

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль), специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Совершенствование системы безопасности труда при производстве
стройматериалов из древесины на базе ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России
по Пермскому краю

Студент А.М. Штайкман _____
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Руководитель А.В. Щипанов _____
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Консультант В.В. Петрова _____
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Актуальность исследования обусловлена тем, что определяющими факторами, влияющими на трудоспособность персонала, являются условия охраны и безопасности труда. Целью ВКР является разработка проекта по совершенствованию системы условий безопасности и охраны труда ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю.

Для достижения поставленной цели в процессе исследования потребовалось решить следующие задачи:

- 1) Изучить теоретические аспекты проблемы условий охраны и безопасности труда.
- 2) Дать общую характеристику ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю.
- 3) Провести анализ актуального состояния системы безопасности труда ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю.
- 4) Разработать и обосновать проект совершенствования системы безопасности и охраны труда ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю.

Объектом исследования является ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю. Предметом исследования является система условий охраны труда работников на предприятии и их безопасность.

В работе рассмотрены теоретические основы обеспечения безопасных условий труда. Дана общая характеристика условий и охраны труда, изучен надзор и контроль за безопасностью и охраной труда в РФ. Проведен анализ условий труда при производстве стройматериалов из древесины в ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю. Предложены предложения по совершенствованию безопасных условий труда, выполнена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. ВКР состоит из 60 листов, введения, восьми разделов, заключения, 21 источника литературы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Раздел 1 Характеристика Федерального казенного учреждения Объединение исправительных колоний № 11.....	6
Раздел 2 Процесс переработки и производства стройматериалов из древесины.....	9
Раздел 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечение безопасных условий труда.....	24
Раздел 4 Методы снижения влияния вредных и опасных факторов на деревообрабатывающем производстве.....	30
Раздел 5 Охрана труда на деревообрабатывающем производстве.....	40
Раздел 6 Влияние техногенного процесса на окружающую среду.....	42
Раздел 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях на предприятии.....	49
Раздел 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	58

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность изучения обоснована тем, что определяющими факторами, влияющими на трудоспособность персонала, считаются обстоятельства охраны и защищенности труда.

На всех предприятиях формируются здоровые и безопасные условия труда. В целях установления правовых норм регулирования отношений в области охраны труда, между работодателями и сотрудниками создаются такие условия труда, которые соответствуют требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности [1].

Создание отделов по охране труда не означает, что иные службы не обязаны сталкиваться с задачами безопасности сотрудников.

Если функции прогнозирования, планирования, координации, контроля, возлагаются главным образом на эту службу, то обучение сотрудников и исполнение принятых решений в той или иной мере касается всех структурных единиц организации.

Так как действия по обеспечению безопасности профессиональной деятельности касаются, безусловно, всех работников, единое управление или координация усилий разных служб и подразделений обязан исполнять управляющий организации или его первый из заместителей, наделенный необходимыми возможностями.

На основании статьи 37 Конституции РФ, право на службу охраны труда считается главным правом человека [1].

Служба охраны труда, как система обеспечения жизни и самочувствия служащих, в ходе применения их труда является одним из критериев достойной жизни и свободного развития человека.

Обеспечение здоровых, безопасных критерий труда возлагается на администрацию организации. Руководство обязано вводить прогрессивные способы техники защиты, предохраняющие производственный травматизм, и

обеспечивать санитарно-гигиенические правила, предотвращающие происхождение профессиональных заболеваний работников.

Объектом исследования является ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю.

Предметом исследования является система условий охраны труда работников на предприятии и их безопасность.

Целью ВКР является разработка проекта по совершенствованию системы условий безопасности и охраны труда ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю.

Для достижения поставленной цели в процессе исследования потребовалось решить следующие задачи:

1 Изучить теоретические аспекты проблемы условий охраны и безопасности труда.

2 Дать общую характеристику ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю.

3 Провести анализ актуального состояния системы безопасности труда ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю.

4 Разработать и обосновать проект совершенствования системы безопасности и охраны труда ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю.

Теоретической основой исследования явились положения и выводы, сформулированные в научных трудах отечественных и зарубежных специалистов по проблемам, относящихся к теме ВКР.

ВКР состоит из 60 листов, 21 источника литературы, введения, восьми разделов, заключения.

Раздел 1 Характеристика федерального казенного учреждения Объединение исправительных колоний №11

Федеральное казенное учреждение Исправительная колония № 11 ОИК-11 ОУХД Государственное Управление Федеральной службы исполнения наказаний России по пермскому краю на данный момент колония общего режима рассчитана на 900 мест, в т.ч. центральная больница (160 мест) и участок колонии-поселения (120 мест).

Входит в «Объединение исправительных колоний № 11» с особыми условиями хозяйственной деятельности Главного Управления Федеральной службы исполнения наказаний по Пермскому краю» (ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю). Основным хозяйственным видом деятельности является деревообрабатывающий цех.

Поселок Ныроб Чердынского района, где расположено ФКУ ОИК-11 – это север Пермского края. Чердынский район богат лесами. Поэтому деревообрабатывающее производство является ведущим направлением деятельности в учреждении ФКУ ОИК-11. Осужденные, отбывающие наказания должны быть обеспечены работой, поэтому с момента образования колонии деревообработка стала основой труда.

ФКУ ОИК-11, на сегодняшний день, одно из ведущих предприятий по производству пиломатериала в Пермском крае. Современный сушильный комплекс является одним из самых крупных в крае. Сушильные камеры воздушного типа периодического действия, обеспечивают «мягкую» сушку с сохранением природных свойств древесины.

Технологический цикл переработки древесины постоянно совершенствуется, что в свою очередь, помогает выпускать востребованные виды продукции и освоить новые сегменты рынка.

Пиломатериал поставляется с собственного лесопильного производства, где проходит первоначальный сбор и сортировку. На лесопильном производстве более 70 % работников осужденные ОИК-11.

ФКУ ОИК-11 специализируется на переработке древесины (круглого леса) в основном хвойных пород. Изготавливается пиломатериал обрезной и необрезной длиной 4 и 6 метров. Реализуется продукция: брус (100x100 мм, 150x180 мм), доска необрезная толщиной 25, 47 мм, доска обрезная (25x100мм, 40x150мм, 25x150мм, 47x100мм, 47x150мм, 47x200мм). Также за счет оснащения прогрессивным технологическим оборудованием производится следующие виды изделий: доска половая, доска «вагонка», продукция по оборонзаказу.

Вспомогательная номенклатура – производство столярных изделий: оконные рама и блоки, дверные коробки и двери, срубы для бань и домов, производство сувенирной продукции (шкатулки, ушаты, нарды, шахматы, разделочные доски и т.п.). Повышенным спросом на сегодняшний день пользуются обрезные пиломатериалы длиной 4 и 6 метров. Так как они достаточно универсальны и предназначены для выполнения любых строительных работ. Спрос на данную продукцию не снижается, а наоборот, всегда растет. Объемы продаж возрастает с весны по осень.

Из-за плотного потока производства пиломатериалов происходит временное скопление изделий на складе (в связи с погодными условиями, сезонными закрытиями дорог и т.п.). Но так как производство пиломатериалов рассчитано на конкретные заказы данная продукция не задерживается на складах.

При заключении договоров на производство определенных материалов из древесины оговариваются требования о качестве, размерах, маркировке и упаковке. Все требования прописываются в договорах. Так, влажность производимого пиломатериала должна быть в пределах 8-18 %, это требует дополнительной сушки изделий в сушильной камере, хранению пиломатериала в сухом, теплом помещении и упаковки готовой продукции полиэтиленовой пленкой [12].

Наличие на предприятии ФКУ ОИК-11 комплекса оборудования для изготовления столярных изделий из древесины дает возможность производить изделия любой сложности. В таблице 1.1 приведено краткое описание основного и вспомогательного оборудования деревообрабатывающего цеха.

Таблица 1.1 – Описание оборудования деревообрабатывающего цеха ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю

Наименование и краткое описание основного и вспомогательного оборудования для столярного изделия	Год выпуска	Кол-ство, шт.	Состояние
Форматно-раскроечный станок Filato 3200 MAXI	2007	1	Рабочий
Станок поперечно-пазовый		1	Рабочий
Циркулярная пила ЦБ-2УХЛ 4	1980		Рабочий
Полуавтоматический торцовочный станок MJ 2415	2008	1	Рабочий
Рейсмус Makita 2012NB	2006	1	Рабочий
Станок рейсмусовый, СР6-7	1971	1	Рабочий
Станок рейсмусный, Jagoma O5M6-63 (Польша)	1985	1	Рабочий
Фуганок СФ4-1	1986		Рабочий
Станок калибровально-шлифовальный, SR-R P 1300 A		1	Рабочий
Станок плоскошлифовальный одноленточный		1	Рабочий
Фрезерный станок Felder, Profil 45/07	2007	1	Рабочий
Гравировально-фрезерная машина Woodpecker HS- 1212	2007	1	Рабочий
Фрезерный станок Robland T120TP	2008	1	Рабочий
Фрезерный станок ФСШ	1984	1	Рабочий
Лазерный гравер с ЧПУ, CO2 Yueming PN -1480	2007	1	Нет лампы
Пресс для сращивания заготовок по длине, ПСД-3	2010	1	Рабочий
Вайма пневматическая односторонняя		2	Рабочий
Вайма пневматическая двухсторонняя		1	Рабочий
Аспирационная установка MF-9040	2007	2	Рабочий
Аспирационная установка, MF 9055	2007	2	Рабочий

В учреждении регулярно проводится переоснащение лесопильного оборудования, проводятся обязательные текущий и профилактический ремонты. В данном разделе мы описали номенклатуру производства, оборудования цеха в ФКУ ОИК-11.

Раздел 2 Процесс переработки и производства стройматериалов из древесины

Производственная опасность – определенные особенности производственной среды, которые способны нанести вред людям, материальным ценностям, а также окружающей природной среде [3]. В процессе выявления степени опасности и организации комплекса профилактических мероприятий, направлены на защиту человека, первоочередную роль играет время такого определения.

Сегодня, как и всегда, вопрос проведения профилактики травматизма на производстве, а также улучшения системы охраны труда остается наиболее актуальным. [20]. Одно из многочисленных решений данного вопроса – установление так называемых оградительных устройств на территории предприятия. Устройства оградительные – это один из видов защиты, препятствующие доступу человека непосредственно в зону опасности. Благодаря им ограничивается доступ человека на территорию с повышенной степенью опасности, предотвращается попадание на эту территорию вредных веществ, зона проводимых работ изолируется от транспортных средств, прессов, ударных элементов машин, зон работы станков.

Для классификации оградительных устройств используются следующие признаки:

- вид используемого оборудования;
- расположение сотрудников в рабочей зоне;
- габариты агрегатов, рабочих механизмов.

Ограждения могут быть: стационарными, подвижными и переносными, которые чаще называют барьерами.

Оградительные устройства изготавливают из разных видов металлов или пластмассы. В том случае если необходим обзор рабочей территории, то для производства ограждений используют прозрачные материалы, в том числе оргстекло и триплекс. Подобные конструкции необходимо устанавливать

прочно, а также надежно закреплять к отдельным частям механизма или к фундаменту [4].

Конструкция круглопильного станка подразумевает наличие металлического кожуха, диска, закрывающего пилу, диска, который автоматически поднимается во время подачи обрабатываемого материала, зубчатого сектора и диска, не дающего обратного хода материалу:

- при помощи путевых выключателей ограждения движущие механизмы блокируются цепью управления со станком. Это приводит к тому, что при открытых ограждениях механизм просто не включится;

- для предотвращения подачи разрезаемого материала в пыльный узел, который не работает, используется принцип блокировки с использованием замыкающего блок-контакта пускателя;

- при выключенном механизме распила прижимной узел свободно перемещается, блокировка в этом случае работает при помощи блок-контакта, размыкающего пускатель;

- при отключении вытяжной системы происходит разрыв в цепи управления, в которую включается замыкающий блок-контакт аппарата управления всей системой.

В случае выхода из строя любого параметра или узла, которые характеризуют нормальный режим работы, а также превышения допустимых пределов применяются предохранительные защитные устройства. В ГОСТ 12.4.125-83 [5] применена классификация подобных устройств в зависимости от характера их действия. Существует две группы защитных механизмов: блокировочные и оградительные.

Согласно конструктивным особенностям среди приспособлений выделяют: муфты, штифты, клапаны, шпонки, пружины, шайбы [14]. Станки по переработке древесины оснащены оградительными узлами, являющимися частью всего механизма и наделены следующими опциями: несрабатывание при превышении допустимых норм нагрузки или нарушении нормального режима работы станка.

Блокировочные устройства не позволяют человеку проникнуть в зону предполагаемой опасности, а также призваны устранить эту опасность во период нахождения рабочего на этом участке [7].

Устройства оградительные классифицируют по способу приведения в действие рабочего механизма. Существуют механические, электрические, пневматические, гидравлические, комбинированные, радиационные. Станки по переработке древесины оснащены механической системой, которая блокирует защитный щиток. Такая система основана на связи между защитным экраном и пусковым (тормозным) механизмом: если оградительный экран снять, то станок невозможно будет запустить [11].

К безопасной работе агрегатов предъявляются определенные требования. Среди них – обязательное присутствие КИПов. С их помощью измеряются уровень давления, фиксируется температурный режим, показатели нагрузки на оборудование, степень концентрации паров и газов. Увеличить уровень эффективности работы можно за счет дополнительного использования системы сигнализации.

В цеху по обработке древесины ФКУ ОИК-11 одновременно используют две сигнализационные системы: предупредительная и информационная. Первая из них служит для недопущения опасности, при этом она настроена на опережение запуска станков или перенапряжения. Система предупредительной сигнализации подразумевает наличие совокупности различных указателей на станках, которыми укомплектованы все рабочие места, плакатов с информацией формата: «Осторожно! Опасно для жизни!». Дополнительно используют окрашивание при помощи специальной краски. Например, желтые полосы вперемишку с черными означают элементы механизмов, которые могут представлять травмоопасность для работников.

Требования и нормы по установке знаков безопасности регламентированы ГОСТом 12.4.026-76 [16]. Такие знаки подразделяются на две группы: запрещающие и указательные. Их различают по форме и цвету. На производстве применяют знаки из серии предупреждающие. Это могут быть

треугольники желтого цвета с черной полоской по периметру, внутри которого изображен символ черного цвета. В случае наличия электрической опасности внутри треугольника нарисована молния, другие виды опасности обозначаются восклицательным знаком.

Способ установки вертикальных заземлителей напрямую зависит от нескольких факторов: габариты используемых электродов, характерные особенности и состояние грунта в данный момент, климат, количество электродов, необходимых для выполнения конструкции, расстояние между объектами. Чтобы выбрать наиболее рациональные способы установки, стоит обратить внимание на состояние почвы. Талые и мягкие почвы предполагают установку заземлителей по методу вдавливания или ввертывания стержневых спецэлектродов. Если используются профильные электроды, то подойдет метод забивки и впрессовывания. На мерзлых почвах рационально использовать вибропогружение. Скалистые и мерзлые участки предполагают бурение скважины и закладку стержней-электродов в нее.

При монтаже заземлителей при помощи вдавливания или погружения при помощи вибраторов показатели сопротивления спецэлектродов повышаются приблизительно на 5-10%.

Таблица 2.1. наглядно представляет использование защитных устройств для создания безопасной среды по эксплуатации рассматриваемого технологического оборудования.

Таблица 2.1 – Обеспечение безопасной эксплуатации анализируемого технологического процесса за счет применения защитных устройств

Опасный фактор	Средства защиты
Нахождение человека в зоне возможного воздействия механического фактора от подвижных частей оборудования	Металлический кожух, закрывающий диск пилы и автоматически поднимающийся при подаче материала. Расклинивающий нож и зубчатый сектор или диск, препятствующий обратному выходу материала. Сигнализация преднамеренного не приведения защитного щитка в рабочее положение

Продолжение таблицы 2.1

Опасный фактор	Средства защиты
Поражение электрическим током	Заземление Изоляция токоведущих проводов
Повышенный уровень шума	Звукоизоляция. Противошумные наушники, беруши.
Запыленность рабочей зоны	Респираторы
Недостаточная освещенность рабочего места	Источник света: лампы и светильники

Выравнивание этого показателя происходит в течение десяти - двадцати дней. Если же электродные стержни были ввернуты в почву и при этом применялся расширенный наконечник, то выравнивание показателей сопротивления, а также процесс восстановления структуры почвы происходит в течение более длительного периода.

Установка заземлителей способом забивки не предполагает ограничения на использование профиля, из которого выполнены стальные электроды. Это могут быть как уголок или круг, так и квадрат. При условиях одинаковых показателей проводимости и равного расхода металла для изготовления электродов наибольшей устойчивостью к окислению обладают электродные стержни из круглого стального профиля.

Для установки системы заземления в обычные почвы, используя метод забивки, на глубину до шести метров наиболее рациональным, экономичным и практичным является использование стержней электродных диаметром от 12 до 14 миллиметров. Если необходимо забить электроды в грунт, отличающийся высокой плотностью, на глубину до десяти метров, стоит применять спецэлектроды диаметром не меньше 16 миллиметров.

Для забивки электродных стержней более чем на 10 метров рекомендуется использовать специальные приспособления, отличающиеся ударно-вибрационным действием. При помощи таких вибраторов достаточно легко установить электроды в промерзшую почву.

Если при установке заземлителей не проводят зондирование грунтов, то процесс погружения электродов происходит по следующей схеме. Подготовка отрезков электродов, соответствующей длины, исходя из габаритов будущей конструкции. Забивка этих отрезков до получения требуемых показателей проводимости.

Преимуществом метода ввертывания электродов считается простота освоения используемых приспособлений. Они отличаются наличием механического привода, относительно небольшой мощностью. Для облегчения процесса ввертывания рекомендуется использовать наконечники на электродах. Это позволяет разрыхлять плотные слои грунта и увеличить его сопротивление до момента восстановления структуры почвы.

Схема заземлительного устройства представлена на рисунке 2.1.

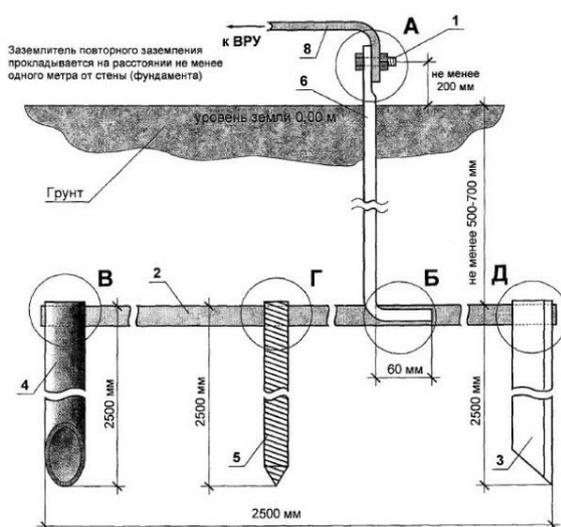


Рисунок 2.1 - Вертикальное заземлительное устройство

Для своевременной установки оградительных устройств стоит определить характерные особенности окружающей среды и показатели степени опасности поражения электрическим током:

- помещение можно отнести к жарким, то есть столбик термометра в таком цеху под воздействием разных излучений периодически повышается до 35С или держится на этом уровне постоянно;

- по уровню угрозы поражения ударом тока цех относится к помещениям особо опасного класса;

А также определить R_d – допустимое (согласно установленных норм) сопротивление растеканию тока по ПУЭ. $R_d = 4 \text{ Ом}$ для $U_c = 380 \text{ В}$.

Находим $\rho_{\text{табл}}$ – табличную величину приближенного удельного сопротивления грунта, которая рекомендуется для осуществления расчетов:

$$\rho_{\text{табл}} = 700 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Находим $K_{\text{св}}$ – коэффициент сезонности по вертикальным заземлителям, рекомендуемый для климатических условий области, в которой осуществляется проектирование: $K_{\text{св}} = 1,2$

Подбираем $K_{\text{сг}}$ – коэффициент сезонности по горизонтальным заземлителям для заданной климатической зоны III: $K_{\text{сг}} = 2,0$

Находим $\rho_{\text{расч.в.}}$ – удельное расчетное сопротивление грунта по вертикальным заземлителям:

$$\rho_{\text{расч.в.}} = \rho_{\text{табл}} \cdot K_{\text{св}}, \text{ Ом} \cdot \text{м} \quad (2.1)$$

$$\rho_{\text{расч.в.}} = 700 \cdot 1,2 = 840, \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Находим $\rho_{\text{расч.г.}}$ – удельное расчетное сопротивление грунта по горизонтальным заземлителям:

$$\rho_{\text{расч.г.}} = \rho_{\text{табл}} \cdot K_{\text{сг}}, \text{ Ом} \cdot \text{м} \quad (2.2)$$

$$\rho_{\text{расч.г.}} = 700 \cdot 2,0 = 1400, \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Рассчитываем величину t – расстояние от земной поверхности до середины вертикальных заземлителей:

$$t = h_{\text{в}} + l_{\text{в}}/2, \text{ м} \quad (2.3)$$

$$t = 0,8 + 5/2 = 3,3, \text{ м}$$

Рассчитываем показатель $R_{\text{в}}$ – сопротивление растеканию тока для одного вертикального заземлителя:

$$R_{\text{в}} = 0,366 \frac{\rho_{\text{расч.в.}}}{l_{\text{в}}} \left(\lg \frac{2 \cdot l_{\text{в}}}{d} + 0,5 \lg \frac{4 \cdot t + l_{\text{в}}}{4 \cdot t - l_{\text{в}}} \right), \text{ Ом} \quad (2.4)$$

$$R_{\text{в}} = 0,366 \frac{840}{5} \left(\lg \frac{2 \cdot 5}{0,08} + 0,5 \lg \frac{4 \cdot 3,3 + 5}{4 \cdot 3,3 - 5} \right) = 139,8, \text{ Ом}$$

Находим $N_{ТВ}$ – количество вертикальных заземлителей (теоретическое) при $\eta_{ИВ} = 1$ (т.е. без учета коэффициента использования)

$$N_{ТВ} = R_{В}/R_{д} \cdot \eta_{ИВ}, \text{ шт.} \quad (2.5)$$

$$N_{ТВ} = 140/4 \cdot 1 = 35, \text{ шт.}$$

Ищем $\eta_{ИВ}$ – коэффициент использования вертикальных электродов с учетом рассчитанного теоретического количества заземлителей ($N_{ТВ} = 35$, шт.) и соотношения расстояния между электродами и длиной заземлителя – $L_{В}/l_{В} = 1$. $\eta_{ИВ} = 0,42$

Подставив коэффициент использования ($\eta_{ИВ} = 0,42$), ищем нужное количество вертикальных заземлителей $N_{ПВ}$

$$N_{ПВ} = R_{В}/R_{д} \cdot \eta_{ИВ}, \text{ шт.} \quad (2.6)$$

$$N_{ТВ} = 140/4 \cdot 0,42 = 83,3, \text{ шт.} \approx 84 \text{ шт.}$$

Проводим вычисление расчетного сопротивления по вертикальным заземлителям растеканию тока ($R_{расч.в.}$) для $N_{ПВ} = 84$ шт., не учитывая увеличение соединительной полосы.

$$R_{расч.в.} = R_{В}/N_{ПВ} \cdot \eta_{ИВ}, \text{ Ом} \quad (2.7)$$

$$R_{расч.в.} = 140/84 \cdot 0,42 = 3,97, \text{ Ом}$$

Высчитываем с учетом отношения $L_{В}/l_{В} = 1$ $L_{В}$ – расстояние между заземлителями: $L_{В} = 5$ м.

Производим расчет длины горизонтального заземлителя $L_{СП}$ (соединительная полоса):

$$L_{СП} = 1,05 \cdot L_{В} (N_{ПВ} - 1), \text{ м.} \quad (2.8)$$

$$L_{СП} = 1,05 \cdot 5 \cdot (84 - 1) = 435,75, \text{ м.}$$

Рассчитываем для горизонтального заземлителя $R_{СП}$ – сопротивление растеканию тока для соединительной полосы:

$$R_{СП} = 0,366 \cdot \left(\rho_{расч.г.}/L_{СП} \right) \cdot \lg(2 \cdot L_{СП}^2/h_{г} \cdot b_{н}), \text{ Ом} \quad (2.9)$$

$$R_{СП} = 0,366 \cdot (1400/435,75) \cdot \lg(2 \cdot 435,75^2/0,8 \cdot 0,05) = 8,205, \text{ Ом}$$

Подбираем табличное значение коэффициента использования горизонтального заземлителя $\eta_{иг}$ с учетом ранее установленных $L_B/l_B = 1$ и $N_{пв} = 84$ шт: $\eta_{иг} = 0,19$

Вычисляем $R_{расч.г.}$ – расчетное сопротивление растеканию тока для соединительной полосы (горизонтального заземлителя).

$$R_{расч.г.} = R_{сп}/h_r \cdot \eta_{иг}, \text{ Ом} \quad (2.10)$$
$$R_{расч.г.} = 8,2/0,8 \cdot 0,19 = 53,95, \text{ Ом}$$

Высчитываем по горизонтальным и вертикальным заземлителям $R_{расч.}$ – расчетное сопротивление растекания тока:

$$R_{расч.} = R_{расч.в.} \cdot R_{расч.г.}/R_{расч.в.} + R_{расч.г.}, \text{ Ом} \quad (2.11)$$
$$R_{расч.} = 3,97 \cdot 53,95/3,97 + 53,95 = 3,7, \text{ Ом}$$

Расчет окончен, т.к. требуемое условие $R_{расч.} < R_d$ (в нашем случае $3,7 < 4$) соблюдено.

Осуществляем подбор соединительных проводников: материал – медные; сечение – $4,0\text{мм}^2$. Магистральные шины будут выполняться с использованием стальной полосы, имеющей толщину $\delta = 4 \text{ мм}$ и сечение 100мм^2 .

С позиции физиологии шумом считаются все неблагозвучные, раздражающие человеческое восприятие звуки. Оказываемое на человека шумом неблагоприятное воздействие вредит здоровью, снижает производительность труда. Продолжительное влияние шума на человека вызывает у него приступы гипертонии, отрицательно влияет на зрение и концентрацию внимания [6].

Уровень шума на ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю» соответствует нормам. Данные проведенной проверки приведены на рисунке 2.2.

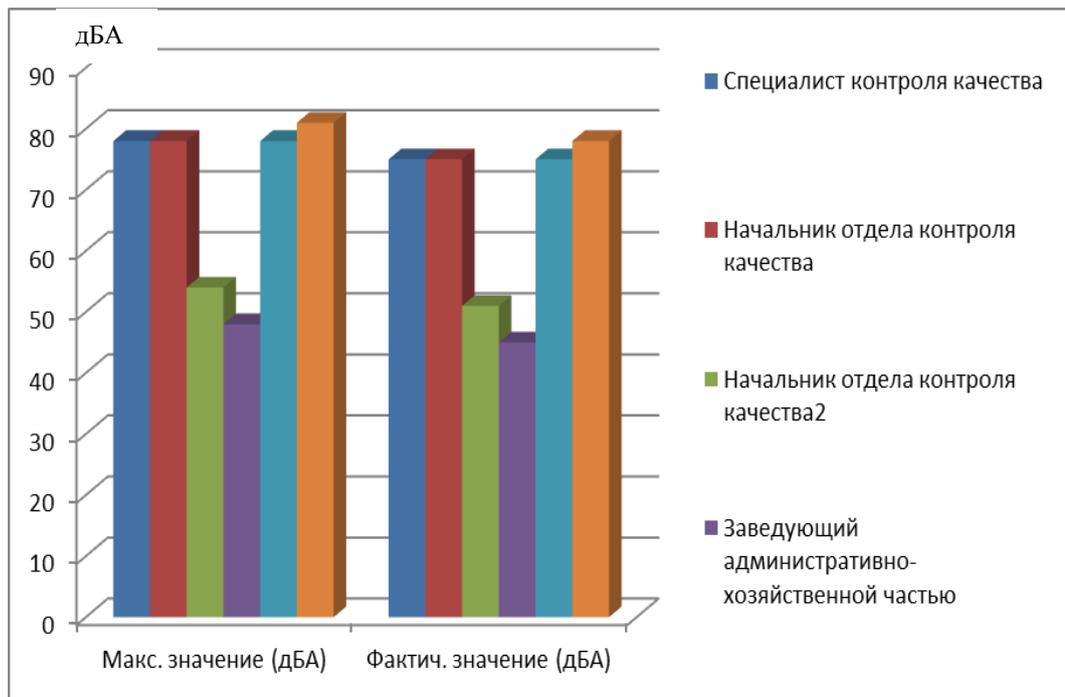


Рисунок 2.2 - Диаграмма максимального и фактического значения дБА на производстве

Из данных рисунка 2.2 мы видим, что уровень шума в проверяемых помещениях соответствует допустимым, и соответствует 2 классу условий труда.

Важным условием производительной работы является освещенность места проведения работ. Его необходимо тщательно контролировать, поскольку человек, работая с компьютером, подвергает глаза существенной нагрузке. Обеспечивая освещенность, требуется учесть, что излишняя освещенность снижает четкость изображения на экране. Следовательно, нужно учитывать состав спектра излучения и мощность осветительных приборов, применяемых для освещения.

Восприимчивость человеческого зрения повышается по мере возрастания интенсивности освещения, однако, чрезмерная освещенность, снижая четкость изображения, не благоприятствует этому процессу.

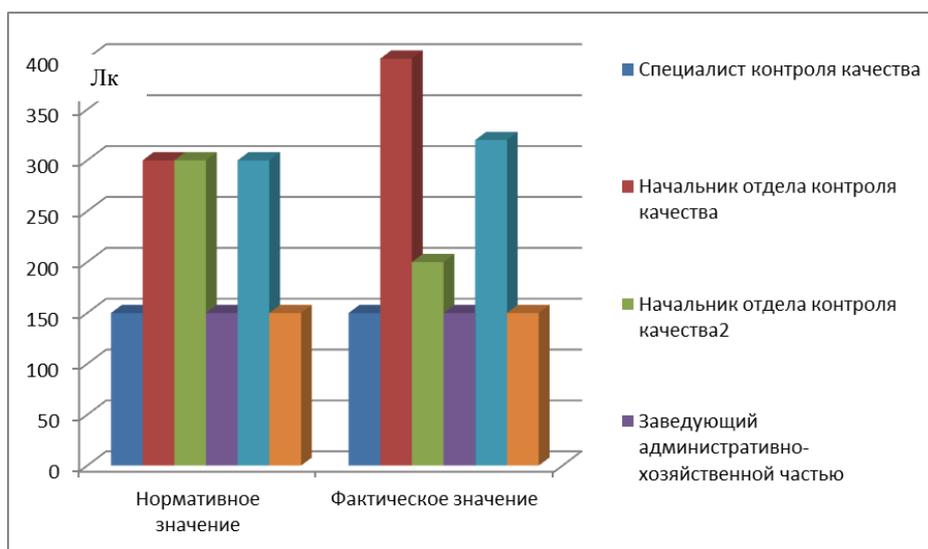


Рисунок 2.3 - Диаграмма нормативных и фактических значений световой среды на производстве

Из данных мы видим, что в целом световые показатели на предприятии соответствуют норме, однако в кабинете начальника отдела контроля качества освещение не соответствует на 100 лк (рисунок 2.3).

Исследование условий работы с учетом сложности выполнения должностных обязанностей показало, что условия работы с учетом сложности исполнения должностных обязанностей руководителем отдела качественного контроля (относительно женщин и мужчин) можно классифицировать по классу 1.

Остальные места выполнения работ с учетом сложности исполнения должностных обязанностей, независимо от пола работников, классифицируются по классу 2. Данные условий работы, учитывающие напряженность исполнения должностных обязанностей, относят их к 1 классу.

Суммируя результаты мониторинга безопасности условий выполнения работ в ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН, что в Пермском крае России, мы установили следующее: на предприятии в целом насчитывается 67 рабочих мест, на которых заняты 160 работников. Из них классифицируются как рабочие места 1 и 2 класса 48 мест работы, на которых трудятся 112 работников, включая 38 женщин. 19 мест работы квалифицируются по классу 3,1, на них трудятся 48 работников, 16 из которых являются женщинами.

Химическое влияние.

Влияние химических веществ на работников возможно на стадии окрашивания и лакировки изделий. Поскольку на предприятии используются сертифицированные краски и лаки, изготовленные в соответствии с ГОСТ 9980.2-89, работники не подвергаются вредному воздействию.

Биологическое воздействие

Основным фактором биологического воздействия на организм плотника является влияние древесной пыли, которая образуется на всех стадиях обработки дерева: распиловке, обтачивании, шлифовки и прочих.

Древесная пыль образуется при распиловке древесины, ее дальнейшего торцевания, фугования, строгания, фрезерования, сверления, шлифования и так или иначе воздействует на человеческий организм. Пыль создает несколько отрицательных факторов. В местах запыления воздух менее прозрачен, угнетен рост растений, снижено солнечное освещение, повышен риск образования тумана, плохие бытовые и санитарные условия. Пыль также портит помещения и оборудование.

При вдыхании пыли она частично задерживается в верхнем отделе дыхательных путей и выводится во время кашля или чихания. Микроскопические частицы пыли (0,25-10 мкм и менее) способны проникнуть гораздо ближе к легким. Совсем уж мелкие частицы (менее 0,25 мкм) могут пребывать в воздухе длительное время, однако их вредоносное влияние на человеческий организм незначительно.

Попадая на кожные и слизистые покровы человека, пыль вызывает неприятные ощущения: зуд, жжение, всевозможные воспаления и другие негативные реакции. Возможно нарушение нормальной работы желез вследствие их закупорки осевшей пылью. Зачастую в цехах деревообработки затруднено потоотделение и, как следствие, нарушена терморегуляция организма.

Проникновение пыли в дыхательные пути человека и попадание ее на слизистую оболочку глаз может вызвать серьезные нарушения здоровья,

например, конъюнктивит – один из часто встречающихся недугов глаз, при котором наблюдается слезоточивость, воспаление глаз и даже сильные нагноения. В рабочей зоне данного предприятия наличие пыли в воздухе соответствует установленным нормам, и потому условия труда соответствуют второму классу.

Факторы психологии

От всех работников, занятых на производстве (станочников, мастеров, рамщиков, подсобников) требуется постоянная сосредоточенность и внимательность [7].

Влияние деревообрабатывающих предприятий на экологическую среду в значительной мере негативно. Чтобы уменьшить это воздействие, для таких предприятий разработан ряд специальных условий регулирования такого воздействия:

- ускоренное обновление оснащенности технологическим оборудованием с целью снижения трудовых и материальных затрат, а также для роста объемов выпускаемой продукции;

- совершенствование технологий и производственных мощностей на предприятии, продиктованное адаптацией производства к выпуску разной продукции;

- снижение выброса в атмосферу вредных веществ, пыли и мелких отходов путем сокращения времени обработки сырья и материалов;

- повышенные требования к соблюдению экологического законодательства в части сохранения окружающей среды и предельная жесткость требований к пользованию энергетическими ресурсами.

Таблица 2.2 отражает вредные выбросы в атмосферу загрязняющих веществ (результатов технологической деятельности различных предприятий деревообработки, которые наносят ощутимый вред состоянию окружающей экологической среды) [18]. Главными «загрязнителями» воздушного пространства выступают предприятия, выпускающие клееные плиты (ДВП,

ДСП, фанеру и т.п), цеха отделки и сушки древесины, а также участки, где производится механическая обработка сырья.

Таблица 2.2 – Перечень загрязняющих веществ от различных технологических процессов деревообработки

Наименование операции, вида работ	Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности загрязняющего вещества	ПДК (мкг/м ³)	
			Максимальная разовая	Среднесуточная
Механическая обработка (пиление, резание, дробление)	Пыль древесная	3	400,0	160,0
Механическая обработка плитных материалов (раскрой, фрезерование, сверление)	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния более 70 %	3	150,0	50,0
	Твердые частицы суммарно	3	300,0	150,0
Отделка изделий (нанесение лакокрасочных покрытий, сушка)	Ацетон	4	350,0	150,0
	Бутилацетат	4	100,0	-
	Этилацетат	4	100,0	-
	Ксилол	3	200,0	100,0
	Бутан-2-он	3	100,0	40,0
Пропитка стружки смолой, Горячее Прессование Сушка изделий	Этанол	4	5000,0	2000,0
	Аммиак	4	200,0	-
	Формальдегид	2	30,0	12,0
	Фенол	2	10,0	7,0
Механическая обработка (обрезка, шлифование, раскрой)	Метанол		1000,0	500,0
	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния более 70 %	3	150,0	50,0
	Твёрдые частицы суммарно	3	300,0	150,0

В ходе механической обработки дерева вредные вещества являются результатом работы распиловочных, фуговальных, торцовочных, фрезерных,

строгальных, шлифовальных, рейсмусовых, сверлильных, шипорезных, ленточнопильных станков, а также станков для измельчения отходов.

Количество и состав загрязняющих выбросов определяются составом и видом исходных материалов, которые используются в технологических процессах. Так, каждый вид смолы, применяемой при изготовлении клееной продукции, содержит различное количество фенола или формальдегидов, что, в свою очередь, определяет массовую долю этих веществ в загрязняющих выбросах.

Количество выбросов определяется характерными особенностями технологии производства (качеством и количеством выпускаемых изделий, эффективностью труда, производительностью и изношенностью оборудования, удельной затратой сырья на одно изделие), а также рабочим графиком предприятия.

Удаление пыли из выбросов.

Поскольку основным компонентом вредных выбросов предприятий деревообработки является древесная пыль, во главу угла ставится задача эффективного удаления пыли из воздуха в зоне рабочих мест и предохранение экологического пространства и атмосферы от вредоносных пылевых выбросов при минимальных эксплуатационных и финансовых расходах.

Наибольший эффект, обусловивший самое широкое применение, обеспечивают системы пневматической транспортировки и аспирации [10].

Раздел 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечение безопасных условий труда

Точный список мер по оптимизации условий и защиты труда и сокращению возможности появления профессиональных рисков устанавливает работодателем, учитывая особенности его работы.[17].

К ключевым обязанностям работодателя входит гарантия исполнения ряда требований. К примеру:

1) СИЗ должно:

- отвечать существующим рискам, не вызывать новые риски;
- отвечать имеющимся условиям на местах деятельности сотрудников;
- брать во внимание эргономические показатели и особенности организма сотрудника;
- надежно прилегать к человеку, одевающему данное СИЗ благодаря предварительной подгонке.

2) Если существует определенное количество опасностей, сотрудник должен применять больше, чем одно СИЗ, средства защиты необходимо совместить для достижения большей результативности в случае опасностей.

3) Условия применения средств персональной защиты на протяжении времени их надевания необходимо устанавливать, учитывая сложности рисков, уровня подверженности рискам, отличительным характеристикам рабочего места сотрудника и правила использования данной защиты.

4) Отдельное СИЗ должно использоваться только одним сотрудником. В случае вынужденных условий, при которых СИЗ надевают несколько сотрудников, следует осуществить действия, чтобы обезопасить данное применения с точки зрения гигиены и здоровья всех работников.

5) В организации должны быть нужные данные обо всех типах СИЗ.

6) Работодателю необходимо сообщать сотрудникам о наличии рисков, от которых их защищает использование определенного СИЗ.

7) Работодателю необходимо провести организацию обучения, а также в случае потребности, продемонстрировать средства защиты в том виде, когда они надеты на человеке.

8) СИЗ необходимо применять исключительно по его назначению, исключая отдельные ситуации. Защиту необходимо применять согласно правилам использования. Такие правила должны подаваться в понятном для сотрудников виде. [3].

Следует указать на схожесть общего положения (в целом идентично положению в ГОСТ 12.4.011-89), поданного следующее: СИЗ необходимо применять, если риск является неизбежным либо может быть ограничен в большой мере благодаря применению средств общей защиты, или мер, способов и особенностей организации деятельности».

Аналогично важными являются положения об определении типа СИЗ. Перед определением СИЗ, работодатель должен их проанализировать и проверить на соответствие требованиям норм об изготовлении индивидуальных средств защиты, с позиции безопасности и сбережения здоровья и с точки зрения параметров совместимости СИЗ и результативности при имеющихся рисках.

Кроме этого анализ должен включать:

- оценку неизбежных рисков в случае применения других СИЗ;
- установление свойств, которые должно иметь СИЗ для результативной защиты сотрудника от рисков, учитывая опасности, которое могут быть вызваны самим СИЗ.

Анализ необходимо проводить повторно в случае любых изменений в структуре рассматриваемых компонентов.

Принятый в РФ ФЗ «О специальной оценке рабочих условий» N 426-ФЗ в большой степени изменил предыдущее положение об анализе рабочих условий и функции используемых сотрудниками СИЗ в процессе анализа

рабочих условий. Например, в ст. 14 (п. 6) идет речь об использовании результативных СИЗ, и предполагается их экспертный анализ.

Исследования Клинского института, которые осуществлены в течение 2012-2013 годов, позволили утверждать, что проведение анализа результативного применения может базироваться на оценке 2 групп параметров.

К показателям, которые принадлежат первой группе и обуславливают определение СИЗ, принадлежат:

- соответствие типов СИЗ, предоставленных сотруднику, параметрам производства на месте деятельности, которые определены в процессе осуществления анализа рабочих условий (далее в тексте – показатель Вф);

- соответствие характеристик защиты СИЗ, предоставленных сотруднику, уровням влияния отрицательных факторов на производстве, которые определены по итогам осуществленных исследований и измерений (далее в тексте – показатель Вк);

- соответствие размеров СИЗ, предоставленных сотруднику, персональным параметрам сотрудника и наличия источников регулирования и определения для потенциальной персональной подгонки СИЗ к конкретным параметрам сотрудника (далее в тексте – показатель Вр);

- соответствие СИЗ рабочим условиям в локациях деятельности в компаниях, которые реализуют следующие такие типы деятельности, при которых проведение специального анализа рабочих условий осуществляется, учитывая отличия данных видов хозяйственной деятельности (далее в тексте – показатель Во).

К показателям, которые принадлежат второй группе и описывают использование СИЗ, принадлежат:

- соответствие продолжительности использования СИЗ, предоставленных сотруднику, времени их гарантии в случае надлежащего ухода и хранения (далее в тексте – показатель Пв);

– анализ осуществления контроля надлежащего состояния СИЗ (отметка, клеймо, штамп, протокол и др.), что утверждается в соответствующей документации и рекомендациями создателей средств персональной защиты (далее в тексте – показатель Пи);

– анализ осуществления тренировок и обучения сотрудников положений использования СИЗ на местах деятельности, учитывая отличия производственных процессов, и обучение элементарным методам проверки рабочего надлежащего состояния СИЗ (далее в тексте – показатель По);

– наличие травм на производстве, которые связаны с использованием или СИЗ (далее в тексте – показатель Пт).

Итоги анализа параметров необходимо документировать в форме Протокола.

Итак, можно подвести итог о том, что факт предоставления работодателем СИЗ сотрудникам согласно типовым положением не является свидетельством результативной охраны сотрудников. Причиной этого является то, что в пределах созданной системы в неполной степени берутся во внимание фактические рабочие условия и существующие риски в отделе, защитные характеристики СИЗ, и не создаются гарантии результативности применения СИЗ [15].

Потенциальным вектором оптимизации созданной системы обеспечения сотрудников СИЗ может стать анализ результативности применения СИЗ местах работы, осуществляющийся в добровольном порядке.

Существует несколько методов улучшения результативности руководства охраной труда компании, которые заключаются в использовании информационных технологий. Содержание первого метода заключается в улучшении информативности процедуры определения решений по руководству положением охраны труда посредством возрастания количества зафиксированных факторов, воздействующих на безопасность и рабочие условия, с помощью использования специального технического оборудования

для съема, трансформации, предоставления и обработки данных. Разработки, которые созданные на данном методе, направлены на отдельные места работы.

Сравнительно большая стоимость осуществления разработок, которая основывается на экономических подходах, не позволяет использовать их массово в компаниях.

Таким образом, сфера их использования ограничивается местами работы, требующими тщательного контроля состояния производственных параметров, эмоционального и физического состояния работников, которые принимают участие в производстве.

Отличием подобных мест работы является возможность появления ситуаций, которые находятся в связи с нанесением материального вреда либо небезопасных для жизнедеятельности либо состояния здоровья работников, в итоге плохим рабочих условий либо эмоционального состояния сотрудников. В подобных случаях расходы на необходимое оборудование мест работы компенсируются благодаря предотвращению появления рассматриваемых ситуаций.

При этом, в случае одновременного влияния больше чем одного фактора применения набора, с однородными зависимостями рационально, учитывая некоторые причины, например, неизвестность уровня общего воздействия этих факторов, неизвестное «вложение» факторов по отдельности либо их сочетаний в значение фактора состояния защиты труда. Второй метод предусматривает улучшение руководства посредством применения информационных данных, сбор и анализ которых в отделах организации регламентированы в отдельной документации.

Использование данного метода предусматривает значительно меньших расходов, сравнительно с предыдущим подходом. Главная статья затрат – приобретение нужных средств вычислительной аппаратуры и оборудования. Учитывая перманентное сокращение стоимости ресурсов вычислительной аппаратуры, можно полагать, что рассматриваемый метод – перспективный для

компании. В отделах компании собираются данные, которые вызывают интерес с позиции улучшения качества УОП.

Сегодня отсутствует документация, которая определяет обмен данными с целью защиты труда внутри компании в условиях использования вычислительного оборудования. Это и является причиной того, что имеющаяся практика накопления информации является малоэффективной, поскольку даже в случае механизированного сбора данных они часто повторяются, и отсутствует нужный контроль поступающей информации [21].

Раздел 4 Методы снижения влияния вредных и опасных факторов на деревообрабатывающем производстве

Чтобы сократить отрицательные факторы шума на производстве деревообрабатывающего профиля, следует использовать конструкции, которые могут поглощать звуки. Отличие шума в здании закрытого типа заключается в прямом звуке, который дает источник, а также его неоднократном отбивании от несущих конструкций. Параметры шума на производстве деревообрабатывающего профиля посредством отражения позволяют сократить непосредственный шум, который издает источник, на расстоянии десять и больше метров на 7-16 дБ. Учитывая это, чтобы сократить уровень шума на производстве, можно сократить отраженные звуки, например, с помощью звукопоглощающих конструкций для стен.

В случае предприятий, занимающихся обработкой дерева, самыми эффективными являются звукопоглощающие конструкции, которые изготовлены из перфорированного материала, порезанного тонкими листами (фанера), установленного на основу из дерева. За фанеру устанавливается стекловата либо другой материал с порами (пенопласт). Звукопоглощающая конструкция прилегает к стенам, что улучшает уровень звукопоглощения. Цена одного такого элемента – плиты параметрами 3м*2м, – 1200 руб.

Общий вид производственного помещения, где установлен подвесной потолок со звукоизолирующими свойствами: 1 – технологические коммуникации, которые спрятаны под потолком; 2, 3 – облицовка со звукоизолирующими свойствами; 4 – проемы окон.

Параметры указанного помещения:

- параметры длины $l_1 = 60$ м;
- параметры ширины $l_2 = 24$ м;
- параметры высоты $H = 6$ м.

Снаружи стены производства деревообрабатывающего профиля имеют 10 идентичных окон. Длина от пола до каждого окна составляет $Y_n = 1,2$ м.

Параметры длины от пола до окна вверху достигают $Y_e = 2,4$ м. Параметры ширины всех окон составляют 1,2 м. Параметры общей ширины окон составляют 24 м.

Противопожарная стена состоит из двери с параметрами длины и ширины – 2,4 м. В случае пожара данные двери закрыты.

Производственное помещение деревообрабатывающей компании оборудовано одной дверью, которая соединяет его с выходом на улицу. Параметры его ширины составляют 2,4 м. Длина от пола до верхней части дверей составляет $Y_v = 3$ м. Длина от пола до нижней части дверей составляет $Y_n = 0$ м.

Для определения необходимого количества звукоизоляционных материалов, следует вычислить площадь всех стен.

$$S_{\text{стен}} = (\text{параметры длины} + \text{параметры ширины}) \times 2 = (60 + 24) \times 2 = 168 \text{ кв. м (4.1)}$$

Из полученного результата необходимо рассчитать площадь дверей и стен.

$$168 \text{ кв. м} - (2,4 \times 2,4) - (3 \times 2,4) = 155,04 \text{ кв. м (4.2)}$$

Параметры площади одной звукоизоляционной плиты составляют 6 кв. м. Для помещения, площадь которого составляет 155,04 кв. м с параметрами длины стен, составляющими 6 м., необходимо установить 52 плиты, которые стоят 62, 4 тыс. руб.

Итак, чтобы сократить шум в производственном помещении необходимо установить 52 плиты, которые стоят 62,4 тыс. руб.

Благодаря использованию рассматриваемого материала, сократиться частотность профессиональных болезней плотников, появляющихся в итоге повышенного уровня шума на производстве.

Производственные утраты (ущерб), в результате травм и профессиональных болезней, кроме расходов на возмещение, определяются условной ценой не изготовленного товара, из-за выбытия сотрудника из процесса производства.

Условные утраты прибавочного товара (условная цена не изготовленного товара) вычисляются произведением количества суток неработоспособности, вызванной травмой или заболеванием на среднюю цену товара, который изготавливается сотрудником в течение одной смены.

В целом в компании размер условной цены не изготовленного товара можно вычислить с помощью суммирования цены не изготовленного товара на всех местах работы, где отсутствовал сотрудник из-за травмирования или болезни.

Причиной возникновения временной неработоспособности у сотрудников является производственный травматизм, профессиональная либо общая болезнь. Ключевые задания в процессе оценки травмы и болезни заключаются в: определении причин травмирования или заболевания, а также создании мер для их предотвращения.

Чтобы проанализировать уровень травматизма на производстве, используются факторы: частоты травмирования, сложности травмирования, травмопотерь, времени деятельности без травм.

Определение показателя частоты травмирования (Кч) осуществляется с помощью формулы:

$$Кч = A \times 1000 \div B, \quad (4.3)$$

где А – обозначение числа травм в течение отчетного времени;

В – обозначение среднего количества сотрудников компании.

Тогда

$$Кч = A \times 1000 \div B = 10 \times 1000 \div 50 = 200.$$

Определение показателя сложности травмирования осуществляется с помощью формулы:

$$Кт = B \div A \quad (4.4)$$

где В – обозначение количества рабочих дней, которые утрачены в течение отчетного времени из-за временной неработоспособности в результате травмирования на производстве;

А – обозначение количество травмирования в течение отчетного времени.

В результате,

$$K_T = B \div A = 140 \div 10 = 14.$$

Показатель травмопотерь (Кп) применяется, чтобы проанализировать экономического ущерба компании, вызванных травмами на производстве с потерей работоспособности на время:

$$K_P = K_T \times K_{\text{ч}}, \quad (4.5)$$

где K_T – обозначение показателя сложности травмирования;

$K_{\text{ч}}$ – обозначение показателя частоты травмирования.

Выходит

$$K_P = K_T \times K_{\text{ч}} = 14 \times 200 = 2800$$

Время деятельности без травм ($T_{\text{б}}$) определяется с помощью формулы:

$$T_{\text{б}} = 270 \div A, \quad (4.6)$$

где A – обозначение количество травм одной категории в течение одного отчетного года.

Итак,

$$T_{\text{б}} = 270 \div A = 270 \div 10 = 27$$

Выделение продуктов обработки дерева (стружка, пыль и др.), которые загрязняют среду, осуществляется в процессе шлифования дерева. Большая часть указанных отходов улавливается с помощью отсосов, оставшаяся часть растворяется в вентиляционной системе.

Загрязнения, которые растворяются в вентиляционной системе, в результате обезвреживаются либо распространяются в воздухе.

Рассеивать рассматриваемые отходы в атмосфере – намного проще и менее затратно для охраны окружающей среды. Но оно может применяться только, тогда, когда структура отходов не нарушает установленных норм санитарии.

В процессе обработки дерева методом шлифовки следует использовать следующие виды аппаратуры для обезвреживания воздушных отходов:

- 1) очистка отходов с использованием вентиляционной системы.

2) метод прямого термического обезвреживания, который предусматривает в выжигании отходов при показателях температуры от 1000 до 1100 градусов Цельсия; несмотря на легкость данного способа, он из-за большой затраты топлива должен использоваться только тогда, когда в воздухе имеются примеси, пассивирующие деятельность. Из указанных способов обезвреживания отходов, самым продуктивным является способ очистки отходов с использованием вентиляции газов, поскольку термический метод осуществляется при более высоких температурных показателях (1000—1100 градусов Цельсия), помимо этого данный метод предусматривает больше затраты топлива.

Учитывая это, чтобы очистить воздух, используем циклон ЦН-15

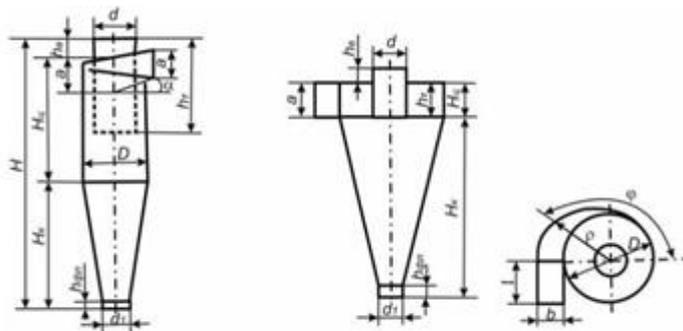


Рисунок 4.1 – Схема циклона ЦН-15

Где: Диаметр выхлопной трубы d - 0,59 м; диаметр пылевыпускного отверстия d_1 - 0,3–0,4 м; диаметр входного патрубка b - 0,2 м; Длина входного патрубка l - 0,6 м; высота входного патрубка a - 0,66 м; высота выхлопной трубы (ВТ) h_1 - 1,74 м; высота внешней части (ВТ) h_2 - 0,3 м; высота цилиндрической части $H_{ц}$ - 2,06 м; высота конуса $H_{к}$ - 2,0 м; высота установки фланца $h_{фл}$ - 0,1 м; общая высота циклона H - 4,56 м.

Вид циклона ЦН-15 используется, чтобы очистить воздух от отходов, образующихся в результате работы с различной помольной и дробильной аппаратурой и в процессе транспортировки сыпучих продукции.

Уровень очистки в данной установке в большой мере обуславливается дисперсной структурой элементов пыли в газе, который поступает на очистку

(параметры частиц прямо пропорциональны продуктивности очистки). Для распространенных циклонов виду ЦН уровень очистки приближается:

- для элементов с показателями диаметра 20 микрон – 99,5%;
- для элементов с показателями диаметра 10 микрон – 95%;
- для элементов с показателями диаметра 5 микрон – 83%.

Если диаметр сокращается – увеличивается уровень очистки, однако возрастает металлоемкость и расходы на проведение очистку. В случае с большими объемами газа и жесткими нормами очистки поток газа направляется параллельно с помощью нескольких циклонов с небольшим диаметром (от 10 до 30 см.). Данная конструкция именуется мультициклоном либо батарейным циклоном. Кроме этого можно использовать электростатический фильтр, продуктивный для частиц небольших параметров [13 с. 72].

Кроме рассмотренных используются фильтры, очищающие отходы, которые функционируют аналогично фильтру ЦН-15. Их отличие заключается в большей цене и сложности использования. К фильтрам указанного типа относятся:

1) Рукавный фильтр "СМЦ-101 А"

Ключевая задача данного типа фильтров заключается в очистке сухих газов с показателями температуры 140-300 градусов Цельсия. В основном, они применяются, на производстве стройматериалов, чтобы улавливать небольшую пыль от цемента. Внутренняя секция состоит из 2-х камер, которые разделяет вертикальная перегородкой. Это способствует одновременному осуществлению фильтрации газа и возобновление систем фильтрации. Уловленные отходы накапливаются внутри установки и удаляются с помощью затвора в форме эластичного рукава, который размещен в металлическом кожухе. Как материал для фильтрации применяется лавсан.

Механизм встряхивания в рассматриваемых фильтрах СМЦ оборудован отдельным приводом для всех частей. Возобновление ткани в них осуществляется с помощью обратной покамерной продувки посредством сжатия воздуха либо небольшого давления.

Технические характеристики фильтров рукавного типа СМЦ-101А, СМЦ-166, СМЦ-166А

Рассматриваемое оборудование СМЦ-101А можно разделить на 2 категории: с механизмом и без механизма встряхивания. Все категории разделяются на группы по размерам; I категория разделяется на 2 группы, II – на 3. При потребности в возрастании поверхности фильтрации в случае наличия нужной площади, рассматриваемые фильтры СМЦ-101А могут собираться до 4 единиц. Оборудованию серии СМЦ-101А свойственна большая площадь работы (60-66 кв. м), невысокая запыленность потоков газа на выходе (до 50 г/кв. м). Они могут функционировать с газами до 300 градусов Цельсия.

Ключевая задача фильтра СМЦ-166 заключается в очистке от нетоксичных и огнеопасных смесей пыли технологических газов. Данная аппаратура используется главным образом на организациях, изготавливающих строительную продукцию. Задача фильтра СМЦ-166А заключается в очистке отходов до установленной нормы. Подобные фильтры используются при невозможности установки фильтра СМЦ-101А. Каждый из них состоит из 24 рукавов, для воздушной очистки в которых подсоединяется напорный патрубок с помощью дроссель к сети сжатого воздуха.

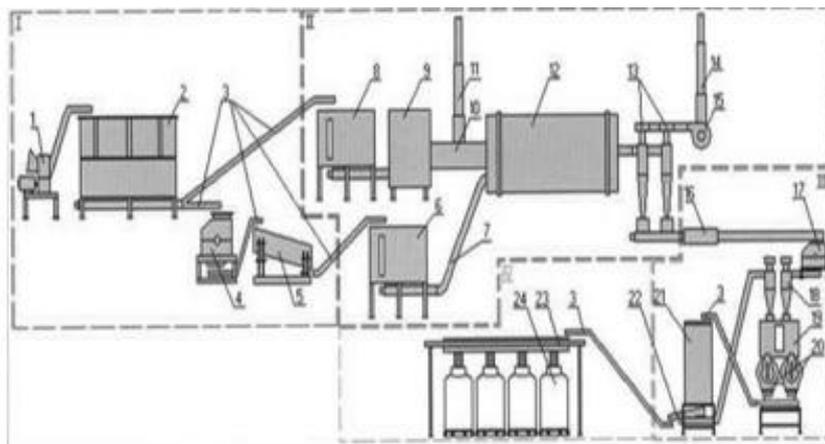
Модели СМЦ-166 и СМЦ-166А предназначены для площади небольших размеров (30 кв. м). Они работают при температуре до 140 градусов Цельсия, но их эффективность выше, а параметры и вес значительно меньше, сравнительно с фильтрами СМЦ-101А.

2) Фильтр ФСК-1000

Модели складчатые кассетные типа ФСК используются, чтобы устранять отходы с воздуха и от мелкодисперсных аэрозольных компонентов сухих пылей (включая свинцовые) с параметрами от 0,3 мкм. Использование фильтров рекомендовано при электрической и газовой сварке, пайке, лужении, обработки лазерами и плазмой, переплаве металлических компонентов, рассеивании, шлифовке и упаковке порошков мелкого помола, в процессе их обжига, спекания и т.д.

Чтобы устранить их воздуха CO, NOx, HF и иные вредные элементы, фильтры типа ФСК факультативно могут дополняться кассетой химической очистки. Структура модели ФСК-1000 включает корпус, полноповоротную вытяжную аппаратуру и вентилятор. Корпус фильтра состоит из: кассеты грубой очистки и складчатый кассетный компонента фильтрации тонкой очистки. Вентилятор закрут с помощью специальным звукопоглощающим кожухом. Ключевые узлы фильтра расположены на раме. Чтобы следить за запыленностью кассет, фильтр оборудован 2-мя дифманометрами.

В нем же расположена пусковая арматура электрического двигателя вентилятора, которая состоит из: магнитного пускателя, механизированного выключателя, кнопок для запуска и остановки работы. Фильтр расположен на колесах. На входе фильтра в стационарном варианте на месте ПВУ расположен диффузор.



1 - рубильная машина; 2 - склад с подвижным полом; 3 - транспортер; 4 - дробилка; 5 - грохот вибрационный; 6 - бункер-дозатор; 7 - питатель-дозатор; 8 - бункер теплогенератора; 9 - теплогенератор; 10 - газоход; 11 - растопочная труба; 12 - барабан сушильный; 13 - циклонная установка; 14 - выпускная труба; 15 - вентилятор-дымосос; 16 - сепаратор; 17 - дробилка; 18 - пневмотранспорт; 19 - бункер пресса-гранулятора; 20 - пресс-гранулятор; 21 – охладитель гранул; 22 - вибросито; 23 - линия упаковки; 24 – биг-бэг

Рисунок 4.2 – Схема производства топливных гранул из древесных отходов

Работа фильтра ФСК-1000 основана на следующих этапах: вентилятор засасывает воздух, поступающий через ПВУ или диффузор от источника образования пыли, после чего происходит прямая подача в механизм с фильтрами. В блоке фильтр грубой очистки задерживает частицы аэрозоля, которые больше 3-5 мкм, а фильтр тонкой очистки задерживает все частицы, которые меньше указанного размера. Функционирование обеих кассет основано на накоплении пыли. Как только наблюдается скачок давления 30- Па, блок грубой очистки тщательно моется. Кассета фильтра складчатого типа после концентрации внутри около 6 кг частиц пыли утилизируется и меняется на другую (скачок давления 700 Па).

Дополнительно изучим способы обработки отходов деревообрабатывающего производства, что относится к важной составляющей техносферной безопасности организации.

Рассмотрим новую технологию – брикетирование опилок. С ее помощью создаются топливные брикеты на производстве. Учтем, что именуется операция по сжатию отработанных отходов от древесностружечных плит, которые прессуются под повышенным давлением. В составе дерева присутствует лигнин. Поэтому, при сжатии материал выделяет данное вещество в большом количестве. Лигнин является склеивающим и связующим компонентом, за счет которого и образуется своеобразная форма брикета. Когда сырье попадает под пресс производственного поршня, температура окружающей среды значительно увеличивается. Так, интенсивно выделяется клейкое вещество, содержащее в сырье, и проступает наверх.

Отметим, рабочий при брикетировании обязательно должен следить за процентом влаги у отходов [2]. Влажность должна быть выше минимальной отметки в 6%. Интересно, что при влиянии высоких температур, влага просто испаряется. При интенсивном испарении образуется полость, в которой скапливается пар. Такой процесс разрушает изнутри брикеты, а их содержимое расширяется. При вычислении оптимальной влаги в производстве брикетов

необходимо учитывать, что данный показатель зависит от типа используемого сырья.

Приведем пример: чтобы спрессовать кокосовое волокно, изначально материал пропитывается натуральным латексом. Это дает возможность сохранить все свойства будущего брикета. Сжатое кокосовое волокно применяется для обработки комнатных растений, декоративных цветков, кустарников, пристволового круга разных деревьев. Сегодня далеко не каждый искусственный или природный материал не попадает в сравнение со сжатым кокосовым волокном по декоративным, экологичным и эффективным свойствам.

При производстве матов важно соблюдать оптимальный уровень влажности 16%. В противном случае у брикета на выходе будет более низкое качество. На сегодняшний день современное производство включает использование различного передового оборудования для брикетирования. В первую очередь, отметим довольно габаритный гидравлический пресс. Он может быть разным по производительности. Например, более дешевая установка будет отличаться меньшей мощностью.

Стандартно брикет имеет округлую форму. Предприятия по сжатию сырья, как правило, работают без перерыва в течение 7 часов. В отдельную группу оборудования входит механический пресс, с помощью которого функционируют большие промышленные комплексы. Такой агрегат позволяет увеличить производительность до 2 сотен кг обработанного сырья и только за 60 минут.

Раздел 5 Охрана труда на деревообрабатывающем производстве

Работа на деревообрабатывающем предприятии, как правило, связана с большим количеством травматизма, что говорит про необходимость организации мер безопасности на любом предприятии данной отрасли [3]. И даже если реальный процент травматизма на конкретном заводе небольшой, то причина этому не безопасность на рабочем месте, а высокий уровень охраны труда работников предприятия.

Поэтому первостепенная важность – это уровень квалификации персонала, а вместе с тем особенности оборудования, регулярное проведение инструктажей о технике безопасности и соблюдение всех необходимых инструкций. Учитывая вышесказанное, для снижения уровня травматизма на предприятиях деревообрабатывающей промышленности – необходимо контролировать состояние всего оборудования, а также соответствие его современным стандартам качества и безопасности.

К работе допускаются лица, прошедшие первичный инструктаж по технике безопасности. Для каждого из них утверждается график прохождения следующей инструкции. Требуется также контроль на производстве, направленный на то, чтобы работник делал только задачи, которые соответствуют его квалификации. В обязательном порядке каждый специалист снабжается специальной одеждой, средствами защиты, в которые он одевается перед началом рабочего дня.

Рабочее место также должно быть в идеальном порядке, не захламлено, оборудовано средствами пожаротушения. В целом, деревообрабатывающая промышленность требует особого отношения к возможности пожара. Перед началом смены проверяется на исправность механическая и электротехническая часть оборудования. Включать любые станки или оборудование следует, только проверив отсутствие посторонних в опасной зоне.

При возникновении любых неполадок во время работы оборудования, засорения его рабочих частей и прочих факторов, следует как можно скорее остановить линию и отключить её от электроснабжения. Только затем начинается устранение причин поломки или задержки в работе. Уборка отходов всегда проводится специальными инструментами, крючками, лопатами и т.д.

После окончания смены, все отходы должны быть убраны. Оборудование отключается, инструменты возвращаются туда, где они хранятся, а рабочее место приводится в полный порядок. Сотрудники предприятия должны переодеться из рабочей одежды и принять душ. Естественно, охрана труда на предприятиях деревообрабатывающей промышленности проводится согласно всем нормам принятого законодательства и соответствующих проверяющих органов.

Раздел 6 Влияние техногенного процесса на окружающую среду

В последние годы лесной комплекс находится под пристальным вниманием властных структур. Взят прямой курс на его возрождение и подъем. Одним из главных направлений является организация комплексной переработки древесного сырья, внедрение новых технологий.

В деревообрабатывающих производствах источники выделения пыли (частиц с диаметром до 200 мкм) бывают двух видов.

1) К первому виду источников относится технологическое оборудование, при работе которого пыль, а также более крупные частицы образуются в качестве отходов механической обработки древесных и других материалов.

Для источников первого вида задача предотвращения попадания пыли в объем производственных помещений решается путем отсоса воздуха от режущих органов станков с возможно более полным уносом измельченных отходов в момент их образования.

2) Ко второму виду источников относится технологическое оборудование, в том числе конвейеры, в которых измельченные материалы являются полуфабрикатами в технологических процессах, например в производстве древесностружечных плит, или конечным продуктом, например в производстве древесной муки.

Для источников выделения пыли второго вида та же задача решается путем отсоса воздуха от технологического оборудования с минимальным уносом из него измельченного материала, т.е. системы аспирации лишь поддерживают заданную величину разрежения в оборудовании. В настоящее время большинство деревообрабатывающих станков, как отечественного, так и импортного производства изготавливаются без устройств, предназначенных специально для направления пыли и других измельченных отходов в системы аспирации, а паспорта старых станков не содержат аспирационных характеристик даже в тех случаях, когда эти устройства (пылеприемники), имеются.

Все системы аспирации состоят из следующих основных частей:

- трубопроводных сетей;
- тягодутьевых машин;
- пылеулавливающих аппаратов.

Пылезадерживающее оборудование, которое повышает качество воздуха, очищая его, представляет линейку аспирационных агрегатов, которые разделяются на группы в зависимости от конструкции:

1) Циклон – представлен установкой, которая очищает воздух от твердых элементов благодаря центробежному усилию, возникающему при вращательно-поступающем передвижении смеси из воздуха и материалов. В это время все чужеродные элементы прижимаются к стенкам устройства. Компоненты отдают кинетическую энергию и оседают возле выгрузных отверстий. Такой тип агрегатов был наиболее популярным еще в конце 20 века и широко использовался в производственных процессах. Подобный ажиотаж был вызван простым техническим обслуживанием и изготовлением установок, в том числе минимальными капитальными расходами. При этом продолжали оставаться и такие значительные недостатки, как ограничение в очищающем процессе, то есть несоответствие современным технологическим нормам; необходимость сбора установки за пределами производственного цеха, из-за чего теплые воздушные массы быстро покидали помещение. В результате этого на сегодняшний день производственники вынуждены искать альтернативные варианты;

2) Фильтр как аппарат, который задерживает пыль. Оборудование очищает воздух методом фильтрации. Оно осаживает твердые элементы, которые находятся в воздушной среде. На современных деревообрабатывающих предприятиях разных лидирующих стран мира в основном используются фильтры. Лидеры по производству отдают предпочтение именно данному виду аспирационных систем благодаря их простой конструкции и способности быстро очистить воздух от частиц, концентрация которых меньше 1 мг на м³. Отметим, что данный показатель

является предельной нормой установленных санитарных стандартов для приточного воздуха. Поэтому использование таких установок позволяет в холодный период времени возвращать уже очищенные воздушные массы в помещение, за счет чего наблюдается существенная экономия на затратах на отопление.

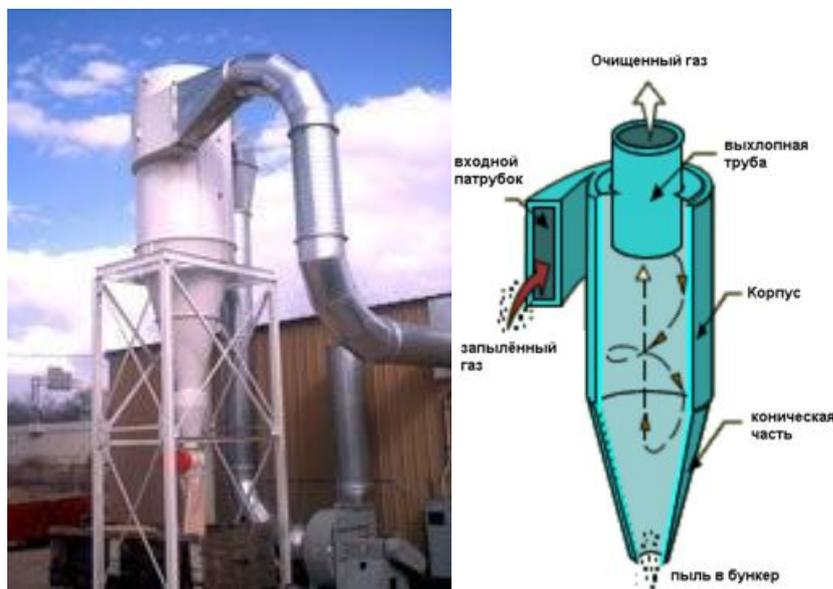
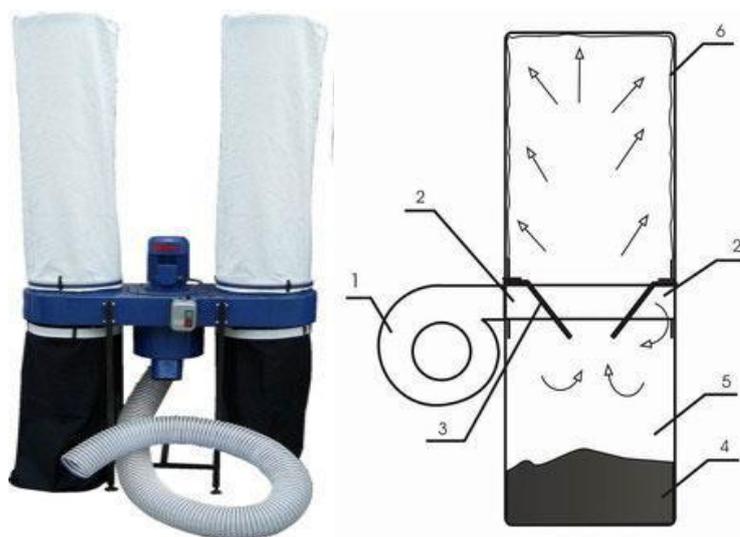


Рисунок 6.1 - Простейший циклонный пылеуловитель



1 – вентилятор; 2 - кольцевая часть; 3 - циклонный элемент; 4 – отходы; 5 - сборный мешок

Рисунок 6.2 - Пылеулавливающая система

Применение фенолоформальдегидных и карбамидоформальдегидных смол загрязняет окружающую среду, включая воздух и сточные воды. В этом случае можно воспользоваться разными вариантами очистки: адсорбцией, смолообразованием, окислением, физико-химической очисткой газом, термическим сжиганием, биологической очисткой.

Последний вариант позволяет расщепить разного рода соединения благодаря микроорганизмам, которые выживают в воде с показателем фенола – до 1 тысячи мг на литр. Жидкость, которая проходит очистку таким методом, будет иметь показатель фенола в результате – 0,1 мг на литр.

Способ окисления подходит для обработки сточных вод, которые содержат большое количество фенола. Данный вариант рекомендуется использовать перед биологической очисткой. В процессе фенол распадается и образуются токсичные соединения промежуточного характера. Фенол можно эффективно окислить бихроматом калия, диоксидом хрома, озоном, гипохлоридом натрия, перекисью водорода.

Применение способа смолообразования позволяет осадить полимеры и тем самым очистить сточные воды с повышенной концентрацией форполимеров, формальдегидов, фенол. Процесс очистки обязательно выполняется при увеличенном температурном режиме. Дополнительно в среду добавляется серная кислота. Она играет роль осадителя сульфата алюминия и хлорид железа.

Термическое сжигание выполняется при температуре от 700 до 800 °С. В основном такой способ задействуется на заводах, которые отводят газы, а также имеют дело со сложными соединениями фосфорной кислоты, растворителями, пылью, фенолами. Тепло, которое поступает от сжигания, применяется для производственных нужд.

Метод абсорбции эффективен для очистки отработанных газов и сточных вод. Однако любая среда предварительно освобождается от твердых тел за счет использования активированного угля, цеолита, силикагеля, оксида алюминия. А

вот инертный газ, различные растворители, щелочь в разбавленном виде применяются для очистки фенолов.

Газообразующие элементы, состав которых включает фенолформальдегиды, очищаются адсорбентом. При этом способ очистки напоминает работу со сточными водами. Здесь задействуется комбинация химических препаратов и принцип их взаимодействия.

Отработанные газы, которые образуются при сушке древесного сырья, который также состоит из негабаритного материала, очищаются несколькими способами. Например, может использоваться очистка водой, сгоранием в котельной или природным газом.

При изготовлении древесных плит и изделий с клеевой основой вопрос сокращения вредных выбросов в атмосферу должен рассматриваться на уровне создания связующих компонентов, в составе которых будут присутствовать остатки мономеров только в минимальном количестве.

Степень влияния на природное окружение предопределена производственными технологиями. Поэтому, обосновывая любое технологическое решение при выборе альтернативного способа, необходимо руководствоваться экологическим фактором. Одновременно с этим учитываем, что степень влияния на природное окружение тесно взаимосвязана с мощностями производства, а также с его уровнем безопасности, с характеристиками применяемых материалов и сырье, их санитарно-токсикологическими показателями.

К примеру, необходимо сократить отрицательное влияние сточных вод с помощью технологического решения, а именно снизить потребление воды, внедрить безотходное производство, организовать систему оборотного снабжения водой. На каждом промышленном предприятии необходимо создать отдельное очистное сооружение централизованного или локального характера. Сточные воды должны сбрасываться в определенные места, в отдаленности от водоемов, с учетом силы ветра и направления, сезонного уровня воды, отливов и приливов.

Как должен действовать специалист по созданию мер по охране природного окружения в программе деревообрабатывающей промышленности[9]:

- 1) Определить фактор, который указывает на вредное производство и его влияние на природное окружение, включая ИЗА, сточные воды и сбросы, ИВ;
- 2) Представить количественную и качественную характеристику ИЗА, отходам, не подлежащим утилизации, сточным водам;
- 3) Установить дополнительные характеристики загрязнения поверхностных вод и атмосферного воздуха в регионе нахождения проектируемых сооружений, определить динамику изменения всех показателей;
- 4) Обосновать требуемый уровень очистки, предложить вариант по обезвреживанию отходов;
- 5) Выбрать и создать способы, которые позволят сократить негативное влияние производственного процесса на природное окружение;
- 6) Выбрать и рассчитать оборудование, очищающее стоки и выбросы;
- 7) Обосновать решение по стандартам ПДС и ПДВ, установить уровень выброса загрязняющих компонентов, валовых сбросов, подсчитать объем таких выбросов в атмосферный воздух, указать количество сточных вод, сбрасываемых в водоемы;
- 8) Разработать план действий по минимизации производственных отходов и их ликвидации;
- 9) Выбрать наиболее безопасные материалы и сырье в экологическом плане;
- 10) Изучить технологические режимы и модернизировать их;
- 11) Разработать систему экономии энергии и выбрать менее вредное топливо;
- 12) Рассчитать и сделать оценку параметром отрицательного влияния производственного процесса на природное окружение;

13) Внедрить утвержденного технического решения в проект (создать план по размещению установок);

14) Выполнить экологический анализ проекта, осуществить авторский контроль при внедрении его в промышленную сферу.

Деревообрабатывающее производство отличается такими ключевыми вариантами очистки атмосферного воздуха от выбросов:

а) от аэрозольных компонентов (частицы воды, волокно, пыль):

- осадок в среде под воздействием силы тяжести (камера, которая осаживает пыль);

- осадок под влияние инерции (инерционная установка, задерживающая пыль);

- осадок в среде под влияние центробежных сил (вихревая установка по задержанию пыли, циклон);

- улавливание пыли мокрым способом (скрубберы разных сооружений);

- фильтрация (фильтр волокнистый, тканевый)

б) от пара и газа:

- абсорбция (жидкость поглощает частички грязи);

- адсорбция;

- обезвреживание под высокими температурами (реакция окисления, сжигание в пламени);

- обезвреживание каталитическим методом (обязательно участие катализатора);

- окисление биологического характера (биологическое очищение).

Раздел 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях на предприятии

При анализе ЧС и оценке риска их возникновения важной задачей является выявление тенденций их возникновения и развития в перспективе. Такие исследования необходимо проводить с целью выявления объектов, которые наиболее уязвимы к воздействию опасных факторов ЧС. Регионы, попадающие в «красную» зону опасности должны получать от государства больше своевременной финансовой, материальной, технической помощи, чем регионы, которые имеют низкую степень риска возникновения ЧС.

С целью оценки риска возникновения ЧС необходимо осуществить ряд мероприятий, а именно:

1) Создание базы данных о объекте, которая будет содержать информацию о, расположение промышленных и других потенциально опасных объектов, основные транспортные потоки, хранилища, промышленные и бытовые отходы и тому подобное.

2) Идентификация и инвентаризация опасных видов хозяйственной деятельности и степень их опасности.

3) Количественная оценка риска ЧС техногенного характера для окружающей среды и здоровья населения, которая включает: количественный анализ влияния опасностей на протяжении всего срока эксплуатации потенциально опасного объекта с учетом риска возникновения аварийных выбросов опасных веществ; анализ влияния опасных отходов; анализ риска при транспортировке опасных веществ.

4) Анализ инфраструктуры и организации систем обеспечения безопасности, который включает: анализ и планирование действий в случае ЧС с учетом взаимодействия различных служб с органами государственного управления и контроля, а также с представителями общественности и населением; анализ систем и служб гражданской защиты, в частности пожарной безопасности предприятий, объектов повышенной опасности, систем

транспортировки энергии и энергоносителей; анализ структуры контроля качества окружающей среды региона; экспертизу и анализ законодательных и нормативных документов.

5) Разработка и обоснование стратегий и оперативных планов действий, призванных эффективно реализовывать решения в сфере безопасности и обеспечения достижения определенной цели.

б) Формулировка интегральных стратегий управления и разработки оперативных действий, которое включает в себя оптимизацию расходов на обеспечение промышленной безопасности; определенную очередность осуществления организационных мероприятий по повышению устойчивости функционирования и снижения экологического риска при нормальной эксплуатации объектов региона, а также в ЧС.

Система управления должна содержать технические, оперативные, организационные и топографические элементы [8].

После процедуры оценки риска возникновения ЧС на основе анализа, мониторинга, статистической информации и тенденций их возникновения в будущем, определяются наиболее уязвимые объекты. С целью недопущения человеческих потерь и минимизации материального ущерба, такие объекты нужно своевременно обеспечить всеми необходимыми ресурсами для предотвращения возникновения ЧС, а при их возникновении - ликвидации последствий.

Раздел 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Техногенная подсистема (техносфера) - комплекс средств и методов обработки вещества, энергии и информации с целью производства заданной продукции на определенной территории. Общим для техносфера является то, что ее рассматривают как искусственно созданную сферу обитания для удовлетворения потребностей человеческого общества. Однако в ряде определений, которые находят широкое применение, нет существенного дополнения о том, что, несмотря на искусственное происхождение и определенную особенность, техносфера является неотъемлемой частью биосферы, без которой существование человека невозможно. Поэтому техносферу необходимо рассматривать как часть биосферы, коренным образом преобразованной человеком в технические и технологические объекты (здания, дороги, механизмы и т.д.) с целью наилучшего использования природных ресурсов и условий социально-экономическим потребностям человечества.

Можно согласиться с трактовкой техносферы как доминирование технического фактора в социальной организации. Представители этого подхода считают, что экологические проблемы, которые возникают в результате антропогенной деятельности, является результатом нерационального ведения хозяйства и могут быть решены за счет технической реорганизации, совершенствования техники и технологических процессов.

Сегодня техносфера - важнейшая часть материальной технической культуры индустриальной цивилизации. Это не столько механизм трансформации природы в потребительские блага, сколько именно окружающей среды, преобразованное антропогенной деятельностью техноприродных территориальный комплекс: техноландшафты.

Техноландшафт - пространственно-обусловлено среду функционирования сложных социотехнических систем, содержащих различные социальные и технические подсистемы, в том числе опасные производственные объекты.

Сложность и разнородность проблемы безопасности обуславливает необходимость применения моделирования и формализации при исследовании соответствующих процессов, в рамках ТС. При этом формализацией называют специально систематизированное адекватное представление о форме некоторых искусственных объектов (моделей), а под моделированием - использование полученных так объектов, обладающих определенной схожестью с оригиналом, для получения новых знаний об исследуемых процессах.

Одной из важных целей моделирования проблем опасности является прогнозирование. С точки зрения формализации и использования математических методов оценки и прогнозирования опасностей под ними понимаются определения вероятности возникновения неблагоприятных событий (кризисных явлений и катастрофических ситуаций) и возможных убытков от них, которые определяют необходимый уровень защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства. Причина высокого процентного показателя именно техногенных аварий и катастроф заключается в нарушении пропорций в системе "человек - машина".

Любая система, в том числе система "человек - машина", функционирует эффективно, если главные элементы этой системы соответствуют друг другу. Увеличение темпов научно-технического прогресса заключается в росте энергоемкости техники и технологических процессов, многократном увеличении информационных потоков, тогда как человек остается практически неизменной: острота зрения, время реакции, оперативная память и другие психофизиологические критерии, сформированные в процессе эволюции, остаются неизменными.

В функциональном плане машина в основном имеет два состояния: нормальное функционирование и нарушения нормального функционирования. У человека между этими состояниями есть много промежуточных состояний: эмоциональная напряженность, снижение внимания, утомление, болезнь и другие, что и является причиной высокого процента аварий и катастроф. На функционирование системы "человек - машина" влияют и экологические

факторы, которые вызывают изменение в другой системе "человек - окружающая среда».

Современная техногенная сфера накопила в себе огромные потенциальные опасности, которые могут катастрофически реализовываться при возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах. Хотя техногенные опасности более прогнозируемые, однако, с учетом процесса старения основного оборудования и снижения профессионального уровня персонала в ближайшие годы следует ожидать увеличения частоты и масштабов последствий аварий и катастроф на потенциально опасных техногенных объектах [19].

Существуют определенные общие алгоритмы, закономерности и единые ценности, согласно которым происходит их функционирования и содержит следующие положения:

- существование в едином материальной и энерго-информационной основе в локализованных пределах пространства и времени, в формах материальных объектов;
- системность структуры, функций и иерархичность;
- багатопараметричность, многофакторность, стохастичность;
- стремление к поддержке оптимизированного и эффективного существования, жизнеспособности;
- сохранение определенной упорядоченности, структуры протяжении значительных, но характерных для жизненного цикла систем, периодов времени;
- системность жизнедеятельности, допускает динамику, вариативность, мутации, трансформацию, наличие новаций и самоактивности (инициатив) целого и частей;
- самовоспроизводства в целом и в частях и тому подобное;
- адаптивность относительно условий за счет лабильности и самоорганизации, реорганизации и саморазвития;

- наличие фаз перехода ("переходных состояний") и "снятия" предыдущих форм, качеств и состояний во время развития в высшее или низшего.

Используя методологию системного анализа, мы выделяем важнейшие методологические принципы, которые необходимо соблюдать, исследуя ЕТС.

1) Принцип оптимальной простоты. Решение социальных, экологических и технологических проблем должно быть согласовано с главной целью функционирования ТС, которое определяется социумом. Оно должно основываться на точных данных по структуре и характеру функционирования ТС и определяться теми направленными действиями, которые могут быть использованы.

2) Принцип социальной ответственности. Рекомендации экспертов по проблемам функционирования главных подсистем ЕТС должны содержать оценку возможных социальных потерь для отдельных социальных групп и рисков, с которыми была связана реализация предлагаемых решений.

3) Принцип междисциплинарности. ТС является разнородной системой, поэтому необходимо использовать междисциплинарные подходы, которые должны охватить одновременное функционирование социальных, экологических и технологических процессов.

4) Принцип объективности. Каждая подсистема ТС функционирует в соответствии с объективных закономерностей, которые отражаются в понятиях "истинность", "адекватность", "оптимальность".

5) Принцип иерархии целей, ценностей и "экономического реализма". Строя компьютерные модели, формирование системы поддержки принятия решений, производя экономические решения, следует ясно формулировать или четко представлять (и при необходимости определять) систему ценностей и иерархию целей, которой ТС в целом.

6) Принцип анализа систем постоянно развиваются. Во время исследования многих явлений, прежде всего в социальной и техногенной

подсистемах, свойства системы могут значительно меняться, что должно стать предметом особого внимания исследователей.

7) Принцип системного синтеза.

В исследовании функционирования ТС и любой ее подсистемы необходимо выявлять основные параметры структуры и процессы, обуславливающие динамику в интервалах времени, определяются целью исследования. Системный подход к обеспечению техногенной безопасности должна основываться на таких общих исходных понятиях и предпосылках:

а) опасность необходимо рассматривать как обязательный атрибут функционирования любой сложной системы;

б) объектом системного анализа природно-техногенной безопасности должна стать техногенная система, главными подсистемами которой являются экологическая, социальная и техногенная;

в) природно-техногенной опасности можно интерпретировать как возможность нарушения нормального характера функционирования техногенной системы;

г) системный подход к анализу проблем природно-техногенной безопасности должен основываться на общесистемных принципах функционирования сложных систем;

д) важным результатом анализа эколого-техногенных систем должно стать прогноз характера функционирования системы с целью уменьшения убытков при реализации опасных ситуаций.

Целесообразность выбора техногенной системы как объекта системного анализа природно-техногенной безопасности аргументируется следующими факторами:

а) система содержит источник опасности и потенциальную жертву;

б) функционирования эколого-техногенной системы охватывает носители всех типов угроз и предпосылок возникновения неблагоприятных режимов функционирования сложных систем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был изучен технологический процесс деревообрабатывающего производства в ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю. Проведен анализ актуального состояния системы безопасности труда на данном предприятии, рассмотрены производственные опасности. Разработана система производственной безопасности по производству пиломатериалов и изделий из них.

Подводя итоги оценки безопасности условий труда на предприятии ФКУ ОИК-11 ОУХД ГУФСИН России по Пермскому краю», можно сделать вывод, что условия труда соответствуют первому и второму классу. В работе произведен расчет освещения, по результатам которого выявлено достаточное освещение. Определены оптимальные параметры микроклимата рабочей зоны работников цеха. Проведены расчеты устройств для очищения воздуха рабочей зоны от древесной пыли, расчет защитного заземления – для обеспечения электробезопасности.

В экономической части проекта произведен расчет стоимости для уменьшения шума в цехе на сумму 62400 рублей. Благодаря применению шумопоглощающих плит, снизится уровень производственного шума, результат – снижение уровня профзаболеваний работников цеха.

Был проведен расчет очистного оборудования – циклона ЦН-15, установленного в цехе. Из него следует, что выделяющаяся пыль не превышает ПДК. Эффективность очистки ЦН-15 – 78 %.

В результате создания системы производственной безопасности на деревообрабатывающем участке улучшаются условия труда, повышается его безопасность, что также приводит к снижению уровня профессиональных заболеваний. Служба по охране труда должна всегда следить за наличием у работников средств индивидуальной защиты, за проведением вводных, периодических и целевых инструктажей по технике безопасности.

Подводя итог проделанной работе можно сказать, что разработанная система промышленной безопасности поможет улучшить условия труда работников деревообрабатывающего участка.

С целью снижения содержания древесных отходов в воздухе рабочей зоны и в промышленных выбросах цеха деревообработки была спроектирована система, включающая в себя местное вытяжное устройство, установку циклона ЦН-15.

Предельно допустимая концентрация древесной пыли составляет 25 мг/м³, после применения циклона концентрация составила 23,2 мг/м³.

Таким образом, достигнуты цели данного проекта, а именно была снижена степень загрязнения атмосферы рабочей зоны шлифования и окружающей среды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Российская Федерация. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Текст] : офиц. текст. – М. : Наука, 2018. – 57, [17] с.
- 2 Ветошкин, А.Г. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст]: Учебное пособие / А.Г. Ветошкин; – Пенза: ПГУАиС, 2013. – 154 с.
- 3 Гражданкин, А. И. Показатели и критерии опасности промышленных аварий [Текст] // Моделирование и анализ безопасности и риска в сложных системах / А. И. Гражданкин; Труды Международной Научной Школы М А БР-2013 — СПб: Изд-во СПбГУАП. — 2013.
- 4 Декларация Российского научного общества анализа риска «О предельно допустимых уровнях риска». Проблемы анализа риска. Т. 3. [Текст]: № 2. 2016. — 162 с.
- 5 Еремина, Т.В. Безопасность жизнедеятельности. Часть I. [Текст]: Учебное пособие / Т.В Еремина, Н.И.Гусева, О.А Перевалова, И.Г. Тимофеева ; – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2013. – 273 с.
- 6 Козлитин, А. М. Теоретические основы и практика анализа техногенных рисков. Вероятностные методы количественной оценки опасностей техносферы [Текст] / А.М.Козлитин ; Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2002. — 178 с.
- 7 Кукин, П. П. Безопасность технологических процессов и производств [Текст] / П.П. Кукин ; — М. : Высшая школа, 2011 – 439 с.
- 8 Лыков, С. М. Анализ риска газонаполнительных станций [Текст] / С.М. Лыков // Безопасность труда в промышленности. — 2011. — №; 8. – С. 19-60. – Библиогр. : с. 55-59.
- 9 Методика определения расчетных величин пожарных рисков на производственных объектах, утвержденная приказом МЧС России № 404 от 10 июля 2011 г: офиц. текст: по состоянию на 30 мая 2018 г. – М. : Наука, 2018. – 98, [37] с.

10 Методические рекомендации по осуществлению идентификации опасных производственных объектов (приказ Ростехнадзора 05.03.2008 №131) : офиц. текст: по состоянию на 30 мая 2018 г. – М. : Наука, 2018. – 79, [23] с.

11 Назаренко, О.Б. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебное пособие / О.Б. Назаренко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 144 с.

12 Новые технологии безопасности. Средства спасения [Текст] — М. : МЧС РФ, 2015. – 63 с.

13 Острейковский, В. А. Теория надежности [Текст] / В.А. Острейковский ; Учеб. для вузов. — М. : Высш. шк., 2013. – 463 с.

14 Печеркин, А. С. Тенденции применения количественной оценки риска пожара и аварии в российском законодательстве. Отказ от «рискованной» альтернативы [Текст] / А.С.Печеркин // Безопасность труда в промышленности. — 2012. — № 12. – С. 50-54. – Библиогр. : с. 52-53.

15 Порцевский, А.К. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: Учебное пособие. Часть 2 / А.К. Порцевский ; – М. : МГОУ, 2016. – 92 с.

16 Пчельников, А.В. Количественная оценка риска аварий на объектах хранения нефтепродуктов [Текст] / А.В. Пчельников, М. В. Лисанов, В.В. Симакин и др. // Технологии ТЭК. — 2014. — № 4. – С. 36–39. – Библиогр. : с. 38–39.

17 Рейхов, Ю. С. «Инженерно-технические мероприятия по защите технологического оборудования» АГЗ МЧС России [Текст] / Ю.С. Рейхов ; Новогорск, 2015 г. – 257 с.

18 Сучков, В. П. Анализ причин и последствий пожаров в резервуарных парках ТЭК и меры по их устранению [Текст] / В.П. Сучков, В.В. Ралюк // В кн.: Безопасность в нефтегазовом комплексе. Материалы конференции. М.: 27 апреля 2013 г. стр. – С. 60-62. – Библиогр. : с. 61.

19 Трухачев, С. Н. Обеспечение технической безопасности предприятий [Текст] / С.Н.Трухачев // «Гражданская защита» – 2013. – № 11. – С. 48-62. – Библиогр. : с. 50-51.

20 Ферапонтов, А.В. Новые подходы к регулированию промышленной безопасности [Текст] / А. В. Ферапонтов, Д. А. Яковлев, Е. В. Кловач, В.К. Шалаев // Безопасность труда в промышленности. — 2013. — № 3. – С. 9-11. – Библиогр. : с. 9-10.

21 Фомочкин, А. В. Производственная безопасность [Текст] / А.В. Фомочкин ; М. : ФГУП Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. Губкина, 2014 – 92 с.