязнение окружающей среды.

Как известно, прогресс не стоит на месте. С развитием технологий человек в производстве использует все более различные химические соединения. Для наиболее безопасного использования эти предметов, содержащих данные химические соединения, в мире установлены ПДК (предельно-допустимые концентрации) тех или иных химических соединений, приносящих вред человеку.

2.1 Воздействие формальдегида на организмы живых существ, в большей степени на человека.

Формальдегид является одним из веществ, относящихся к разряду опасных для жизни, т.к. сильно влияет на нервную систему и вызывает аллергические реакции с мутагенными свойствами, т.е. вещество способное вызвать матирование клеток организма человека, что в свою очередь влечет за собой множество заболеваний таких как, онкология дыхательных путей, лейкемия и многое другое.

Таблица 1.1 - Влияние концентрации формальдегида на здоровье

Влияние	Концентрация
Отсутствие эффекта	0-0,05
Нейрофизиологические эффекты	0,05-1,5
Порог обоняния	0,05-1,0
Слезоточение, головная боль	0,01-2,0
Раздражение верхних отделов дыхательных путей, тошнота	0,1-25
Раздражение нижних отделов дыхательных путей, тошнота, рвота	5-30
Отек легких	50-100
Смерть или анафилактический шок	Свыше 100

Депрессивное подавленное психическое состояние, мигрень, головные боли, а также отдышка — это признаки многократного воздействии формальдегида на организм человека, т.е. отравление. В больших концентрациях формальдегид способен вызвать анафилактический шок от остановки дыхания.

В случае отравления парами формальдегида проявляются симптомы: конъюнктивит, отек носоглотки и воспаление либо легких. При остром отравлении парами проявляются симптомы: конъюнктивит, затрудненное дыхание, острый бронхит, вплоть до отёка лёгких. Постепенно нарастают признаки поражения центральной нервной системы (головокружение, чувство страха, шаткая походка, судороги).

Если формальдегид попадает в организм человека через рот, то может вызвать серьезные химические ожоги и отеки на протяжении всего пищеварительного тракта, также отек легких и остановку дыхания.

Формальдегид очень токсичен: приём вовнутрь 60-90 мл считается смертельным для человека. Признаки отравления при попадании во внутрь формальдегида: бледнота, упадок сил, неадекватное состояние, депрессия, затруднённое дыхание-отдышка, головная боль, боли в желудке, судороги по ночам.

При отравлении от попадания в пищевод возможны: ожог слизистых оболочек пищеварительного тракта (жжение, боль в глотке, по ходу пищевода, в желудке, рвота кровавыми массами, понос), анурия. Возможны отёк гортани и в следствии рефлекторная остановка дыхания.

Что представляет собой формальдегид в повседневной жизни человека:

Итак, формальдегид в мебели, так же как и в других предметах представляет большую опасность но, несмотря на вред, наносимый здоровью организма, без формальдегида не смогут существовать многие виды современной промышленности, в особенности химическая и лесная.

Формальдегид играет большую роль в производстве большинства сортов пластика, но большая его часть применяется при изготовлении ДВП, ДСП и

МДФ, которые нашли свое применение в большинстве предметов, окружающих жизнь человека, этим и объясняется содержание формальдегида в мебели. Содержание формальдегида в древесностружечных плитах существенно удешевляет производство, поэтому токсичная смола на основе формальдегида, составляет до 18% от массы ДСП.

Формальдегид в мебели и других предметах из ДВП и МДФ свободно выделяется в воздух, что естественно увеличивает концентрацию опасного вещества в окружающей среде до опасного значения.

В настоящий момент отделочные панели, мебель из МДФ и ДСП, так же как и лакокрасочные материалы, которые используются в обработке и производстве мебели – это основные источники формальдегида в жилых домах.

В зависимости от температуры окружающего воздуха и влажности в помещении зависит скорость процесса выделения формальдегида, содержащегося в мебели и панелях, но процесс выделения никогда не останавливается полностью.

Выделение формальдегида даже в небольших количествах, влечет за собой сильнейшие загрязнения окружающей среды, зависит это не только от объемов и количества объектов, выделяющих опасное вещество, но и от общей температурной среды и влажности в помещении. Считается, что увеличение температуры воздуха на каждые 5°С, начиная с 18°С, провоцирует рост концентрации токсина в полтора раза. Увеличение или уменьшение относительной влажности имеет гораздо меньшее влияние на этот фактор.

Доказано, что формальдегид в зимний период на северных широтах выделяется в воздух в значительно меньшей степени, что собственно связано с большими перепадами температур внутри и снаружи зданий, а в следствии увеличения вентиляции в помещениях.

Снизить воздействие вещества на организм человека тяжело из-за высокой токсичности формальдегида, обусловлено это тем, что, при попадании

в организм человека, газ изменяет свою структуру и превращаясь либо в муравьиную кислоту, либо в метанол. Поэтому мест с повышенным содержанием формальдегида лучше просто избегать, либо стараться проводить там минимум времени, такие места - это автомобильные пробки, промышленные зоны, слабопроветриваемые помещения.

Учитывая тот факт, что формальдегид в мебели, изготовленной из ДСП или ДВП, будет присутствовать всегда (т.к. это удешевляет ее себестоимость), для того чтобы снизить концентрацию токсичных веществ в доме, нужно использовать наиболее безопасные материалы при построении зданий-сооружений, исключат проблему содержания формальдегида в мебели, т.к. снизят его концентрацию в помещении. Большинство комнатных растений обладают свойствами поглощать скопившееся в воздухе вещество.

Для того, чтобы снизить содержание формальдегида, следует выбирать мебель, сделанную из чистого дерева, а не из ДСП, ДВП и фанеры. Но при наличии дома изделий, содержащие формальдегид, снизить его концентрацию в воздухе Вам поможет: постоянная вентиляция, снижение влажности и прохладная температура в помещении. Подобные меры не в состоянии полностью огородить человека от негативного воздействия формальдегида, но они хотя бы дадут организму время восстановится от влияния токсинов, и позволят Вам пусть даже небольшую часть дня провести в более безопасной среде.

2.1.2 Влияния формальдегида на экологические факторы

Уровни формальдегида в жилом доме или другом здании зависят не только от объема и количества его источников, но также и от экологических условий снаружи и внутри. Особенно большое значение экологических условий несут внутренняя температура и относительная влажность помещений. Как

правило, в диапазоне от 18 до 30 градусов Цельсия рост температуры на каждые 5 градусов приводит примерно к удвоению содержания формальдегида в воздухе, соответственно, снижение на 5 градусов вызовет 50%-ое снижение уровня содержание формальдегида. Менее существенным, но, однако, важным эффектом обладает влажность. При увеличении относительной влажности от 30 до 70% можно ожидать приблизительно от 30 до 40%-ого увеличения уровня формальдегида в помещении и как следствие уменьшение влажности несет за собой уменьшение содержание формальдегида в воздухе.

Доказано, что низкая относительная влажность в течение зимнего периода во многих домах на севере - одна из главных причин значительно меньших уровней формальдегида в воздухе, регистрируемых в жилых помещениях зимой. Эффект низкой влажности особенно существенен в домах с мочевиноформальдегидной пеноизоляцией (универсальный утеплитель).

В дополнение к низкой влажности, более низкое содержание формальдегида в зимнее время вызвано увеличением вентиляции, которая в свою очередь понижает содержание формальдегида в воздухе помещений. Увеличение вентиляции зимой связано с большей разницей температуры внутри и снаружи помещения и как в следствии более сильными токами воздуха. Чем больше разница температур между внутренней и внешней частью здания, тем ниже уровень формальдегида в воздухе и наоборот, меньшая разница температур повышает концентрацию формальдегида. Наиболее высокая концентрация формальдегида в воздухе в весенне-осенний период.

Максимальные значения концентрация формальдегида в воздухе, как правило, достигаются при теплых, влажных условиях, особенно в закрытых непроветриваемых и мало проветриваемых помещениях. Повышенная концентрация формальдегида может ожидаться в северных районах весной и осенью, когда помещения плохо проветриваются. Если в летние месяцы помещения проветривают, открывая окна, или же весной, летом и осенью, если используются кондиционеры, концентрация формальдегида снижается. В

теплом и влажном климате повышенные уровни формальдегида могут ожидаться в течение большей части года в зону риска попадают: Флорида и юго-восточный Техас. В более сухом климате западных штатов значение формальдегида и связанные риски будут на много ниже, чем в иных областях страны.

Как уже выяснили, быстро могут повышаться концентрации формальдегида, и уменьшаться со временем. От характеристик исходных материалов и от количества относительно воздушного объема здания и от экологических факторов, таких как: вентиляции, температуры и относительной влажности будет зависеть время уменьшения или скорость распада опасного вещества. Чем мощнее будет источник и, чем дольше он будет эксплуатироваться, тем медленней будет понижаться уровень формальдегида на данный процент со временем. Чем ниже температура, выше относительная влажность и норма вентиляции помещения, тем сильнее уровень формальдегида уменьшится. Не стоит ожидать прекращения выделения формальдегида полностью от изначально токсичных материалов , так как оно не прекратится никогда.

В виду вышеизложенного вопрос переработки и утилизации отходов древесноволокнистых плит становится все более актуальным.

При изготовлении мебели в ходе технологического процесса образуются остатки сырья и материалов: обрезки ДСП, ЛДСП, МДФ. Что делать с этими отходами?

С таким вопросом сталкиваются все, кто ежедневно занят производством мебели. На первый взгляд эта проблема может показаться незначительной, но для более правильной оценки ситуации достаточно пообщаться с директором любого мебельного предприятия. И он расскажет, сколько средств, времени и сил уходит на решение этой задачи, ведь утилизация этих отходов в отличие от деревообработки, не подлежат сжиганию в обычных котлах, так как фанера, ДСП или МДФ при горении

выделяют неразложившиеся остатки цианидов и формальдегидов в окружающую среду, что представляет опасность для человека.

2.1.3 Объект исследования

Предприятие ООО «Юргинский Дом Мебели» расположено в городе Юрга Кемеровской области. Предприятие было основано в 2010 году и ранее именовалось ИП « Монгольд ». В 2013 году расширилось и переименовалось в ООО « Юргинский дом мебели ».

Адрес предприятия:, г. Юрга, ул. Шоссейная, д. 40

Основным направлением деятельности предприятия является изготовление корпусной мебели из древесно-волоконных плит (ДВП). На территории предприятия располагается производственный корпус, где ведется раскрой материала, оклеивание заготовок, изготовление и доводка заготовок (фрезеровка), а также сборка изделий.

Численность рабочих мест предприятия составляет 27 человек. У сотрудников восьмичасовой рабочий день. Время работы составляет 250 рабочих дней по 8 часов.

Общая площадь ООО « Юргинский дом мебели » составляет 900кв. м, туда включаются подъездные пути и прилегающая территория. Производственная площадь 800 кв. м. На предприятии автотранспорта не числится.

Многообещающие планы развития предприятия предусматривают в ближайшем будущем увеличение производственных площадей, замена существующих или внедрение новейших технологий, а также внедерение новых производственных мощностей.

Отходы предприятия:

На производстве образуется отходы общей массой 370 т/год это отходы 1, 4, класса опасности и отходы потребления, из них 193 т/год древесные отходы производства ЛДСП, МДФ, ДВП.

Отходы складируются на предприятии в месте площадью 40 кв. м временного хранения соответствующее природоохранным, санитарным, противопожарным и другим требованиям, и впоследствии передаются для переработки посторонним организациям, обезвреживания или утилизации, либо применяются на собственном предприятии.

Рассмотрим все виды возникающих на предприятии отходов и их состав:

1. Твердые бытовые отходы, возникающих в результате жизнедеятельности работников предприятия.

Класс опасности — нетоксичные.

Примерный состав:

- бумага и упаковка продуктов - 36%
- пищевые отходы- 41%
- прочие отходы – 23%

2. Смет. Образуется при уборке территории и помещений предприятия.

Класс опасности — нетоксичные.

Примерный состав:

- песок и пыль – до 30%
- древесная пыль, опилки – до 70%

3. Ветошь загрязненная, которая образуется в результате ежедневного обслуживания механического обрабатывающего оборудования. Так как масла и СОЖ при обработке древесины не используются, ветошь загрязненная не имеет загрязнения нефтепродуктами.

Класс опасности — не токсичные.

Примерный состав:

- ветошь – до 952%
- древесные отходы (опилки и стружка) – до 8%

4. Отработанные люминесцентные лампы. Лампы типа ЛБ используются для освещения помещений предприятия.

Класс опасности — 1.

Состав ламп типа ЛБ:

- стекло – 97,81%
- алюминий - 1,67%
- люминофор – 0,17%
- вольфрам - 0,33%
- ртуть - 0,02% (0,06 г/шт.)

5. Стружка, опилки и обрезки. Обрезки, пригодные для дальнейшего использования раскраиваются на более мелкие части и используются для изготовления мелких деталей. На эти цели расходуется 70% образующихся обрезков.

Класс опасности — нетоксичные.

6. Лом черных металлов. Образуется при ремонте оборудования.

Класс опасности на основании «Временного классификатора токсичных промышленных отходов» — 4.

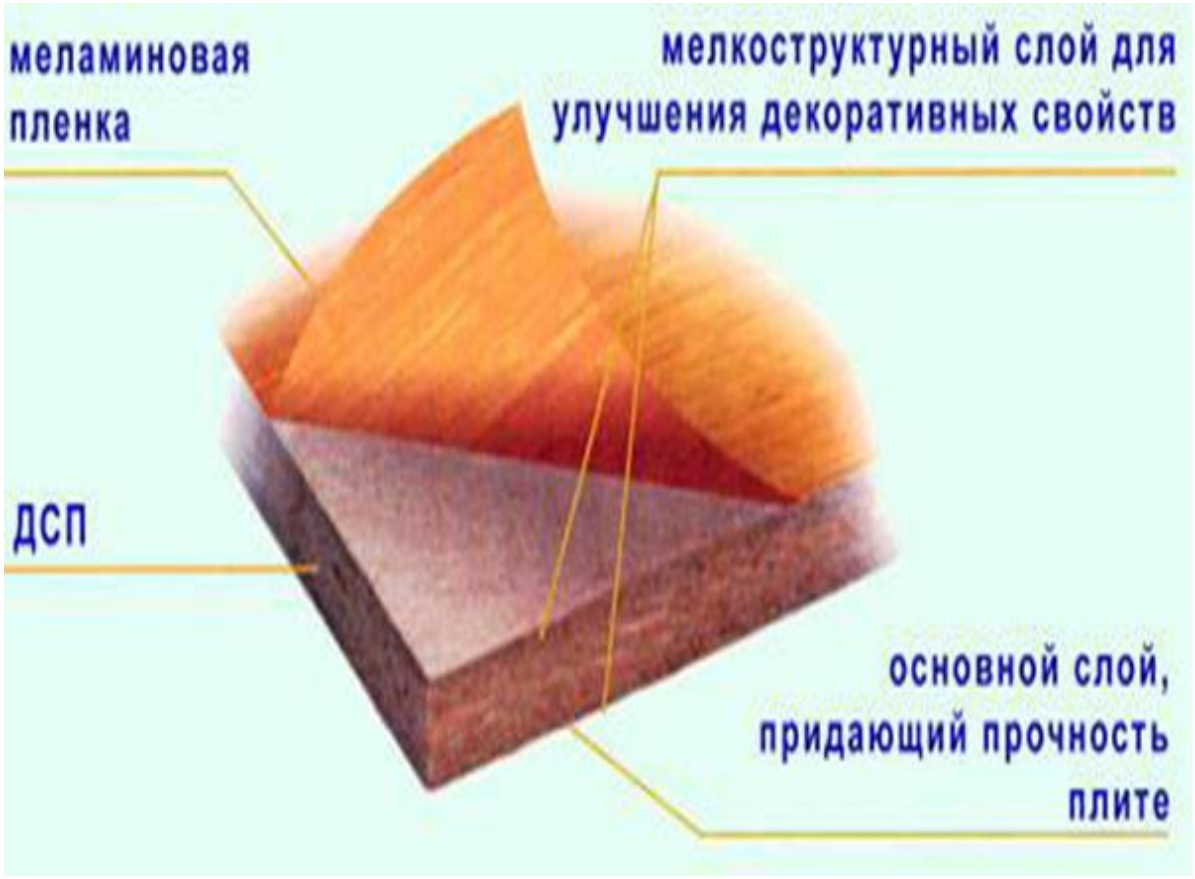
Состав: металл черный — 100%.

2.2 Характеристика отходов

2.2.1 Древесностружечная плита (ДСП)

Материал композиционного типа, получаемый из отходов деревообрабатывающей промышленности (высушенной технологической щепы, опилок, стружки) методом прессования с добавлением формальдегидных или фенол-формальдегидных смол, составляющих 16-18 % от общей массы сырья.

Основные слои при изготовлении ЛДСП



Положительные качества:

а) Высокая прочность и жесткость

б) Наличие однородной структуры

в) Легкость в обработке

г) Доступная стоимость

Недостатки:

а) Не очень большая способность удерживания крепежных элементов, особенно в случаях, когда закручивание производится

неоднократно

б) Наличие примесей (формальдегидных смол)

в) Подверженность к возникновению сколов в торцевых частях при обработке и эксплуатации

Размеры и толщина:

ДСП выпускают в размерном диапазоне в (мм) 2440х1830, 2620х1830,2750х1830,2800х2070, регламентируемом ГОСТ 10632-2007.

Самыми востребованными на рынке считаются листы следующей толщины.

Таблица 1.2 – Виды ДСП, их применение

Толщина листа, мм	Область применения
8	Изготовление дверных полотен, офисных перегородок и некоторых элементов мебели
10	
16	Внутренние перегородки домов из дерева, офисная мебель, черновые полы
18	Шкафы-купе, корпусная мебель, также используется в качестве основы под ламинат или линолеум
22	Производство элементов мебели различного типа, включая столешницы, каркасы и крышки столов и т.д.
26	Элементы выставочных конструкций, столешницы, дверные полотна и подоконники
38	Столешницы для кухонь и баров

Плотность и вес:

Одним из важных показателей, является плотность ведь чем выше плотность тем лучше способность материала удерживать крепежный элемент.

Таблица 1.3 - Плотность ДСП

Толщина плиты, мм	Плотность листов, кг/м3
8	740
10	720
16	680
18	670
22	660
26	620
38	600

Таблица 1.4 - Вес ДСП в кг.

Толщина мм	Формат, мм			
	2440x1830	2750x1830	3060x1220	3060x610
8	26,0	29,4	21,8	10,9
10	32,6	36,7	27,10	13,6
16	52,1	58,7	43,5	21,8
18	58,8	66,0	49,0	24,5
22	70,2	77,8	-	-
26	84,6	95,4	70,8	35,4
38	-	-	106,1	53,1

Текстура и цвет:

Для улучшения внешнего вида ДСП использующийся для мебели, покрывают слоем ламинирующей пленки, имитирующей различные

породы дерева, цвета и текстуры.

2.2.2 Древесноволокнистая плита средней плотности (МДФ)

Плитный материал, изготавливаемый методом сухого прессования мелкодисперсной древесной стружки (растертой практически в пыль) при высоком давлении и температуре. В качестве связующего элемента используют карбамидные смолы, модифицированные меламином. Это обеспечивает очень низкую эмиссию формальдегида, сравнимую с эмиссией натуральной древесины (класс эмиссии формальдегида- Е1).

Физико - механические показатели сходны со свойствами ДСП, но имеются и некоторые различия.

Структура - однородная, что обеспечивает равномерное распределение нагрузок, так панели из МДФ могут служить неплохой звукоизоляцией. Также материал хорошо поддается фигурной обработке (филенки, гнутые детали, закругленные углы) и приданию самых разных форм изделиям.

Ламинированая плита МДФ

Положительные качества:

а) Механическая прочность структуры листа обеспечивает широкое применение для облицовок входных дверей, производства фасадных панелей и напольных покрытий

б) Простота обработки, фрезеровки, выпиливания деталей сложных форм

в) Отсутствие режущих кромок

г) Устойчивость к гниению, горячему пару, паразитам и

микроорганизмам

д) Однородность и гладкость, делает возможным легкое нанесение декоративного покрытия

Недостатки:

а) Быстрая воспламеняемость

б) Значительная разница в цене

в) изделия с низкой плотностью очень хрупкие, легко ломаются (стеновые панели, уголки)

Таблица 1.5 - Размеры и толщина:

Толщина мм	Размер мм
3	2440x1830
4	2440x1830
6	2440x1830
6	2800x1830
8	2800x1830
10	2440x1830
10	2800x1830
12	2800x1830
16	2440x1830
16	2800x1830
18	2440x1830
18	2800x1830
19	2800x1830

Плотность МДФ

Низкая: 100-400 кг/ куб. м, в основном предназначен для производства стеновых и потолочных панелей, облицовки дверей

Средняя: 600-800 кг/ куб. м, любимый материал производителей мебели, дверей, отделочных материалов. За счет хорошей структуры и улучшенных, по сравнению ДСП, свойств, позволяет реализовать любую задумку дизайнера

Высокая: 800-1100 кг/ куб. м, по другому называют HDF, используется в качестве основы для ламината

Вес МДФ варьируется от 8 до 89 кг, в зависимости от линейных размеров листа.

Что касается текстур и цвета, то тут их выбор практически безграничен.

2.3 Сорта и маркировка

ЛДСП

Современная промышленность выпускает различные виды ДСП, различающиеся в зависимости от качества производимой плиты, делят на три основных сорта:

Первый сорт – у листов отсутствие сколов и изъянов на поверхности, грани идеально ровные. Как правило данный сорт материала подвергается дополнительной обработке, например ламинированию, шпонированию или оклеиванию.

Второй сорт – Отклонения в структуре минимальны. Допустимо присутствие небольших сколов, расслоений и царапин. Используется для изготовления мебели, а также для монтажа оснований под дальнейшую отделку.

Третий сорт – Представляет собой выбраковку сортового материала, в которой могут присутствовать перепады толщины, сколы, расслоения и другие дефекты.

Также выпускают небольшими партиями ДСП с улучшенной влаго- и- огнестойкостью. Влагостойкие плиты маркируются буквой (В) и

используются для мебели в помещениях с повышенной влажностью (ванных, санузлов и т.д.). При этом влагостойкость таких плит составляет порядка 15% в отличии от стандартного типа ДСП у которого влагостойкость равняется 22-33%.

Огнестойкие плиты ДСП в своем составе содержат антипирены, препятствующие возникновению возгорания материала. Их основные показатели прописаны ГОСТом 201 97.

В соответствии с основными физико-техническими параметрами ДСП разделяется на следующие марки:

П-А. Данная марка свидетельствует о высоком качестве материала, а также о его хорошей на изгиб-растяжение и достаточной влагостойкости. Такие плиты имеют наибольшее распространение и чаще всего подвергаются различным видам облицовки (ламинированию и т.д.)

П-Б. Обладает несколько худшими качественными показателями и низкой стоимостью. Плиты такого типа не облицовываю.

3. Способы переработки и утилизации отходов мебельного производства

До недавнешнего времени у мебельных компаний был всего один выход - собирать отходы своими силами и вывозить их на мусорные полигоны, используя свой автотранспорт или пользуясь услугами специализированных фирм по вывозу отходов. Но такие перевозки и плата за захоронение обходятся сейчас довольно дорого. Принимая во внимание масштабы (около 5 миллионов тон в год в Российской федерации) похоронить яд на полигоне тоже не выход. Нужны конструктивные меры по использованию отходов ДСП и МДФ во вторичном производстве и утилизации. Уже давно во всем мире существуют способы вторичной переработки и безвредной утилизации отходов.

Для увеличения финансовой эффективности предприятия в применении отходов изготовления на базе вторичной переработки – важный вопрос в условиях значительного увеличения роста цен на сырье

Древесные производственные отходы, полученные в результате изготовления корпусной мебели, целесообразно измельчать, для дальнейшего использования в строительстве.

Запуск производственной линии, перерабатывающей древесные отходы – обрезки ДСП, ЛДСП, МДФ, мебельного ламината, позволит более эффективно использовать сырье, и что немало важно, снизить уровень вредного воздействия на окружающую среду.

Кроме того, компания сможет принимать на переработку древесные отходы от деревообрабатывающих предприятий, организаций, занимающихся изготовлением изделий из древесных материалов, утилизировать корпусную мебель.

Организация собственной производственной линии по переработке полимеров и изготовления из вторичного сырья канализационных труб, может решить проблему утилизации данных отходов. На территории Сибирского федерального округа аналогичная линия по переработке пленки-ПВХ организована в городе Барнауле Алтайского края. Продукция данного предприятия пользуется высоким спросом в строительном бизнесе.

3.1 Строительные материалы

Сырье, полученное в процессе вторичной переработки древесных материалов, востребовано в строительстве при изготовлении смесей для конструкционно-теплоизоляционного бетона, в котором опилки и песок применяются в качестве заполнителя, а известь и цемент применяется как вяжущий компонент. Такие смеси применяют для непосредственной укладки в опалубку при возведении монолитных стен, а также для изготовления штучных блоков разных размеров для последующего возведения стен построек.

3.2 Брикетирования

Все чаще и чаще в Российской Федерации на аналогичных производствах применяются небольшие устройства для брикетирования опилок.

Брикеты можно сжигать, как обычные дрова. Для них нет необходимости в покупке дорогостоящих печей с шнековой подачей предварительным прогревом и наддувом, необходимых для сжигания опилок в их первозданном виде.

Было подтверждено опытным путем, что даже небольшое производство оснащённое подобным брикетером, сможет легко покрыть свои потребности в тепле для обогрева производственных помещений и сушильных камер и кстати при этом упадут эксплуатационные расходы, а, значит, и возрастет прибыль. По отношению к традиционным видам твердого топлива отыскать довольно просто сравнительные свойства брикетов.

Производительность одной линии шнекового прессования составляет 150-200 т. готового брикета. При сгорании на окружающую среду воздействует минимально. Производительность: 400 кг/ч. Окупаемость составляет 8-10 месяцев.

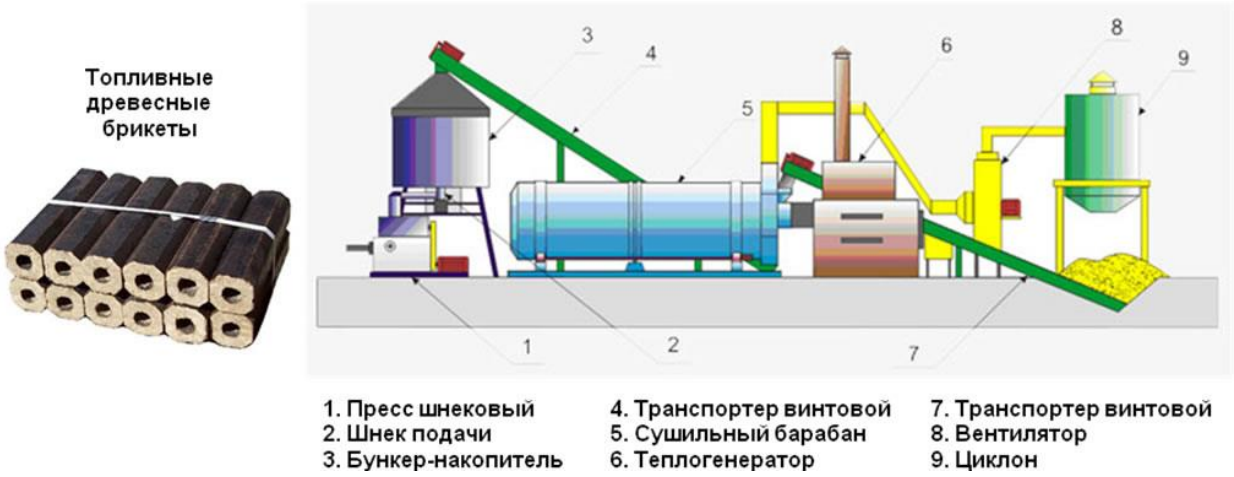


Рисунок 2 вторичная переработка древесины в топливные брикеты.

Из старых деревянных частей дивана или кресла получаются отличные брикеты для растопки печей.

Эти брикеты – отличная альтернатива дровам, которые дорожают с каждым годом.

То есть сдача старой мебели на переработку способствует сохранению лесов.

3.3 Сжигание

В настоящий момент на рынке России представлено огромное количество печей для сжигания отходов ДСП и МДФ.

Вот, например, немецкая компания «БИНДЕР» предложила печные установки которые работают практически на любом виде «биотоплива»: древесные опилки, ДСП , МДФ, древесная стружка , щепа, кора, зерно, выжимки, древесные пеллеты.

Так же на рынке широко представлены Российские энергетические котлы такие как:.

«Ковровские котлы» делают водонагревательные печи и воздухонагреватели, сжигающие практически любые биоорганические отходы, даже такие как торф и солома.

Есть и другие виды печей, это — печи длительного горения. Отходы размещаются порциями (вручную), и затем идут процессы, схожие с пиролизом и газификацией, так как топливо тлеет.

«Научдревпром-ЦНИИМОД» Предтавил свой экономичный теплогенератор ТГ-100, на 100 кВт , в нем одна загрузка топлива тлеет весь рабочий день.

4. Предлагаемая схема переработки

Наиболее подходящим методом для утилизации этих видов отходов является сжигание пиролизом. Этот метод менее затратный, исходя из этого, предлагаю взять его за основу решения проблемы утилизации ДСП и МДФ. На рынке представлено множество печей, установок ,как российского так и импортного производства, подходящие для различных задач и целей.

4.1 Описание оборудования

Современная энергетическая установка серии ГЕФЕСТ (ПРОМЕТЕЙ) мощностью от 60 кВт. Благодаря которой можно экономить деньги за отопление и горячую воду.

По сравнению с другими котлами сжигания таких отходов, где топливо загружается непосредственно в камеру сжигания котла, установки «ГЕФЕСТ» отличаются наличием в своем составе специального газогенератора с системой автоматического регулирования температуры и работают в режимах 1200-1300°С (а не 800-900°С как у обычных котлов). Именно эта температура требуется для полного сжигания цианидов, формальдегидов и других органических соединений без ущерба для окружающей среды и человека, что и было подтверждено в июле 2010года официальным экологическим сертификатом соответствия нормам СНИП.

Благодаря такой специальной технологии сжигания достигаются следующие преимущества:

- больший КПД (до 80%);
- возможность утилизации «сложных» отходов: ДСП, MDF и т.д.;
- автоматический дозированный режим подачи топлива не требующий постоянного присутствия оператора;
- возможность автоматического регулирования мощности;
- простота управления;

- не требуется установки дополнительного очищающего и дожигающего оборудования и дымососов;
- полное сгорание топлива (остаток-зола– 1%);
- характеристики выбросов не превышают допустимые нормы;
- долговечность, срок эксплуатации без ремонта до 15 лет;
- высокая ремонтопригодность;
- функциональность.

Самыми важными преимуществами энергетических установок «ГЕФЕСТ» являются экономия теплоносителя и абсолютная экологическая безвредность, так как температура 1200°С полностью нейтрализует любые органические соединения, включая клей, смолу или пропитки, при этом в атмосферу выбрасывается лишь вода в газообразном состоянии и углекислый газ — естественный компонент атмосферы, т.е. характеристики выбросов практически такие же как и у котлов, работающих на природном газе. Все время выставки «ЛЕСДРЕВМАШ 2010» котел «ГЕФЕСТ» работал сжигая отходы в центре Москвы на Красной Пресне, и посетители выставки гладя по трубе не замечали, что котел работает.

Эксперты аккредитованной лаборатории проводили химический анализ выбросов, которые образуются в котле в результате сгорания обрезков ДСП и MDF. Характеристики выбросов не превышают допустимые нормы. Это подтверждено протоколами испытаний котлов и химического анализа выбросов. На основании данных документов получен сертификат соответствия ГОСТ Р.

Кроме того, установки «ГЕФЕСТ» позволяют не только решить проблему утилизации отходов, но и отопить производственные помещения площадью до 12000м², и обеспечить нагрев воды в системах теплоснабжения сушильных камер общим объемом 300м³.

Если такой необходимости нет, то дополнительно к котлу нашей организацией поставляется теплообменная станция (градирня) для съема тепла, которая позволяет даже в летнее время утилизировать отходы ДСП и MDF , безостановочно.

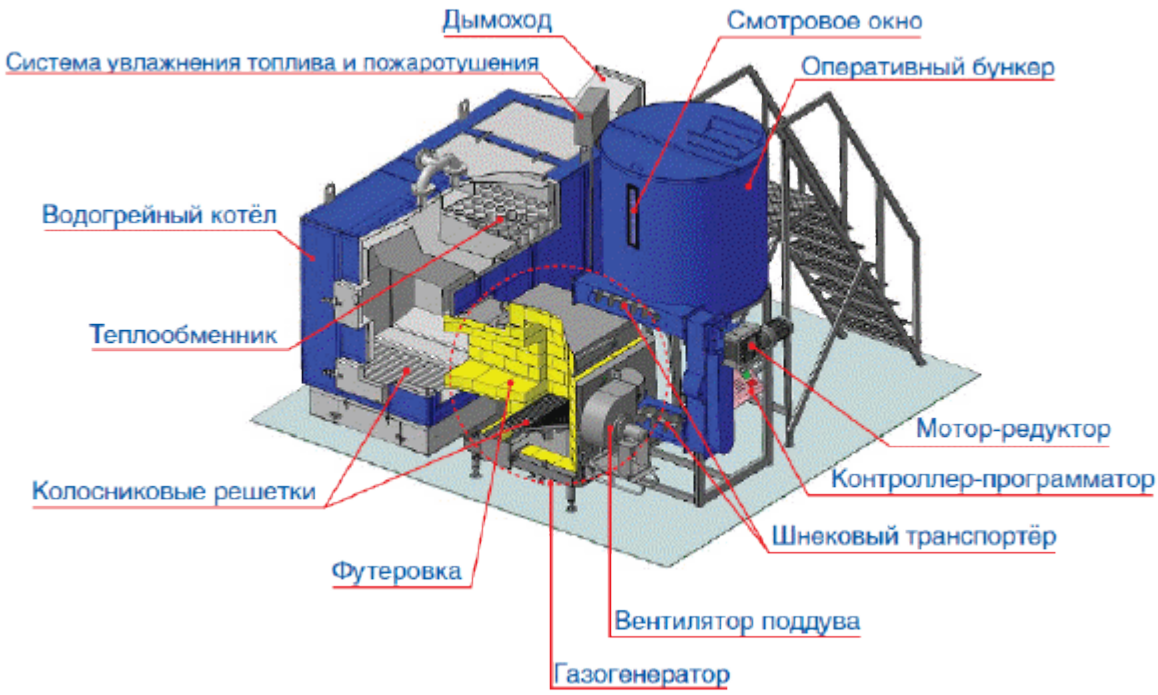
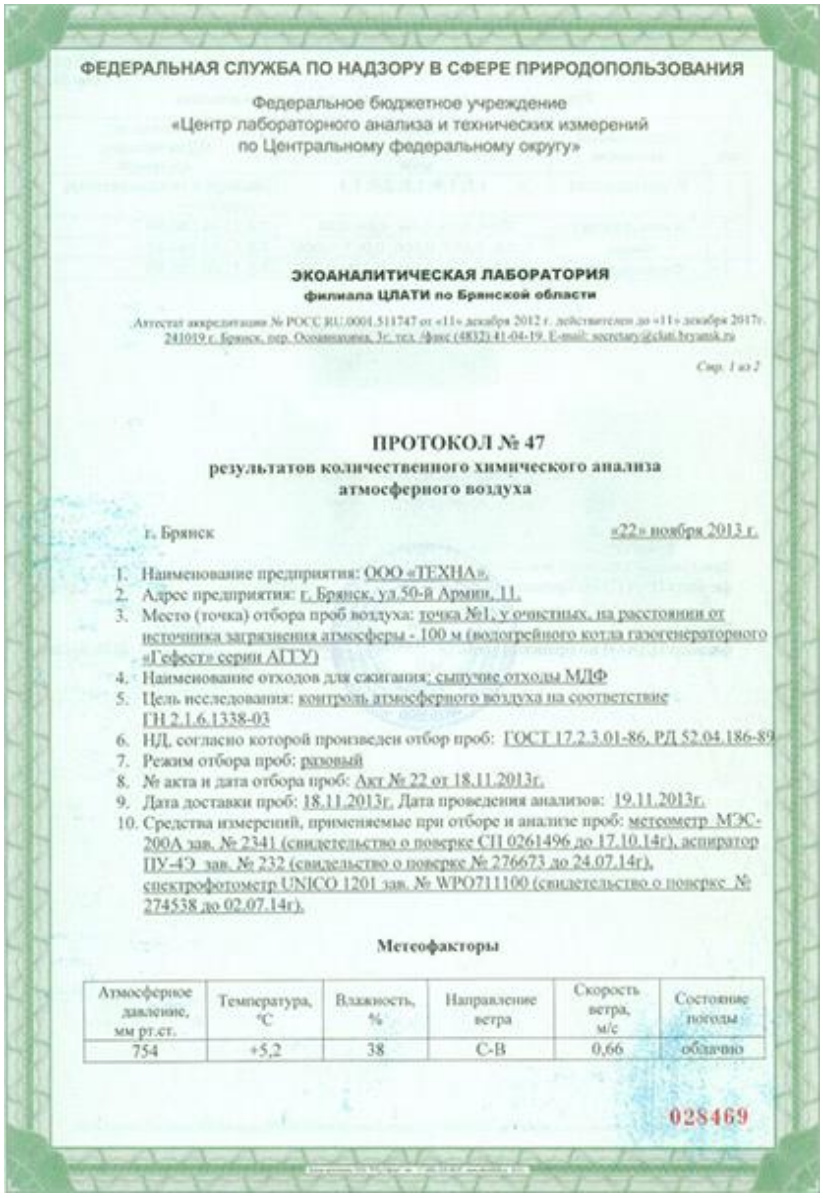


Рисунок 3 Схема котельной утановки

Принцип работы этой котельной установки основан на Пиролизе (в узле газогенератора - проходит процесс газификации – Это разложение древесины под воздействием высоких температур на топочный водород и газ. В этом принципе сжигания имеется серьезные преимущества перед котлами обычного слоевого сжигания топлива .

Лабораторные исследования атмосферного воздуха при сжигании отходов:
ДСП, МДФ и сыпучих отходов из древесных хвойных пород.



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Федеральное бюджетное учреждение
«Центр лабораторного анализа и технических измерений
по Центральному федеральному округу»

ЭКОАНАЛИТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
филиала ЦЛАТИ по Брянской области

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.511747 от «11» декабря 2012 г. действителен до «11» декабря 2017г.
241019 г. Брянск, пер. Осоавиахима, 3г, тел. /факс (4832) 41-04-19. E-mail: secretary@clat.bryansk.ru

Стр. 1 из 2

ПРОТОКОЛ № 47
результатов количественного химического анализа
атмосферного воздуха

г. Брянск «22» ноября 2013 г.

1. Наименование предприятия: ООО «ТЕХНА».
2. Адрес предприятия: г. Брянск, ул.50-й Армии, 11.
3. Место (точка) отбора проб воздуха: точка №1, у очистных, на расстоянии от источника загрязнения атмосферы - 100 м (водогрейного котла газогенераторного «Гефест» серии АГГУ)
4. Наименование отходов для сжигания: сыпучие отходы МДФ
5. Цель исследования: контроль атмосферного воздуха на соответствие ГН 2.1.6.1338-03
6. НД, согласно которой произведен отбор проб: ГОСТ 17.2.3.01-86, РД 52.04.186-89
7. Режим отбора проб: разовый
8. № акта и дата отбора проб: Акт № 22 от 18.11.2013г.
9. Дата доставки проб: 18.11.2013г. Дата проведения анализов: 19.11.2013г.
10. Средства измерений, применяемые при отборе и анализе проб: метеометр МЭС-200А зав. № 2341 (свидетельство о поверке СП 0261496 до 17.10.14г), аспиратор ПУ-4Э зав. № 232 (свидетельство о поверке № 276673 до 24.07.14г), спектрофотометр UNICO 1201 зав. № WPO711100 (свидетельство о поверке № 274538 до 02.07.14г).

Метеофакторы

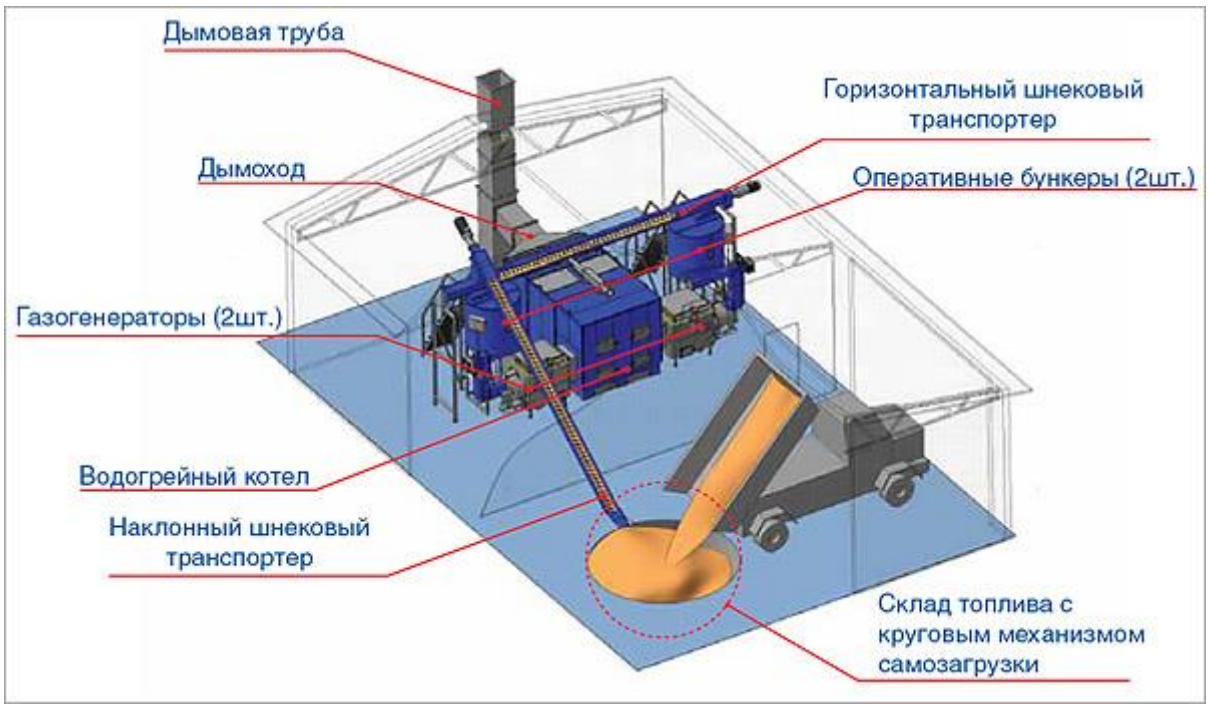
Атмосферное давление, мм рт.ст.	Температура, °С	Влажность, %	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Состояние погоды
754	+5,2	38	С-В	0,66	облачно

028469

Таблица 1.6 -

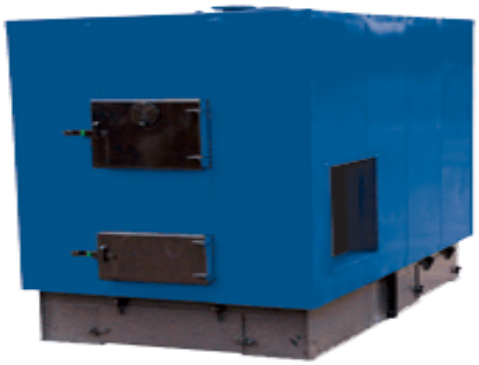
Наименование определяемого ингредиента	Обнаруженная концентрация, мг/м3	ПДК, мг/м3
ДСП		
Диоксид азота	0,027±0,005	0,2
Оксид углерода	1,8±0,4	5
Гидроксибензол /Фенол/	0,006±0,001	0,01
Формальдегид	<0,0015	0,04
МДФ		
Диоксид азота	0,026±0,005	0,2
Оксид углерода	2,8±0,4	5
Гидроксибензол /Фенол/	0,007±0,001	0,01
Формальдегид	<0,0015	0,04

4 - Схема котельной установки:



Котельная установка состоит из узлов: бункер, шнековый транспортер переноса топлива, в его состав входит дозатор - затвор шлюзовый, газогенератор, котел для нагревания воды, программный контроллер , комплекс оборудованный системами пожаротушения и увлажнения топлива.

Узлы котельной:



1. Водяной котел:

Сделан цельной сварной конструкцией. На поверхностях теплообмена, и колосниках, есть водяное охлаждение. Теплообменник котла имеет

жаротрубную конструкцию. Дым и газы идут по трубам нагревая воду, циркулирующую внутри, охлаждая наружные части труб. Жаротрубная система позволяет минимизировать нужду химической подготовки воды и упрощает проведение осмотров и обслуживающих работ по очистке теплообменника. В отличие от других котлов топка в котле не футеруется специальным кирпичом (шамотным), что отбивает нужду ежегодного ремонта кладки. Причиной ремонта котлов слоевого сжигания обычно бывает разрушение кладки из-за неправильного нагрева стенок и свода, присущего для топок с большими размерами. Стенки и свод топки нашего котла имеют рубашку из воды , это не дает им нагреваться выше 95 - 98° С, За счет этого продлевается срок эксплуатации не менее чем до 10 лет.

2. Газогенератор:

Находится в составе установки, состоит из камеры объемом в 5-6 раз меньше чем у обычных котлов такой мощности. Меньшие габариты камеры газогенератора дают возможность равномерно разогреть ее до 1200°С, Это выше чем у обычного котла сжигания, где температура в слое на колосниках не повышается больше 700-750°С. В разогретой до большой температуры в камере газогенератора идет непрерывная газификация что и приводит практически к полному бездымному сгоранию отходов с повышенной влажностью таких как отходы ДСП, ЛДСП, МДФ. Равномерное нагревание футеровки камер

газогенераторов, ведет к значительному снижению внутренних напряжений в кладке, что уменьшает ее разрушение. Эксплуатационный срок таких газогенераторов продлевается до шести лет.

3. Програмируемый-контроллер:

Включает функции:

- Регулировки процесса подачи воздуха и топлива на газогенератор;
- Регулировки процессов увлажнения сухого топлива в транспортерах;
- Предотвращать аварийные ситуаций.

Контроль и регулирование ведется по некоторым параметрам:

- Температуры воды в котлах;
- Температуры камер газогенераторов;
- Температуры воздуха в шнековом транспортере;
- Уровни топлива в камерах газогенераторов.

Существуют 2 способа управления механизм подачи и вентилятор надува:

- режим интенсивного набора заданной температуры воды в котле.
- режим поддержания заданной температуры воды в котле.

Переходы управления с одного режима на другой позволяют обеспечивать высокие- температуры поддержания требуемой камере газогенератора, в процессе чего идет стабильное интенсивное сжигание топлива, это и есть главное условие его полного бездымного сгорания. При этом температура воды в котле контролируется с точностью до плюс - минус одного °С.

Контролируются и предотвращаются следующие аварийные ситуации:

- При закипании температуры воды в котле до 95°С, отключается механизм подачи топлива;

– При повышенной температуре воздуха в шнековом транспортере до 65°С, включается 2-х ступенчатая пожарная система.

При переполнении камеры газогенератора несгоревшим топливом, происходит отключение механизма подачи топлива.

4. Оперативный бункер:

Снабжен ворошителем топлива, в результате чего исключается «зависание» опилок (стружки) в бункере и обеспечивается бесперебойная работа шнекового транспортера подачи топлива в автоматическом режиме. В состав шнекового транспортера входит дозатор - шлюзовый затвор, который выполняет следующие функции:обеспечивает высокую равномерность подачи топлива;

Исключает возможность перемещения образующихся горючих газов по коробу шнекового транспортера в бункер, которое возможно в случаях нарушения тяги в дымовой трубе или режима подачи топлива в газогенератор, в результате чего предотвращается пожароопасная ситуация.

Вспомогательное оборудование:

Автоматические загрузочные устройства, предназначены для подачи топлива (опилки, щепа) в оперативный бункер.

Загрузчик шнековый мод. ТШ-15Н:

Состоит из следующих основных узлов:

Наклонный транспортер с вращающейся упругой лапой для самозагрузки, платформой несущей бункера накопительного и приводом (мотором-редуктором).

Рекомендуется для мод. «Гефест 250, 400, 600, 800, 1000».

Загрузчик шнековый мод ТШ-15НГ:

Состоит из следующих основных узлов:

Наклонный транспортер с вращающейся упругой лапой для самозагрузки, платформой несущей бункера накопительного и приводом (мотором-редуктором).

Горизонтальный транспортер с распределителем и приводом (мотором-редуктором).

Рекомендуется для мод. «Гефест 1200, 1600».

Транспортеры выполнены в виде закрытых коробов, внутри которых расположены шнеки.

Дополнительное оборудование:

- Дымовая труба под каждый тип котла;
- Циркуляционный насос;
- Расширительный бак;
- Трубопроводная арматура котельной.

Таблица 7 – Характеристики печи

Техническая характеристика	
Тепловая мощность, кВт	60
Температура теплоносителя, °С	95

Продолжение табл. 7

Потребляемое количество топлива: насыпной объем опилок (стружки), м³/сут объем кусковых отходов, м³/сут / кг/ч	 2-2,5 0,70-0,75 / 23-25
Потребляемая мощность, кВт	0,9
Объем бункера, м³	0,6
Размеры отапливаемых помещений, жилых тыс.м² цехов тыс.м³	 0,4-0,6 1,2-1,5
Объём загрузки сушильных камер,м³	12-15
Габариты установки Д/Ш/В, мм	3600х2000х2300
Масса, кг	1300

4.2 Технологический процесс.

Сыпучее топливо из бункера подается в шнековый транспортер, работающий в автоматическом режиме «подача-пауза» в соответствии с заданной на контроллере программой. Обрезки и отходы подаются вручную непосредственно в топку котла.

Шнековый транспортер автоматически производит дозированную подачу топлива в газогенератор. Для повышения эффективности газификации сухого топлива (опилки, стружка, щепа с относительной влажностью 6-9%) в конструкции установки предусмотрено автоматическое увлажнение топлива в шнековом транспортере на входе в газогенератор. Камера газогенератора разогревается до температуры 900-1000°С при сжигании древесных отходов и – до температуры 1100 - 1200°С при сжигании отходов ДСП, ЛДСП, МДФ. Под воздействием высокой температуры в газогенераторе происходит интенсивное термическое разложение древесного топлива, в том числе химических компонентов, входящих в состав ДСП, ЛДСП, МДФ. Основными горючими компонентами этого газа являются топочный газ (CO) и водород (H2). Горение газов начинается в газогенераторе и заканчивается в факеле, направленном в топку котла, в котором происходит нагрев воды.

Химический состав газогенераторного газа приведен в таблице.

Газификация топлива, происходящая в газогенераторе, позволяет достичь практически полного бездымного сгорания различных видов топлива – после сжигания остается только зола в объеме 1 - 2%. При этом вредные выбросы в атмосферу не превышают предельно допустимых концентраций (ПДК).

Таблица 8 - Химический состав продуктов сгорания

Наименование определяемого ингредиента	Обнаруженная концентрация, мг/м3	ПДК, мг/м3
ДСП		
Диоксид азота	0,027±0,005	0,2
Оксид углерода	1,8±0,4	5
Гидроксибензол /Фенол/	0,006±0,001	0,01
Формальдегид	<0,0015	0,04
МДФ		
Диоксид азота	0,026±0,005	0,2
Оксид углерода	2,8±0,4	5
Гидроксибензол /Фенол/	0,007±0,001	0,01
Формальдегид	<0,0015	0,04

Заключение.

В дипломном проекте рассмотрено вредное воздействие на окружающую среду отходов мебельного производства ООО «Юргинский дом мебели»

Проведен анализ существующих мероприятий по утилизации отходов мебельного производства.

Изучены методы утилизации и переработки древесных отходов, плит ДСП и МДФ.

В результате анализа пришли к выводу, что наиболее целесообразно применить сжигание методом перолиза.

Разработана технологическая схема утилизации отходов. В состав предлагаемой схемы входит: дробилка для измельчения отходов, бункер, транспортер для переноса отходов с бункера в печь, печь Гефест 60, газогенератор, водяной котел, дымовая труба.

Разработана схема отопительной системы для производственного помещения ООО «Юргинский дом мебели».

Рассчитаны параметры основных элементов, проектируемой системы утилизации.

Рассчитана сумма выплаты за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками выбросов в пределах установленных лимитов в 2015 году составила 74467,26 руб./год.

В разделе социальная ответственность проекта проанализированы опасные и вредные производственные факторы рабочего места сборщика мебели ООО «Юргинская мебельная компания». Выделены основные из них, влияющие на производительность труда и здоровье рабочих.

5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

5.1 Анализ структуры платы за выбросы в атмосферный воздух

В последние годы наметилась тенденция к увеличению объёма выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Предприятия безгранично, безвозвратно пользуются ассимиляционным потенциалом природной среды, способностью поглощать и переводить загрязняющие вещества в безвредные. На сегодняшний день нагрузка на окружающую среду в ходе этой деятельности превышает возможности природной среды обезвреживать выбросы, что наносит непоправимый ущерб не только окружающей среде, но и экономическим и социальным системам.

Федеральным законом «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ установлены формы платы за негативное воздействие на окружающую среду и определен порядок компенсации вреда окружающей среде, причиненного нарушением законодательства в области охраны окружающей среды. Определение размера вреда окружающей среде, причиненного нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, осуществляется исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды, а также в соответствии с проектами рекультивационных и иных восстановительных работ, при их отсутствии в соответствии с таксами и методиками исчисления размера вреда окружающей среде, утвержденными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды. На основании решения суда или арбитражного суда вред окружающей среде, причиненный нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, может быть возмещен посредством возложения на ответчика обязанности по восстановлению нарушенного состояния

окружающей среды за счет его средств в соответствии с проектом восстановительных работ.

Постановлением правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 введен в действие измененный «Порядок определения платы и её предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия».

Порядком установлено 2 вида базовых нормативов платы: за выбросы/сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов, другие виды вредного воздействия в пределах допустимых лимитов, т.е. при значениях, не превышающих уровни предельно допустимых выбросов (ПДВ) или предельно допустимых сбросов (ПДС); то же в пределах установленных лимитов, т.е. при значениях, не превышающих уровней временно согласованных выбросов (ВСВ) или сбросов (ВСС).

За неустановленные (несогласованные, сверхлимитные) выбросы/сбросы, т.е. в пределах, превышающих и уровни ВСВ/ВСС, плата взимается в пятикратном размере по отношению к плате в пределах ВСВ/ВСС.

Суммы платежей в пределах установленных лимитов включаются в себестоимость продукции, а сверх установленных лимитов и несогласованные – осуществляются за счет прибыли, остающейся в распоряжении предприятия-природопользователя.

Плата за загрязнение представляет собой форму возмещения экономического ущерба от выбросов/сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду. Она, с одной стороны, компенсирует затраты на охрану окружающей среды; с другой – выступает средством на предприятие, определяющим его деятельность по снижению выбросов/сбросов.

5.2 Расчет платы за выбросы в атмосферный воздух от стационарного источника

Рассчитаем сумму платы за выбросы от стационарного источника, для каждого из веществ.

Сумму платы за выбросы загрязняющих веществ от стационарного источника в размерах, не превышающих ПДВ ($П_{н,атм}$, руб.) определяют по формуле (1) :

$$П_{н,атм} = \Sigma К_{инд} \cdot К_{э,атм} \cdot Н_{бні,атм} \cdot М_{і,атм} \quad (1)$$

$$\text{при } М_{і,атм} \leq М_{ні,атм},$$

где $К_{инд}$ – коэффициент индексации платы за загрязнение; данный коэффициент устанавливается ежегодно законом о бюджете (Коэффициент индексации на 2015 год к нормативам платы за негативное воздействие на окружающую среду, установленным Правительством РФ в 2003 году и в 2005 году, 2,45 и 1,98 соответственно (Федеральный закон РФ от 3 декабря 2012 г. № 216-ФЗ «О федеральном бюджете на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов», ст. 3));

$К_{э,атм}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферы в рассматриваемом районе (для Западно-Сибирского региона $К_{э,атм} = 1,2$);

$Н_{бні,атм}$ – базовый норматив платы за выброс одной тонны 1-го загрязняющего вещества в пределах, не превышающих ПДВ, руб./т

$М_{і,атм}$ – фактическое значение выброса і-го загрязняющего вещества, т/год;

$М_{ні,атм}$ – предельно допустимое значение выброса і-го загрязняющего вещества, т/год, т.е. соответствующее ПДВ.

Сумма платы за сверхлимитные (неустановленные, несогласованные) выбросы стационарными источниками ($П_{сл,атм}$, руб.) определяется по формуле (2):

$$П_{сл,атм} = \Sigma 5 \cdot К_{инд} \cdot К_{э,атм} \cdot Н_{блі,атм} \cdot (М_{і,атм} - М_{лі,атм}) \quad (2)$$

$$\text{при } М_{і,атм} > М_{лі,атм},$$

Плата за выбросы оксида углерода в 2015 году составила:

$М_{і,атм}$ = 180 (тон/год)

$М_{ні,атм}$ = 500 (тон/год)

$Н_{бні,атм}$ = 0,6 (руб./т)

$Н_{блі,атм}$ = 1,3 (руб./т)

$П_{і\ CO}$ = 180 × 0,6 × 1,2 × 2,45 = 317,52 руб.

$П_{ісл.\ оксид\ углерода}$ = 5 × (500 - 180) × 1,3 × 1,2 × 2,45 = 6115,20 руб

Плата за выбросы диоксида азота в 2015 году составила:

$М_{і,атм}$ = 270 (тон/год)

$М_{ні,атм}$ = 480 (тон/год)

$Н_{бні,атм}$ = 52 (руб./т)

$Н_{блі,атм}$ = 168 (руб./т)

$П_{і\ NO2}$ = 270 × 52 × 1,2 × 2,45 = 41277,60 руб.

$П_{ісл.\ диоксид\ азота}$ = 5 × (480 - 270) × 168 × 1,2 × 2,45 = 518616 руб

Плата за выбросы формальдегида в 2015 году составила:

$М_{і,атм}$ = 15 (тон/год)

$М_{ні,атм}$ = 40 (тон/год)

$Н_{бні,атм}$ = 745,40 (руб./т)

$Н_{блі,атм}$ = 1739,20 (руб./т)

$П_{і\ формальдегид}$ = 15 × 745,40 × 1,2 × 2,45 = 32872,14 руб.

$П_{ісл.\ формальдегид}$ = 5 × (40 - 15) × 1739,20 × 1,2 × 2,45 = 639156 руб.

Итого сумма платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками выбросов в 2015 году составила 74467,26 руб./год.

Итого сумма платы за сверхлимитные (неустановленные, несогласованные) выбросы стационарными источниками выбросов в 2015 году составила 1163887,20 руб./год.

Итого сумма платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками выбросов ТЭЦ в 2015 году составила 1238354,46 руб./год.

5.3 Определение предотвращенного экономического ущерба

Под ущербом следует понимать фактические или возможные потери, возникающие в результате негативных изменений в природной среде вследствие антропогенного воздействия. Загрязнение среды является причиной различных экологических (натуральных) и экономических ущербов.

Экологический ущерб окружающей среде означает фактические экологические и социальные потери, возникшие в результате нарушения природоохранного законодательства, хозяйственной деятельности человека, стихийных экологических бедствий, катастроф. Ущерб проявляется в виде потерь природных, трудовых, материальных ресурсов в народном хозяйстве. Спектр последствий экологического ущерба очень широкий – от ухудшения здоровья человека, который вынужден дышать грязным воздухом и пить воду, содержащую вредные примеси, до убытков, вызванных ускорением коррозии металлов, снижением продуктивности сельхозугодий, гибелью рыбы в водоемах и т.д.

Под экономическим (эколого-экономическим) ущербом от деградации окружающей среды понимается денежная оценка негативных изменений компонентов окружающей среды под воздействием загрязнения.

Механизм возникновения ущерба от загрязнения можно представить следующей схемой:

– образование вредных отходов вследствие хозяйственнойдеятельности и жизни человека;

– поступление загрязнений (отходов) в окружающую природную среду;

– изменение (ухудшение) некоторых свойств окружающей природной среды;

– изменение (ухудшение) условий жизнедеятельности под воздействием изменения свойств окружающей среды;

– ухудшение показателей качества жизни, материальных условий производства;

– снижение показателей производительности труда из-ухудшения качества жизни.

Методы оценки экономических ущербов от загрязнения окружающей природной среды подразделяются на 4 вида:

– метод денежной оценки физических изменений в окружающей среде (метод прямого счета);

– метод расчета по «монозагрязнителю»;

– метод обобщенных косвенных оценок;

– метод производственных функций.

Метод прямого счета позволяет получить наиболее достоверные значения экономического ущерба. При этом имеется возможность выявить те субъекты хозяйства, деятельность которых приводит к возникновению наиболее значительных изменений природной среды и обусловливает наибольший экономический ущерб. Это позволяет ранжировать природоохранные мероприятия по очередности. Практическая реализация этого метода затруднена, т. к. требует детальной информации о показателях, характеризующих изменения окружающей среды.

Практическое значение имеет метод расчета по «монозагрязнителю». Преимуществом этого метода является упрощенность расчетов, но результаты оценки при этом оказываются недостаточно точными.

Целесообразно экономический ущерб рассчитывать раздельно по основным элементам природной среды (воздуху, водным объектам, земельным ресурсам, недрам) в связи с особенностями этих природных компонентов.

Предотвращенный эколого-экономический ущерб, являющийся разницей между ущербом до и после проведения природоохранного мероприятия, можно рассматривать как эффект природоохранного мероприятия.

5.4 Расчет ущерба атмосферному воздуху

В ходе проведенного анализа, в ВКР выявлено, что наибольшей вред окружающей среде от ТЭЦ наносится атмосферному воздуху, рассчитаем ущерб атмосферному воздуху от стационарных источников ($У^{А}_{пр,ст}$, тыс. руб.) по формуле (3) :

$$У^{А}_{пр,ст} = У^{А}_{уд,г} \cdot М^{А}_{ст} \cdot К^{А}_{Э} \quad (3)$$

где $У^{А}_{уд,г}$ – показатель удельного ущерба атмосферному воздуху в r-регионе, тыс.руб./усл.т загрязнителя (принимается для Западно-Сибирского региона $У^{А}_{уд,г}$ = 46,6 руб./усл.т)

$М^{А}_{ст}$ – приведенная масса загрязняющих веществ, которая могла бы быть выброшена в атмосферу от стационарных источников, если бы не осуществлялись природоохранные мероприятия, усл.т;

$К^{А}_{Э,\ г}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха в рассматриваемом r - регионе (принимается для Западно-Сибирского региона $К^{А}_{Э,\ г}$ = 1,2);

Значение $М^{А}_{ст}$, в свою очередь, определяют по выражению:

$$М^{А}_{ст} = \Sigma\ m_{i,ст}{}^{А} \cdot A_i{}^{А}, \quad (4)$$

где $m_{i,ст}{}^{А}$ – фактическая (расчетная) масса i-го загрязняющего вещества, не допущенная к попаданию в атмосферу, т;

$A_i{}^{А}$ – коэффициент агрессивности (относительной эколого-экономической опасности) загрязняющего вещества, доли единицы (табл. 6);

Рассчитаем ущерб атмосферному воздуху в 2015 году используя формулу (4) :

$A_i{}^{А}_{(оксид\ углерода)}$ = 0,40

$М^{А}_{ст(оксид\ углерода)}$ = 0,8 × 0,40 = 0,32 (т)

$У^{А}_{пр,ст(оксид\ углерода)}$ = 46,6 × 0,32 × 1,2 = 17,89 (руб.)

$A_i{}^{А}_{(Формальдегид)}$ = 500

$М^{А}_{ст(Сажа)}$ = 0,3 × 500 = 150 (т)

$У^{А}_{пр,ст(Сажа)}$ = 46,6 × 150 × 1,2 = 8388 (руб.)

Сумма предотвращенного эколого-экономического ущерба атмосферному воздуху от стационарных источников вследствие проведения природоохранных мероприятий определяем по выражению:

$$У^{А}_{пр,ст} = У^{А}_{пр,ст(Зола\ углей)} + У^{А}_{пр,ст(Сажа)}$$

$$У^{А}_{пр,ст} = 17,89 + 8388 = 8405,89 \text{ руб.}$$

В результате произведенных расчетов сумма платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками выбросов в пределах установленных лимитов в 2015 году составила 74467,26 руб./год. Сумма платы за сверхлимитные платежи от ТЭЦ составила 1163887,20 рублей.

Сумма предотвращенного эколого-экономического ущерба атмосферному воздуху от стационарных источников вследствие проведения природоохранных мероприятий составила 8405,89 руб.

6 Социальная ответственность

6.1 Описание рабочего места сборщика мебели на ООО «Юргинский дом мебели».

Объектом исследования является рабочее место сборщика мебели по охране окружающей среды. Рассматриваемое помещение представляет собой цех со следующими характеристиками: длина кабинета А – 4м; ширина В – 10 м; высота потолка Н – 5 м; площадь кабинета – 40 $м^2$; объем – 200 $м^3$. В кабинете имеется одно окно размером 0,5м×1,5м.

Освещение в дневное время достигается за счет естественного освещения, в пасмурную погоду и темное время добавляется искусственное освещение, представленное десятью светильниками типа ОД. Светильник имеет по две люминесцентные лампы ЛД (белого цвета) мощностью 80 Вт.

Для обеспечения нормируемых значений освещенности проводится чистка стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и проводится своевременная замена перегоревших ламп. Вентиляция – естественная. В цехе два раза в неделю проводят влажную уборку. На случай пожара в цехе находится ручной огнетушитель ОУ–3.

Параметры трудовой деятельности специалиста:

- вид трудовой деятельности– изготовление и сборка мебели.

На рабочего в процессе выполнения им функциональных обязанностей могут действовать вредные производственные факторы:

- повышенный уровень шума;

- повышенная (пониженная) температура воздуха рабочей зоны;

- недостаточная освещённость рабочего места;

- вредные вещества, которые могут оказывать негативное воздействие на организм работающего в результате работы;

В результате при наблюдениях в холодный период в цехах, небольших по площади и объёму производственного помещения, отмечается значительный перепад температур по высоте помещения за счёт поступления холодного, более тяжёлого воздуха извне и его распространения на высоте 0,5-1,0 м выше нулевой отметки. При этом нижняя часть тела работающих постоянно подвергается воздействию более низкой температуры. Отмечается увеличенная подвижность воздуха в пределах 0,32-- 0,54 м/с, иногда до 1,0 -- 1,3 м/с, усугубляющая неблагоприятное воздействие холодного воздуха на работающих. Холодный период. Категория работ: легкая 20 -- 23℃, средней тяжести 17 -- 23 ℃, тяжелая 16 --18 ℃.

Теплый период. Категория работ: легкая 22 -- 25 ℃,

средней тяжести 20 -- 23 ℃, тяжелая 18 -- 21 ℃.

6.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды

При оценке воздействия негативных факторов на человека следует учитывать степень влияния их на здоровье и жизнь человека.

Классификация опасных и вредных факторов дана в основополагающем стандарте ГОСТ 12.0.003-84 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

Работа сотрудника связана непосредственно с инструментом и чертежами, а, следовательно, подвержена вредным воздействиям целой группы факторов, что существенно снижает производительность его труда. К таким факторам можно отнести:

- недостаточная освещенность рабочего места:

- микроклимат;

- воздействие шума;

- вибрация

- воздействие пыли на органы дыхания

6.2.1 Нормирование естественного и искусственного освещения.

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии с СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона и контрасты объекта с фоном. Для обеспечения требуемой освещенности необходимо рассчитать систему освещения на рабочем месте. Площадь кабинета составляет 40 м^2.

Нормами для данных работ установлена необходимая освещённость рабочего места Е = 300 лк (так как в помещении выполняется работа очень высокой точности: разряд зрительной работы – II, подразряд зрительной работы – Г, фон – светлый, контраст объекта с фоном – большой).

Основные характеристики используемого осветительного оборудования и рабочего помещения:

- тип светильника – двухламповый светильник типа ОД или ОДОР;

- наименьшая высота подвеса ламп над полом – $h_2 = 5$ м;

- высота рабочей поверхности – $h_1 = 1$ м;

- нормируемая освещенность рабочей поверхности Е = 300 лк для общего освещения;

- длина А = 4 м, ширина В = 10 м, высота Н = 5 м.

- коэффициент запаса для помещений с малым выделение пыли k=1,5;

- коэффициент отражения стен $\rho_c = 50$ % (0,5);

- коэффициент отражения потолка $\rho_п = 70$ % (0,7) - потолок побеленный.

Произведем размещение осветительных приборов. Используя соотношение для наивыгоднейшего расстояния между светильниками $\lambda=L/h$, где λ – наивыгоднейшее расположение светильников, L – расстояние между светильниками, h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью. Высота h равна разности между наименьшей высотой подвеса ламп над полом (h_2) и высотой рабочей поверхности (h_1), то есть $h = h_2 - h_1 = 5 – 1 = 4$ м. Тогда λ принимаем 1,2 (для светильников с защитной решеткой). Следовательно, $L = \lambda \times h = 1,2 \times 4 = 4,8$ м. Расстояние от стен помещения до крайних светильников $L/3 = 4,8/ 3 = 1,6$м.

Исходя из размеров помещения (А = 4 м и Б = 10м), размеров светильников типа ОД (А = 1,531 м, Б = 0,266 м) и расстояния между ними, определяем, что всего светильников должно быть 10, рисунок 5:

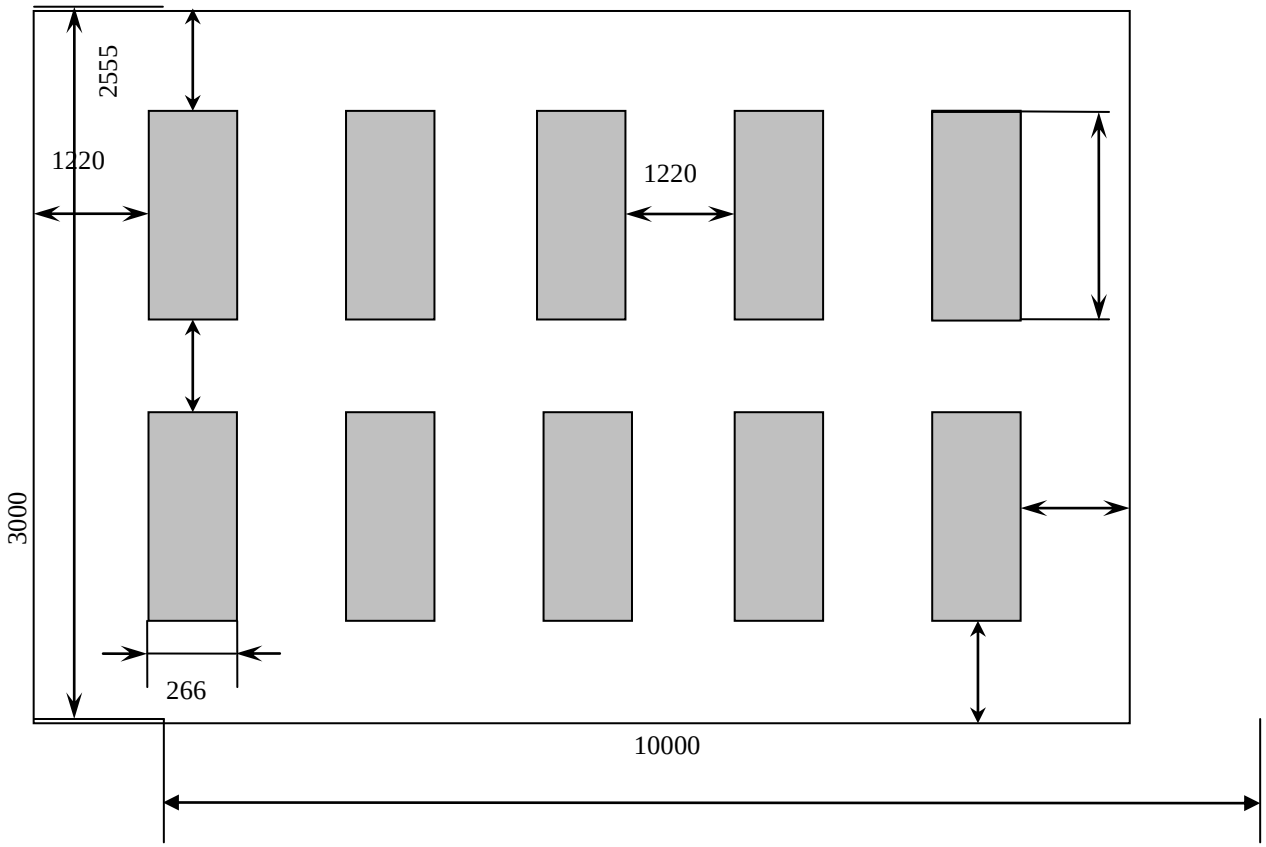


Рисунок 5 – Схема расположения светильников

Произведем расчет осветительной установки. Расчет общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняют методом коэффициента использования светового потока. Величина светового потока лампы определяется по следующей формуле (5):

$$Ф = (E \times k \times S \times Z) / (n \times \eta), \quad (5)$$

где Ф – световой поток каждой из ламп, Лм;

Е – минимальная освещенность, Лк;

k – коэффициент запаса;

S – площадь помещения, $м^2$;

n – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока (в долях единицы) выбирается из таблиц в зависимости от типа светильника, размеров помещения, коэффициентов отражения стен и потолка помещения.;

Z – коэффициент неравномерности освещения (для светильников с люминесцентными лампами Z=0,9).

Найдем индекс помещения по формуле (6):

$$i = S / (h \times (A + B)), \quad (6)$$

где S – площадь помещения, $м^2$;

h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м;

A, B – длина и ширина помещения.

$i = S / (h \times (А + Б)) = 40/ (4 \times (4 + 10)) = 40 / 56 = 0,71$

Таким образом, коэффициент использования светового потока η для светильников типа ОД равен 0,37 и для светильников ОДОР 0,32 (СНиП 23-05-95 табл. Коэффициент использования светового потока).

$$Ф_{ОД} = \frac{300 \times 1,5 \times 40 \times 0,9}{20 \times 0,37} = \frac{16200}{7,4} = 2190$$

$$Ф_{ОДОР} = \frac{300 \times 1,5 \times 40 \times 0,9}{20 \times 0,32} = \frac{16200}{6,4} = 2531$$

Согласно данным протокола измерений освещенности №158 от 12 сентября 2010 года освещенность в данном кабинете составляет 341 Лк (при норме 300 лк).

Таким образом, существующая система искусственного освещения кабинета соответствует требованиям СП 52.13330.2011.

6.2.2 Микроклимат на рабочем месте характеризуется:

- температура, t, °С;

- относительная влажность, φ, %;

- скорость движения воздуха на рабочем месте, V, м/с;

- барометрическое давление, р, мм рт. ст. (не нормируется).

Гигиеническое нормирование параметров микроклимата установлено системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Относительная влажность (в теплый период года от 40 до 60 %, в холодный от 40 до 60 %) и скорость движения воздуха (0,1 м/с) соответствуют нормам в течение всего года.

В рассматриваемом помещение параметры микроклимата соответствуют оптимальным, кроме температуры в теплый период времени. Поэтому для получения оптимальных условий лучше всего установить кондиционер, который бы охлаждал и увлажнял воздух в особо жаркую погоду. Также необходимо для поддержания нормы температуры в зимний период периодически производить очистку системы искусственного отопления.

6.2.3 Нормированные параметры шума.

Нормированные параметры шума определены ГОСТ 12.1.003-83 и санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

В рассматриваемом помещении параметры шума 69–80дБ согласно данным карты аттестации рабочего места, соответствуют требованиям СН 2.2.4/2.1.8.562-96 и не превышают предельно допустимых значений.

Уровень уличного шума незначителен. Это обеспечивается звукоизоляцией. На рабочем месте сборщика мебели источниками шума являются станки, электроинструменты. Они издают довольно незначительный шум, поэтому не влияют на работу пользователя.

Наиболее утомляемая работа происходит при постоянном нахождении на ногах, поэтому необходимо использовать перерывы на отдых. В процессе работы для уменьшения отрицательного влияния монотонности рекомендуется менять вид работы, например, чередовать сборку с расчетами по чертежам и ее осмысление.

6.2.4 Нормированные параметры вибрационной безопасности.

Нормированные параметры вибрационной безопасности определены ГОСТ 12.1.012-2004. ССБТ, и санитарными нормами

СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Допустимые уровни виброскорости и ее пиковые значения на рабочих местах не должны превышать значений, среднегеометрические частоты октавных полос, 8-63; 125-500; 1·10 -31,5·10 кГц. Пиковые значения виброскорости, 5·10; 8,9·10; 1,6·10 м/с. Уровни виброскорости, 100; 105;110 дБ. Соответственно.
Вибрация сопровождает работу пильного оборудования и передаётся при этом на руки работающих. Виброустановки чистовой обработки поверхности в автоматическом режиме не являются источниками вибрации как вредного производственного фактора.

6.2.5 Известно, что существует три возможных пути поступления вредных веществ в организм человека: через органы дыхания, кожу, пищеварительный тракт.

При выполнении работ по изготовлении мебели необходимо соблюдать требования, ИОТ №353-06 "О порядке оказания первой доврачебной помощи пострадавшему", ПБ 01-09 "О мерах пожарной безопасности в
ООО "Юргинский дом мебели", с применением средств индивидуальной защиты, а именно: противопылевая спецодежда, очки защитные; противопыльный респиратор.
Также средства защиты органов слуха используются в шумных производствах в ООО "Юргинский дом мебели" и при обслуживании электроустановок (станки и электроинструмент). Правильное и постоянное применение средств защиты слуха снижает шумовую нагрузку. Чтобы добиться эффективного снижения шумового воздействия, необходимо постоянно применять средства защиты органов слуха, поскольку даже кратковременное снятие средств защиты в условиях шума значительно снижает эффективность защиты.

6.3 Анализ выявленных опасных факторов производственной среды

К опасным производственным факторам рабочего места сборщика мебели относятся:

- механические опасности

- электроопасность

-воздействие электрического тока вследствие неисправности аппаратуры;

- пожароопасность;

Механическая опасность, к ней относятся все движущиеся части механизма, повышенная запыленность воздуха, острые кромки. Это все представляет для рабочего большую опасность, так как в процессе эксплуатации рабочий может коснуться движущейся части механизма и получит значительные травмы.

Электрические установки, к которым относится практически все электрооборудование и станки, представляют для человека большую потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведения профилактических работ человек может коснуться частей, находящихся под напряжением.

Согласно данным протокола измерений о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда №127 от 21.07.2010 года, исследуемый цех оснащен средствами защиты от электрического тока. Все электрические приборы имеют необходимое заземление. Вся проводка скрыта в кабель-канале.

Таким образом, защита от поражения электрическим током обеспечена с соблюдением ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление», и опасность возникновения поражения электрическим током может возникнуть только в случае грубейшего нарушения правил техники безопасности.

При эксплуатации станков и электроинструмента пожар может быть вызван следующими факторами:

- короткое замыкание;

- перегрузки;

- повышение переходных сопротивлений в электрических контактах;

- перенапряжение;

- при неосторожном обращении работников с огнем.

Пожары представляют собой особую опасность, так как сопряжены не только с большими материальными потерями, но и с причинением значительного вреда здоровью человека и даже смерти. Как известно, пожар может возникнуть при взаимодействии горючих веществ, окисления и источников зажигания.

Общие требования к пожарной безопасности нормируются ГОСТ 12.1.030-81.ССБТ, в соответствии с общесоюзными нормами технологического проектирования все производственные здания и помещения по взрывопожарной опасности подразделяются на категории А, Б, В, Г и Д

Рассматриваемый цех по взрывопожароопасности подходит под категорию В. Горючими компонентами в офисе являются: двери, полы, изоляция кабелей.

Основные средства тушения пожара:

- вода: компактные струи – эффективно сбивают пламя, имеется возможность тушить с большого расстояния, но нельзя тушить легко воспламеняющиеся жидкости;

- тонкораспыленные;

- насыщенный водяной пар.

Водой нельзя тушить электроустановки под напряжением.

- углекислый снег - образуется из жидкой углекислоты, при ее выходе из баллона. Температура снега – 80 ^{0}С. Применяется для тушения электроустановок под напряжением, пожаров в закрытых помещениях и на открытых площадках при небольших размерах очага горения.

Помещение должно быть в обязательном порядке оборудовано ручными средствами пожаротушения. К ним относят:

- оборудование противопожарных щитов;

- пожарные краны;

- ручные огнетушители.

В связи с наличием в помещении электроустановок под напряжением рекомендуется применять углекислотные огнетушители.

Здание ООО «Юргинский дом мебели» оснащено автоматическим средством обнаружения пожара – пожарной сигнализацией. Пожарная сигнализация должна быстро и точно сообщать о пожаре с указанием места его возникновения.

Под землетрясением понимают колебания грунта. Волны, которые вызывает земля, называются сейсмическими. По шкале Рихтера осуществляется классификация землетрясений по магнитудам, основанная на оценке энергии сейсмических волн, возникающих при землетрясениях.

В случае возникновения подобных ситуаций необходимо использовать следующие меры защиты: не создавать панику, держаться дальше от окон, в высотном здании найти защиту под прочной мебелью или встать у опорной колонны, покинуть здание в соответствии с планом эвакуации.

Согласно шкале интенсивности выделяют следующую классификацию зданий по кладкам А, В, С и Д. Здания, относящиеся к кладкам А и В разрушаются с 10 баллов, С и Д с 9 баллов.

Здание, где находится рассматриваемое помещение, относится к кладке С. Кладка С – обычное качество, устойчивость к горизонтальной нагрузке не предусмотрено. В нашем городе максимально возможная сила землетрясения 3–4 балла, проявляется лишь легкое дребезжание и колебание предметов, посуды, стекол, скрип дверей. Землетрясение такой силы не приводит к разрушению зданий и сооружений и не приносит жителям города никакого ущерба. Основные рекомендации при землетрясении – не допускать паники.

Недостаточная звукоизоляция технологического оборудования приводит к образованию производственного шума. Шум, неблагоприятно воздействуя на человека, вызывает психические и физиологические нарушения, снижающие работоспособность и создающие предпосылки для различных заболеваний.

Нормированные параметры шума определены ГОСТ 12.1.003-83 "Шум. Общие требования безопасности" и санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-86 "Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки".

Допустимый уровень шума – это уровень, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к шуму.

В воздухе рабочей зоны изготовления мебели содержится древесная пыль.

Анализ опасных и вредных производственных факторов

При анализе работы предприятия ООО «Юргинский дом мебели», были выявлены опасные – вредные производственные факторы, которые оказывают негативное влияние на состояние рабочего персонала ООО «Юргинский дом мебели», что в свою очередь способствует уменьшению работоспособности и заболеваемости работников данного предприятия.

Для предупреждения заболеваемости, в том числе профессиональной, существует производственная санитария, которая представляет собой систему организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие вредных факторов на работающих.

6.4 Защита в чрезвычайных ситуациях

При работе в цехе могут возникнуть следующие чрезвычайные ситуации:

Пожары

Во время работы в помещении может возникнуть пожар. Пожар – это вышедший из-под контроля процесс горения, уничтожающий материальные ценности и создающий угрозу жизни и здоровью людей. Основными причинами пожара являются:

- неисправности в электрических сетях;

- нарушение технологического режима и мер пожарной безопасности (курение, разведение открытого огня, применение неисправного оборудования и т.п.).

Для обеспечения пожарной безопасности на предприятии

ООО «Юргинский дом мебели» все работники обязаны:

- строго соблюдать установленный противопожарный режим, уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения и знать порядок и пути эвакуации на случай пожара;

- курить на предприятии только в строго определенных местах соответственно оборудованных и обеспеченных средствами пожаротушения;

- пройти первичный противопожарный инструктаж, работники не прошедшие первичный противопожарный инструктаж, к работе не допускаются;

- ответственность за обеспечение пожарной безопасности производственных участков, отделов, складов и других цехов предприятия несут руководители этих объектов.

В здании размещены первичные средства пожаротушения: ручные огнетушители типа ОУ-3 (углекислотные, общая масса 6,9–7,6 кг, что позволяет воспользоваться ими любому человеку) – предназначены для тушения пожаров различных типов, получили широкое распространение в офисных помещениях при наличии оргтехники. Место размещения первичных средств пожаротушения было выбрано с точки зрения доступности для всех работников организации. Также огнетушитель находится в исследуемом помещении.

Для эвакуации людей при пожаре имеется два эвакуационных выхода и главный вход. Удаление дыма из горящего помещения производится через оконный проем.

Здание ООО «Юргинский дом мебели» соответствует требованиям и нормам пожарной безопасности.

6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

Труд рабочих сборщиков мебели при постоянном выполнении ручных операций можно отнести к категории тяжелых из-за большой физической нагрузки и неудобной рабочей позы. В результате происходит утомление мышц конечностей и плечевого пояса. Регламентированные перерывы и другие меры по установлению режима труда и отдыха не компенсируют утомления, развивающегося в процессе работы.

Выявлены и проанализированы вредные и опасные факторы, связанные с мебельным производством, рассмотрены правовые и организационные основные законодательные и нормативные документы.

Одним из наиболее неблагоприятных факторов мебельного производства является загрязнение наружного воздуха на территории предприятия и внутренних помещениях различными ядовитыми парами.

Для обеспечения вопросов правовой и организационной безопасности на предприятии существует система охраны труда. Охрана труда – это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, она включает в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные мероприятия.

Обязанности руководителя: обеспечение безопасных условий труда, обеспечение средствами индивидуальной защиты (СИЗ), обучение и инструктаж, аттестация рабочих мест, проведение медосмотров, расследование несчастных случаев, обязательное социальное страхование от несчастных случаев.

Обязанности работника: знать и выполнять требования инструкции по охране труда, инструкций по безопасности эксплуатации машин, механизмов, оборудования, технологию выполняемых работ; знать приемы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим; перед началом работы должен осмотреть свое рабочее место в части соответствия требованиям безопасности; о выявленных нарушениях сообщить своему непосредственному руководителю.

Права работника: на рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда, обязательное социальное страхование, отказ от выполнения работы в случае возникновения опасности, компенсация, установленная законом за вредные условия труда.

Проанализировав рабочее место сборщика мебели на предприятии ООО «Юргинский дом мебели» было выявлено, что повышенная температура воздуха рабочей зоны, недостаточная освещённость рабочего места, повышенный уровень шума на рабочем месте и повышенное барометрическое давление являются неблагоприятными факторами на его рабочем месте.

В результате анализа вредных и опасных факторов в помещении цеха можно сделать вывод, что в цехе наблюдается повышенный уровень шума, недостаточная освещенность, плохая система вентиляции.

Для уменьшения уровня шума рекомендуется поставить шумоглушители на входе и выходе воздуха. Для рабочих рекомендуется применять средства индивидуальной защиты от шума – беруши. Также необходимо усовершенствовать системы освещения в цехе.

Заключение.

В дипломном проекте рассмотрено вредное воздействие на окружающую среду отходов мебельного производства ООО «Юргинский дом мебели»

Проведен анализ существующих мероприятий по утилизации отходов мебельного производства.

Изучены методы утилизации и переработки древесных отходов, плит ДСП и МДФ.

В результате анализа пришли к выводу, что наиболее целесообразно применить сжигание методом перолиза.

Разработана технологическая схема утилизации отходов. В состав предлагаемой схемы входит: дробилка для измельчения отходов, бункер, транспортер для переноса отходов с бункера в печь, печь Гефест 60, газогенератор, водяной котел, дымовая труба.

Разработана схема отопительной системы для производственного помещения ООО «Юргинский дом мебели».

Рассчитаны параметры основных элементов, проектируемой системы утилизации.

Рассчитана сумма выплаты за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками выбросов в пределах установленных лимитов в 2015 году составила 74467,26 руб./год.

В разделе социальная ответственность проекта проанализированы опасные и вредные производственные факторы рабочего места сборщика мебели ООО «Юргинская мебельная компания». Выделены основные из них, влияющие на производительность труда и здоровье рабочих.

Список используемой литературы

1. М. Челпанова Текст. / М. Челпанова // Леспром Информ: науч.-практ. журн. 2008. -№ 9. - С. 54-63 Красноярский край в цифрах.

2. Г. Р. Ятманов, Экологический аудит Текст. / Г. Р. Ятманов // Экология производства: науч.-практ. журн. 2004. - № 2. - С. 38-43.

3. Страна Сибирь: науч.-практ. журн. - 2007. - № 6 (008). - С. 3. за безопасное будущее планеты Текст. //

4. Идеология управления лесным комплексом Текст. /Д. Б. Зуев, А. В. Радионов, А. М. Цыпук, А. И. Шишкин // Целюлоза, бумага, картон. 2004. -№. – С. 46-51.

5. Федеральная программа развития лесопромышленного комплекса РФ Текст.-М., 1995.-67 с.

6. Леспром Информ: науч. - практ. журн. 2009. - № 1. - С. 96-98. Отношение человека и природы на международном уровне //.

7. Охрана природы это серьезно Текст. / И. В. Биткова [и др.] // Целлюлоза. Бумага. Картон. - 2004. - № 5. - С. 42-57.

8. Леонович, А. А. Технология древесных плит: прогрессивные решения Текст: учеб. пос / А. А. Леонович СПб : ХИМИЗДАТ, 2005 - 208 с.

9. Основные положения концепции развития производства древесных плит в России , Шалашов. А. П. Текст. / А. П. Шалашов; В. П. Стрелков // Деревообработка на рубеже 21 века: тез. докл. междунар. науч.-техн. конф. –М., 1999.-С. 17-19.

10. Актуальные вопросы производства древесных плит на юбилейной конференции. Леонович, А. А. Текст. / А. А. Леонович // Древесные плиты: теория и практика: 10-я междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А. А. Леоновича. -СПб., 2007. С. 3-6.

11. Пучков, В. В. Принципы подхода к размещению вновь создаваемых производств древесных плит в современных условиях Текст. / В. В. Пучков, Д

12. Парфенов В.И. Утилизация отходов лесной промышленности.

13. Леонович А.А. Гибкие технологии древесных плит и диверсификация потребительских свойств продукции Текст. / А. А. Леонович // Древесные плиты: теория и практика: 12-я междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А. А. Леоновича. СПб., 2009. - С. 16-21.

14. Шалашов, А. П. Тенденции и проблемы в производстве древесноволокнистых плит Текст. / А. П. Шалашов, В. П. Стрелков // Древесные плиты: теория и практика: 12-я междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А. А. Леоновича. СПб., 2009. - С. 9-15.

15. Изд-во «Уральский рабочий», г.Екатеринбург. – 1993, 59 с

16. http://www.globaledge.ru/issue.asp?id=2970&article_id=2973

17. Леонович А.А. Физико–химические основы образования древесных плит. – С–Пт.: Химиздат, 2003 г. – 192 с

18. Бекетов, В. Д. Повышение эффективности производства древесноволокнистых плит Текст. / В. Д. Бекетов. М.: Лесн. пром-сть, 1988. - 160 с.

19. Алашкевич, Ю. Д. Исследование гидродинамических явлений в процессе размола волокон в ножевых и размалывающих машинах Текст.: дис. . канд. техн. наук: 05.06.03: утв. 24.11.1970 / Ю. Д. Алашкевич. Л., 1970. -143 с.

20. Апсит, С. О. Бумагообразующие свойства волокнистых полуфабрикатов Текст. / С. О. Апсит. -М.: Лесн. пром-сть, 1972. 142 с.

21. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды Текст.: федер. закон: принят 10 янв. 2002 г. М.: Норма, 2002.

22. Дроздов, И. Я. Производство древесноволокнистых плит Текст. /И. Я. Дроздов, В. М. Кунин. М.: Высш. шк., 1975. - 328 с.

23. Обливин, А. Н. Перспективы развития технологии древесных плит Текст. / А. Н. Обливин // Деревообрабатывающая пром-сть. 2000. - № 3. - С. 6-11.

24. Эльберт А.А. Химическая технология древесностружечных плит. – М: Лесная промышленность 1984г. – 123 с.

25. В.Ф.Протасов Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. М.: Финансы и статистика, 2000г. 531 с.

26. Экология. Словарь терминов и определений: тематический материал к лекциям, лабораторным и практическим занятиям по дисциплине Промышленная экология / сост.: В.М. Попов, В.В. Протасов. К.: Курск. гос. техн. ун-т, 2007г. 61с.

27. Быстров Г. А., Гальперин В. М. , Титов Б. П. Обезвреживание и утилизация отходов в производстве пластмасс. Химия, 1982 г. С. 178- 214.

28. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. М.: Высшая школа, 1992г. 512 с.

29. Технология пластических масс /Под ред. В.В. Коршака. Изд. 3-е. М.: Химия, 1985г. 560 с.

30. Официальный сайт ФГУП НТЦ "Технология производства". URL: www. tehnologia-proizvodstva.ru

31. Официальный сайт ФГУП НТЦ "ООО ПКФ Эрмий". URL: www.ermy.ru.

32. Официальный сайт ФГУП НТЦ "Производство изделий из пластмассы". URL: www.poliolefins.ru

33. Официальный сайт ФГУП НТЦ "ФармакологияМедицина". URL: www.f-med.ru

34. В. Ф. Крамаренко Токсикологическая химия. К.: Высш. школа, 1989 г. 447 с.

35. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии. М. : Высш. школа, 1978. 319 с.

36. Официальный сайт ФГУП НТЦ "Электронная библиотека "Новые технологии строительства" URL: www.libb.ru

37. А.П. Цыганков, В.Н. Сенин. Циклические процессы в химической технологии. Основы безотходных производств. М.: Химия, 1988г. 120с.

38. Цыганков А.П., Балацкий О.Ф., Сенин В.М. Технический прогресс - химия - окружающая среда. М. : Химия, 1979г. 296 с.

39. Агаджанян Н.А. Экология человека. М.: 1994г. 158 с.

40. Экология для технических вузов В.М.Гарин, И.А.Клёнова.М. : Феникс, 2003г. 384 с.

41. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. В.Ф.Протасов. М.: Финансы и статистика, 2000г. 531 с.

42. Основы промышленной экологии. А.А.Челюков, Л.Ф.Ющенко. М.: Выш. школа, 2001г. 343с.

43. Шустов С.Б., Шустова Л.В. Химические основы экологии. М.: Просвещение, 1994г, 239 с.

44. Руководство по гигиене атмосферного воздуха / Под ред. К.А. Буштуевой. М., Медицина, 1976г, 82 с.

45. Ю.Н.Елдышев. Мир против пластиковых пакетов//Экология и жизнь.2011г.№ 7, с. 42-43

46. Охрана окружающей среды: учеб. пособие О92 для студентов вузов / под ред. Белова С. В. М.: Высш. школа, 1983г. 264 с.

47. Бродский Ю.Н., Мельникова Л.Н. Санитарная очистка стиролсодержащих газов // Промышленная и санитарная очистка газов.1975г., № 5, С. 35-44

48. Кельцев Н. В. Основы адсорбционной техники. М.: Химия, 1984г. 592 с.

49. Тимонин А.А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования/ том 2/, К: Калуга 2007г.-

1017с

50. Крепша Н. В. Учебное пособие :ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

51. http://drevplity.ru/dsp/ot-16-mm-do-38-mm-vse-o-xarakteristikax-lista-dsp