



Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Оценка индивидуальных профессиональных рисков на предприятии по производству пиломатериалов

УДК 674.6:658.345

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г30	Сорокин Павел Демьянович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БЖДЭиФВ	Торосян Е.С.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ЭиАСУ	Лизунков В.Г.	к.пед.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

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

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Романенко В.О.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2017 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 20.03.01 – Техносферная безопасность

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
Универсальные компетенции	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой БЖДЭиФВ
 _____ С.А. Солодский
 «__» _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
17Г30	Сорокину Павелу Демьяновичу

Тема работы:

Оценка индивидуальных профессиональных рисков на предприятии по производству пиломатериалов	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	30.01.2017 г. № 17/с

Срок сдачи студентов выполненной работы:	16.06.2017 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	<p>Компания «ТОРГОВЫЙ ДОМ ЭФФЕКТ», специализируется на переработке древесины (круглого леса) хвойных и лиственных пород, изготовлении пиломатериалов и готовых изделий длиной от 1 до 6 м.</p> <p>Территория предприятия 1500 кв.м. На территории предприятия располагаются: столярный цех; сушильная камера; офис; складское помещение; благоустроенный вагончик; навес.</p>
---------------------------------	---

	Численность сотрудников 20 человек. Средний возраст работников – 25-40 лет.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие профессионального риска, его назначение и область применения. 2. Показатели и критерии оценки профессионального риска. 3. Структура системы оценки профессионального риска. 4. Этапы оценки профессионального риска. 5. Произвести оценку индивидуального профессионального риска разнообразными методами (при производстве работ, прогнозная оценка, методом анкетирования, оценка риска для конкретного работника). 6. Разработать рекомендаций по снижению индивидуального профессионального риска на предприятии по производству пиломатериалов.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	доцент каф. ЭиАСУ Лизунков Владислав Геннадьевич
Социальная ответственность	ассистент каф. БЖДЭиФВ Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	ассистент каф. БЖДЭиФВ Романенко Василий Олегович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	15.02.2017 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БЖДЭиФВ	Торосян Е.С.			15.02.2017

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г30	Сорокин Павел Демьянович		15.02.2017

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 92 страниц, 20 таблиц, 9 рисунков, 50 источников литературы, 4 приложений.

Ключевые слова: ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА, СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА, ОПАСНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ФАКТОР, ВРЕДНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ФАКТОР, ТРАВМАТИЗМ.

Актуальность данной выпускной квалификационной работы заключается в том, что в производственной деятельности все более укрепляется осознание того, что несчастные случаи и различные заболевания, связанные с профессиональной деятельностью оказывают пагубное влияние не только на жизнь отдельных работников, но и на социально-экономическое благосостояние общества.

Цель выпускной квалификационной работы заключается в том, что бы выявить возможные причины воздействия вредных и опасных факторов представляющих опасность для жизни и здоровья людей в производственной деятельности.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Ознакомиться с методами расчета профессионального риска. Ознакомиться с предприятием.
2. Определить основные расчетные величины профессионального риска.
3. Произвести сравнительную оценку результатов риска, полученных при расчетах, с допустимым риском
4. Выполнить мероприятия по снижению опасных и вредных факторов воздействующих на работников.

Abstract

Final qualifying work consists of 92 pages, 20 tables, 9 figures, 50 references, 4 annexes.

Key words: OCCUPATIONAL RISK ASSESSMENT, SYSTEM SAFETY MANAGEMENT, HAZARDOUS FACTOR HAZARDOUS FACTOR OF PRODUCTION, INJURIES.

The relevance of this final qualifying work is that in the production activities increasingly strengthened the realization that accidents and various diseases related to professional activities have a detrimental impact not only on the lives of individual workers but also on the socio-economic welfare of the society.

The objective of the work is to identify the possible causes of harmful and hazardous factors posing a risk to the life and health of people in productive activities.

To achieve this goal have been identified the following objectives:

1. To see the calculation methods of professional risk. To see the enterprise.
2. To determine the basic calculated values for occupational exposure.
3. To make a comparative evaluation of the results of the risk estimated, with acceptable risk
4. To implement measures to reduce dangerous and harmful factors affecting the employees.

Оглавление

	С.
Введение	9
1 Управление профессиональными рисками и пути их совершенствования	11
1.1 Оценка риска для жизнедеятельности человека	12
1.2 Место управления профессиональными рисками в общей структуре управления предприятием	13
1.3 Методы оценки профессиональных рисков	16
1.3.1 Оценка рисков при производстве работ	17
1.3.2 Оценка профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования	21
1.3.3 Прогнозная оценка профессиональных рисков	25
1.3.4 Оценка ретроспективных профессиональных рисков	28
2 Характеристика предприятия по производству пиломатериала Компания «ТОРГОВЫЙ ДОМ ЭФФЕКТ»	31
3 Оценка индивидуальных профессиональных рисков и минимизация их воздействия на работников предприятия	38
3.1 Оценка рисков при производстве работ	38
3.2 Оценка профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования	38
3.2.1 Оценка риска по физическим факторам риска	40
3.2.2 Оценка риска по эргономическим факторам	41
3.2.3 Оценка риска психологических факторов	43
3.2.4 Оценка риска несчастного случая	44
3.3 Прогнозная оценка профессиональных рисков	46
3.4 Оценка ретроспективных профессиональных рисков	50
3.5 Установка современной аспирационной системы столярного цеха	56
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	61
4.1 Оценка прямого ущерба	61
4.2 Оценка косвенного ущерба	63
5 Социальная ответственность	68
5.1 Описание рабочего места столяра с выявление вредных факторов на предприятии «Торговый Дом Эффект»	68
5.1.2 Освещенность	68
5.1.3 Микроклимат	69
5.1.4 Шум	70
5.1.5 Вибрация	71
5.2 Анализ выявленных опасных факторов производственной среды	72
5.2.1 Поражение электрическим током	72
5.2.2 Пожароопасность	73

5.3 Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды	74
5.4 Защита в чрезвычайных ситуациях	74
5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	75
5.6 Заключение по разделу «Социальная ответственность»	78
Заключение	79
Список использованных источников	80
Приложение А Этапы оценки профессиональных рисков	86
Приложение Б Результаты процедуры оценки рисков при производстве работ на предприятии ООО «Торговый Дом Эффект»	87
Приложение В Анкеты оценки профессиональных рисков методом анкетирования	88
Приложение Г Анкета по разработке мероприятия по итогам оценки риска методом анкетирования	92

Введение

Важнейшее место в управлении производственной деятельностью промышленных предприятий занимает оценка рисков. От способности компании прогнозировать и учитывать возможные риски зависит ее устойчивость и выживаемость. Благодаря учету факторов риска реализуется важнейшая функция управления: планирование деятельности с нейтрализацией последствий неожиданного наступления неблагоприятных событий.

Изучение факторов риска должно быть направлено на выявление и объяснение причин, которые привели к рискованной ситуации.

Производственные риски – это совокупность рисков, присущие деятельности компании в сфере производства продукции, они характеризуются вероятностью возникновения неблагоприятных событий, последствия которых затрудняют или делают невозможным достижение целей на отдельных этапах производственной деятельности. Необходимо уметь определять и оценивать производственные риски и управлять ими [1].

Оценка и управление производственными рисками – это не дань моде и не временная кампания, это насущная экономическая необходимость. В большинстве развитых стран оценка и управление рисками в области безопасности труда являются законодательно закрепленной обязанностью работодателя. В настоящее время в России разработаны методики и технологии анализа профессионального риска. Понятие профессионального риска введено в Трудовой кодекс, принят федеральный закон о специальной оценке условий труда, разработаны методики идентификации риска.

В данной работе рассмотрена современная нормативная база оценки производственных профессиональных рисков. Освоение методов расчетов и прогнозирования производственных рисков позволило сделать расчеты профессиональных рисков на предприятии ООО «Торговый Дом Эффект» и минимизировать экономические потери предприятий, существенно улучшить

условия труда и реализовывать на практике в конкретных условиях мероприятия по защите человека в техносфере [2].

Мировым сообществом установлено, что каждый человек самоценен и уникален, а его здоровье составляет основное богатство любого государства. Всемирная организация здравоохранения определила параметрические характеристики здоровья, как «объективное состояние и субъективное чувство полного физического, психологического и социального комфорта, а не только отсутствие болезней». Эти параметры зависят от многочисленных факторов среды обитания и сферы деятельности человека: наследственные, эндемические, природно-климатические, эпидемиологические, социальные, психоэмоциональные, экологические. Особое место принадлежит влиянию профессиональных факторов. Многолетние исследования ученых многих стран мира показывают, что на долю вредных и опасных факторов, создаваемых производственной средой приходится до 30 % причинных последствий отклонения здоровья. Мировая оценка смертности показывает, что ежегодно умирает 2200000 человек по причине несчастных случаев на производстве и приобретенных заболеваний в результате осуществления профессиональной деятельности, а заболевания и травмы с временной потерей трудоспособности получают в общей сложности за год более 300 млн. человек.

Цель работы стало: повышение уровня безопасности труда на предприятии ООО «Торговый дом «Эффект».

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Изучить методологию по оценке индивидуальных профессиональных рисков.
2. Произвести оценку индивидуальных профессиональных рисков на предприятии по производству пиломатериалов.
3. Разработать мероприятия по снижению вредного воздействия производственных факторов на организм работающего.

1 Управление профессиональными рисками и пути их совершенствования

Опасность в какой-либо сфере деятельности имеет количественную характеристику и зависит от изменяющихся во времени факторов. Наиболее характерное проявление опасности – риск. Понятие «риск» заимствованно из французского языка, и дословно переводится как: «действие наудачу, в надежде на счастливый исход». В жизни каждого человека оправданный или неоправданный риск встречается очень часто, но по величине любой риск может попадать в ту или иную «зону риска». Таких зон всего три: зона приемлемого риска, неприемлемого риска и переходная зона [3]. Некоторые конкретные риски всегда относятся к той или иной зоне риска (табл. 1.1).

Таблица 1.1 – Зоны риска

Величина риска	Риск	Зоны
10^{-2}	Сердечно-сосудистые заболевания, злокачественные опухоли.	Зона неприемлемого риска ($R > 10^{-3}$)
10^{-3}	Автомобильные аварии.	
10^{-4}	Несчастные случаи на производстве.	Переходная зона значений риска ($10^{-6} < R < 10^{-3}$)
10^{-5}	Аварии на водном железнодорожном и воздушном транспорте. Пожары и взрывы	
10^{-6}	Проживание вблизи ТЭС (при нормальном режиме работы).	
10^{-7}	Все стихийные бедствия.	Зона приемлемого риска ($R < 10^{-6}$)
10^{-8}	Проживание вблизи АЭС (при нормальном режиме работы).	

Таким образом, почти многие жизненные ситуации можно отнести к риску. Риску для собственности, риску для здоровья, риску для жизни.

Понятие «риск» не однозначно. Не существует общепризнанной системы терминов в оценке рисков. Можно выделить природные, социальные

или природно-социальные источники опасности, так как для человека источником опасности может явиться общество, техника, окружающая среда, как вместе, так и по отдельности.

В широком смысле, риск – это поступок, осуществляемый в условиях неопределенности, но риском может быть и бездействие. Как правило, человек рискует, чтобы избежать физической опасности или достичь желаемой цели. Следовательно, риск можно расценить и как опасное условие, и как опасное действие человека как элемента системы [4].

С другой стороны, риск – это статистическая частота вероятности возникновения опасностей, которые могут вылиться в нежелательное событие; количественная характеристика опасностей, которая зависит от количества и качества материальных ценностей, численности людей, которые находились в опасной зоне [5].

1.1 Оценка риска для жизнедеятельности человека

Концепция [6] допустимого (приемлемого) риска в наше время считается самой распространенной (так как концепция абсолютной безопасности давно уже отвергнута обществом, из-за того, что нулевое значение рисков достичь невозможно). Ее суть заключается в достижении уровня безопасности, экономически оправданного обществом. То есть, риск – это компромисс между уровнем безопасности и реализацией технических, экономических, социальных и политических возможностей государства [7].

Значительно уменьшить величину риска, можно увеличивая расходы. Однако экономические возможности для повышения технической безопасности часто ограничены. Чрезмерно большой расход бюджета на техническое понижение риска может нанести ущерб социальной сфере, поскольку уменьшатся расходы на медицину, образование, что увеличит экономический риск. Между затратами на техническую и социальную сферы необходим баланс, золотая середина.

Поэтому оценка риска для жизнедеятельности человека имеет очень высокое значение. В самой оценке риска скрыто так же управление этим оценённым риском [8]. Следовательно, при управлении и последующими оценками риска, последний будет уменьшаться относительно своего прошлого значения.

Сейчас риск – это ориентированный подход так же к оценке экологических проблем, который является перспективным быстроразвивающимся направлением. Применение этого ориентированного подхода позволяет решать проблемы токсикологии и гигиенического нормирования, что так же не маловажно для жизнедеятельности человека.

1.2 Место управления профессиональными рисками в общей структуре управления предприятием

Управление рисками в большей степени анализируется с позиции рисков финансовых институтов в условиях относительно стабильной экономической ситуации. Необходимость рассмотрения рисков производственных предприятий в нестабильных политических, экономических и социальных условиях требует корректировки существующих принципов управления рисками и дополнительного обоснования эффективности используемых методов анализа риска [9].

Отсутствие ясных и четких методологических основ этого процесса – это одна из основных причин неэффективного управления рисками. Анализ принципов управления рисками, которые приводятся в литературе показывает их разобщенность, а отдельные попытки их систематизации довольно сомнительны. Однако, возможно сформировать систему принципов управления рисками, основываясь на анализе исследований в области методологии управления рисками. Например:

- экономическая грамотность;
- базирование на достоверной информации;

- обязательны учет характеристик среды;
- системный характер;
- эффективность принятых решений и оперативное изменение используемых принципов и методов управления рисками, в случае, если они не эффективны [10].

Для этапа установления цели управления рисками характерно выявление возможностей и потребностей предприятия, использование методов анализа и прогнозирования экономической ситуации, и текущих планов ее развития.

Анализ риска – это базовый этап, который позволяет формировать дальнейшую стратегию управления рисками. На этом этапе применяются методы количественного и качественного анализа [11].

Методы качественного анализа можно разделить на несколько групп:

- методы, основанные на анализе имеющейся на данный момент информации;
- методы сбора новой информации;
- методы моделирования.

Прямая задача качественного анализа риска – это выявление источников и причин риска, этапов и работ, при выполнении которых может возникнуть риск, а именно:

- определение потенциально опасных зон;
- прогноз отрицательных последствий проявления обнаруженных рисков;
- выявление рисков, сопутствующих деятельности предприятия.

На этапе количественного анализа риска вычисляются числовые значения вероятности наступления рисков событий и объема вызванного ими ущерба или выгоды [12].

Применение определенного метода количественного анализа риска обычно зависит от большого количества факторов:

- для определенного типа анализируемого риска существуют определенные методы анализа;

- для особого типа риска существуют конкретные особенности реализации методов;
- количество и качество исходной информации;
- динамика показателей, влияющая на уровень риска;
- быстрота и технические оснащение для проведения анализа;
- математическое моделирование воздействия риска на результаты деятельности предприятия.

На третьем этапе проходит анализ эффективности методов воздействия на риск, который приводит к решению о выборе их оптимального набора.

Результат данного этапа – это новое знание о риске, которое, при необходимости, поможет скорректировать ранее управление риском.

Из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что разработка комплексного механизма управления рисками актуальна, поскольку для эффективного анализа всех существующих рисков в деятельности предприятия требуется применять целый комплекс методов [13].

В современных условиях жизни система управления на предприятии должна включать в себя механизм управления рисками.

Самое главное – это создание службы риск-менеджмента, что является первым этапом формирования механизма управления риском на предприятии [14]. Целью службы риск-менеджмента является минимизация потерь путем мониторинга деятельности предприятия, а также выработки рекомендаций по снижению рисков и контролю за их выполнением. При этом самое главное – определение места службы в организационной структуре предприятия, определение прав и обязанностей ее персонала и информирование работников организации о функциях службы и характере ее деятельности.

Однако, существует огромное влияние социально-экономической нестабильности на предприятие и на сам механизм управления рисками. Поскольку именно в таких условиях действуют предприятия в наши дни. Но для службы риск-менеджмента представляется возможным определять аспекты ее воздействия только на отдельные риски, а не на всю систему в целом.

Далее, служба риск-менеджмента завершает сбор информации и получает возможность оценить деятельность предприятия с учетом воздействия

Когда происходит окончание сбора информации, которая требуется для анализа риска, служба риск-менеджмента получает возможность оценить динамику всех показателей на предприятии. При этом учитываются все внешние и внутренние факторы, что позволяет составить всесторонний прогноз и реальную оценку возможных рисков [15].

Помимо этого, специалисты службы риск-менеджмента обязаны осуществлять оценку эффективности решений, которые принимаются в конце анализа профессиональных рисков. При этом существуют пути аккумуляции любой информации о недостатках программы, которые в последствии исправляются в последующих программах. Таким образом, программа доводится до идеала, включая в себя мероприятия, которые способны снизить риски до минимума на более качественном уровне.

Система управления рисками на предприятии должна быть четко структурирована (Приложение А) и иметь возможность корректировать программы мероприятий по снижению рисков [16].

1.3 Методы оценки профессиональных рисков

Оценка профессиональных рисков может происходить с использованием различных методов и методик. Иногда, для более точной оценки риска используется совокупность методов. Это происходит для того, чтобы более точно рассчитать риск и его влияние на человека в процессе его работы или жизни. Все методы можно поделить на три группы [17]:

- статистические методы;
- экспертные методы;
- расчетно-аналитические методы.

Если говорить более подробно, то к каждой группе методов относится бесконечное число конкретных методов и методик. Основываясь на ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 Менеджмент риска. Методы оценки риска [18].

Методы, которые основаны на установлении вероятности появления определенных рисков или на изучении статистики рисков, уже произошедших в аналогичных ситуациях, являются статистическими.

Они способны обеспечить наиболее высокую оценку степени риска, но только при очень тщательном мониторинге и наличии полной и верной информации. В противном случае, статистические методы не принесут ожидаемых результатов в оценке рисков.

Методы, которые проводятся высококвалифицированными специалистами на основе сбора, изучения и обобщения оценок риска, являются экспертными. Преимущество данных методов в том, что они подходят к абсолютно любой сфере деятельности. Но иногда универсальность этих методов слишком низкая, поэтому во многих случаях, когда нужен анализ риска в конкретной ситуации, требуется разработка специальных методик. Минусом этих методов является дороговизна, поскольку, чтобы привлечь экспертов нужных квалификаций требуются большие затраты.

Последняя группа методов, самая распространенная и самая простая в исполнении – расчетно-аналитические методы. Данные методы позволяют оценивать риски при отсутствии какой-либо статистики и получать количественную оценку. Все методы этой группы так же относятся к математическим методам, использование которых обычно приводит к полной определенности [19].

1.3.1 Оценка рисков при производстве работ

Процедура оценки рисков при производстве работ включает в себя три этапа:

I этап – идентификация (определение) опасностей;

II этап – собственно оценка риска;

III этап – управление рисками.

На I этапе – идентификация опасностей – выявляются все возможные опасности. Для этого нужно рассмотреть и провести:

- анализ производственных процессов – что позволит определить основные опасности, связанные с оцениваемой деятельностью;

- фактические условия выполнения работ – это позволит наглядно посмотреть все опасности на производстве данного предприятия;

- беседа с исполнителями – иногда бывает сложно определить все возможные опасности в ходе одного визита на производственный участок, так как в разные моменты времени работа на участке может отличаться и, соответственно, могут возникать дополнительные опасности. Для определения таких опасностей рекомендуется беседовать с работниками участка;

- оборудование, инструменты – опасность представляет не только технология выполнения работы, но и оборудование и инструменты. Очень часто использование нестандартных инструментов является источником дополнительных опасностей;

- произошедшие инциденты – рассмотреть отчеты о расследовании происшествий, записи об обращениях за медицинской или первой помощью, отчеты о профессиональных заболеваниях [20].

На следующем (II) этапе нужно провести оценку рисков. Рассматривать методику, которая не предполагает количественную оценку риска. В соответствии с данной методикой риск может принимать три значения – «неприемлемый», «высокий» и «приемлемый».

Методика представляет собой матрицу (рис. 1.1), в которой по вертикали расположена шкала тяжести последствий, а по горизонтали – вероятность возникновения опасного события. Точка пересечения вероятности и последствий является значением риска. Если точка пересечения попадает в зеленую зону, то риск «приемлемый», в желтую – риск «высокий», в красную – «неприемлемый» [21].

		ВЕРОЯТНОСТЬ ОПАСНОГО СОБЫТИЯ				
		А	В	С	Д	Е
ТЯЖЕСТЬ ПОСЛЕДСТВИЙ	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

Рисунок 1.1 – Матрица рисков

Категория тяжести последствий определяется, как показано в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Определение категории тяжести несчастного случая по последствиям полученных повреждений

Категории тяжести	Тяжесть последствий
1	Травма, повлекшая смерть, групповой смертельный случай.
2	Травма с потерей трудоспособности, приведшая к постоянной инвалидности.
3	Травма с потерей трудоспособности без долгосрочных последствий.
4	Травма с необходимостью медицинского вмешательства без потери трудоспособности.
5	Травма, требующая оказания простых мер первой помощи.

При определении категории тяжести учитывают наихудший вероятный результат воздействия источника опасности.

После определения тяжести последствий определяют вероятность возникновения опасного события. Существующие категории вероятности опасного события показаны в таблице 1.3.

Значение риска определить как пересечение категории тяжести и вероятности возникновения опасного события:

- красный цвет свидетельствует о том, что риск неприемлемый, и работу начинать нельзя из-за вероятности серьезного происшествия;

- желтый цвет свидетельствует о том, что риск высокий, и работу можно начинать после письменного одобрения руководителя работ;

- зеленый цвет свидетельствует о том, что риск приемлемый, и работу можно начинать с учетом существующих корректирующих мер [22].

Таблица 1.3 – Определение категории вероятности несчастного случая по возможной вероятности события

Категории вероятности		Вероятность события
А	ОЖИДАЕТСЯ	Обязательно произойдет. Практически несомненно.
В	ВПОЛНЕ ВЕРОЯТНО	Зависит от случая, высокая степень возможности реализации.
С	ВОЗМОЖНО	Иногда может произойти. Зависит от обучения. Одна ошибка может стать причиной аварии / несчастного случая.
Д	МАЛОВЕРОЯТНО	Сложно представить, однако может произойти Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки / отказы / ошибки.
Е	ПРАКТИЧЕСКИ НЕВОЗМОЖНО	Получение травмы практически исключено.

На III этапе процедуры оценки рисков – управление риском.

Определенные на II этапе риски, являются неприемлемыми или высокими, поэтому определили мероприятия по снижению уровня риска до допустимого низкого уровня. Для сокращения риска до приемлемого уровня, использовали сразу несколько мероприятий на каждом этапе работы. Корректирующие меры безопасности были осуществлены в следующем порядке приоритетности:

- устранение опасностей / рисков – если возможно;

- ограничение опасностей / рисков путем использования технических средств коллективной защиты или организационных мер;

- минимизирование опасностей / рисков путем проектирования безопасных производственных систем, включающих меры административного ограничения суммарного времени контакта с вредными и опасными производственными факторами;

- использование средств индивидуальной защиты, включая спецодежду в случае невозможности ограничения опасностей / рисков средствами коллективной защиты и принятие мер по обеспечению их использования и обязательного технического обслуживания [23].

1.3.2 Оценка профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования

Оценка профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования представляет собой трехстадийный процесс (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 – Этапы оценки и управления рисками

1 этап состоит в выявлении опасностей, при этом необходимо ответить на следующие вопросы:

- 1) Какие опасности возникают в работе?
- 2) Что является причинами опасности?
- 3) Где проявляется опасность?
- 4) Кто подвержен опасности?
- 5) В каких ситуациях работники могут подвергнуться опасности?

Выявление опасностей предусматривает определение и учет опасности для здоровья работников, исходящей из характера трудовой деятельности, производственного помещения, иных рабочих зон и условий труда [24]. Учитывают ранее выявленные опасности, а также такие факторы опасности, которые могли бы причинить вред в силу личных особенностей работников и факторов трудовой деятельности.

Учитывают опасные ситуации, возникающие как при обычном ходе рабочего процесса, так и в исключительных и редких ситуациях.

2 этап оценки рисков – определение величины риска.

Определяют величину риска в установлении его степени и расстановке факторов опасности в порядке значимости риска. При определении величины риска, выделили из группы наиболее важные вопросы и наибольшие риски с точки зрения безопасности. Это позволило впоследствии эффективно сосредоточиться на наиболее проблемных вопросах.

Тяжесть (серьезность) последствий оценивают по критериям, приведенным в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Критерии определения серьезности последствий

Признаки серьезности последствий	
Незначительные	Событие вызывает кратковременное заболевание или нарушение здоровья, которые не предполагают обращение за медицинской помощью. Возможно отсутствие на работе не более трех дней. Например, головная боль или синяк.

Продолжение таблицы 1.4

Умеренно значимые	Событие вызывает значительные и длительные последствия. Предполагает обращение за медицинской помощью. Вызывает от 3 до 30 дней отсутствия на работе. Например, резаная рана или слабые ожоги.
Серьезные	Событие вызывает постоянные и необратимые повреждения. Предполагает стационарное лечение и вызывает отсутствие на работе более 30 дней. Например, серьезные профессиональные заболевания, стойкая нетрудоспособность или смерть.

Вероятность события определяют по критериям, приведенным в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Критерии в определении вероятности события

Признаки вероятности события	
Маловероятно	Событие, которое возникает редко и нерегулярно. Например, поверхность тротуаров зимой становится скользкой ото льда.
Вероятно	Событие, которое возникает время от времени, но нерегулярно. Например, во время техобслуживания подъемника груз нужно поднимать вручную.
Высокая вероятность	Событие, которое возникает часто и регулярно. Регулярное движение погрузчика вызывает опасность столкновения.

Величину риска определяют одним из наиболее применяемых способов – матрица рисков (табл. 1.6).

Таблица 1.6 – Матрица рисков

Вероятность	Последствия		
	незначительные	умеренно значимые	серьезные
малая	1 малозначимый риск	2 малый риск	3 умеренный риск
средняя	2 малый риск	3 умеренный риск	4 значительный риск
высокая	3 умеренный риск	4 значительный риск	5 недопустимый риск

3 этап оценка риска – решение о значимости риска и необходимости проведения мероприятий по его снижению.

Инструкции о значимости риска и принятии решения о необходимости и очередности мероприятий приведена в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Инструкции о значимости риска и принятии решения о необходимости и очередности мероприятий

Величина риска	Необходимые мероприятия для уменьшения риска
Малозначимый риск	Риск так мал, что мероприятий не требуется.
Малый риск	Мероприятия не обязательны, но за ситуацией нужно следить, чтобы риск был управляемым.
Умеренный риск	Мероприятия для уменьшения риска необходимы, но их проведение можно спланировать и провести точно по графику. Если риск вызывает серьезные последствия, необходимо выяснить вероятность события более точно.
Значительный риск	Мероприятия по снижению величины риска обязательны и их проведение следует начать срочно. Работа в условиях риска должна быть немедленно прекращена, и ее нельзя возобновлять прежде, чем риск будет уменьшен.
Недопустимый риск	Мероприятия по ликвидации риска обязательны и их проведение необходимо начать немедленно. Работа в условиях риска должна быть немедленно прекращена, и ее нельзя возобновлять прежде, чем риск будет ликвидирован.

Факторы, определяющие важность и трудность мероприятий, приведены в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Факторы, определяющие важность и сложность выполнения мероприятий

Фактор, определяющий важность мероприятий	Фактор, определяющий сложность выполнения мероприятий
Повышение уровня безопасности.	Время, требуемое на выполнение.
Направленность на соблюдение законов и требований.	Финансовые затраты.

Продолжение таблицы 1.8

Улучшение надежности работы.	Трудоемкость планирования и выполнения.
Улучшение гибкости и производительности труда.	Возможность выполнения собственными силами.
Удовлетворенность персонала и Специалистов.	Возможное сопротивление изменениям.

1.3.3 Прогнозная оценка профессиональных рисков

Процедура определения прогностических профессиональных рисков основана на использовании материалов специальной оценки условий труда, проводимой в соответствии с методикой проведения специальной оценки условий труда согласно Федерального закона № 426 от 23 декабря 2013 г. и аттестации рабочих мест, проводимой на предприятии в соответствии с требованиями «Порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда», утвержденного приказом Минздравсоцразвития № 342н от 26 апреля 2011 г [25].

Для оценки степени соответствия состояния условий труда нормативным требованиям и степени влияния на организм человека отклонений от нормативных значений факторов условий труда используется система специальных баллов (обычно используется шестибальная система). При этом баллы имеют следующий смысл:

- 1 – оптимальные условия труда (класс 1);
- 2 – допустимые условия труда (класс 2);
- 3 – не вполне благоприятные условия труда (класс 3.1);
- 4 – неблагоприятные условия труда (класс 3.2);
- 5 – весьма неблагоприятные условия труда (класс 3.3);
- 6 – сверхэкстремальные, критические условия труда (класс 3.4).

Чем выше балл, тем больше несоответствие состояния условий труда по данному фактору действующим нормам и тем больше опасное и вредное воздействие на организм человека.

Результаты исследований количественной оценки состояния производственной среды по отдельным факторам при их изолированном воздействии показаны в таблице 1.9. В ней указаны психофизиологические зависимости балльных оценок (x) факторов производственной среды и трудового процесса от фактических значений этих факторов. Представленные зависимости получены в результате психофизиологических исследований по типу «раздражение (стимул) – ощущение».

В качестве балльной оценки по i -му неблагоприятному фактору производственной среды используются результаты специальной оценки условий труда или аттестации рабочих мест по условиям труда и соответственно присваиваются баллы в следующей зависимости от класса условий труда:

- 1.0 – 1 балл;
- 2.0 – 2 балла;
- 3.1 – 3 балла;
- 3.2 – 4 балла;
- 3.3 – 5 баллов;
- 3.4 – 6 баллов.

Таблица 1.9 – Сводка зависимостей для определения балльных оценок факторов производственной среды и трудового процесса

Наименование фактора	Ед-ца изм-я	Расчетная психофиз. формула	Значение психофиз. показателя n
Шум	дБА	$x = x_0 \times 10^{\frac{n}{10}(L-L_{пдв})}$	0,3
Разовая максимальная масса перемещаемого вручную груза	кг	$x = 0,194 \times M^n$	1,45
Общая динамическая физическая нагрузка за смену	кДж	$x = A_{д}^n (10^{3,93})$	1,45
Статическая физическая нагрузка в течение смены	Н·с	$x = A_{ст}^n / (10^{8,529})$	1,45
Вредные химические вещества	мг/м ³	$x = x_0 \left(\frac{C}{C_{пдк}} \right)$	0,55 – для веществ 3-го и 4-го классов опасности

Продолжение таблицы 1.9

Температура воздуха в холодный период года при работах на открытом воздухе	°С	$x = (-0,333) \times t_x^n$	1
Температура воздуха в теплый период года при работах на открытом воздухе	°С	$x = x_T^n (10^{1,99})$	1,6
Освещенность рабочих мест	лк	$x = E_0 \left(\frac{E_n}{S_\phi} \right)^n$	1,2
Площадь рабочего места	м ²	$x = x_0 \left(\frac{S_H}{S_\phi} \right)^n$	1,15
Величина токов прикосновения	мА	$x = I^n \times 10^{2,13}$	3,5
Технологическая вибрация	дБ	$x = x_0 \times 10^{\frac{n}{20}(L_{н0} - L_{ндv})}$	0,77

Приняв, что все факторы производственной среды действуют независимо друг от друга (принцип аддитивности), для оценки обобщенного уровня риска R_{nc} будем иметь:

$$R_{nc} = 1 - \prod_{i=1}^n S_{nc_i}, \quad (1.1)$$

где n – число учитываемых факторов среды;

S_{nc_i} – уровень безопасности по i -му фактору производственной среды,

который может быть определен по формуле:

$$S_{nc_i} = \frac{(x_{max} + 1) - x}{x_{max}}, \quad (1.2)$$

где x_{max} – максимальная балльная оценка, принимается (в соответствии с методикой НИИ труда), $x_{max} = 6$;

x_i – балльная оценка по i -му фактору среды, определяемая по формулам в таблице 1.9 или по классу условий труда в соответствии с Р 2.2.2006-05.

Важно отметить, что величина определяет обобщенный уровень безопасности производственной среды, отнесенный к трудовому стажу:

$$S_{nc} = \prod_{i=1}^n S_{nc_i}. \quad (1.3)$$

Опыт показывает, что вероятность заболеваний в промежуток времени t_i не зависит от того, были ли заболевания в предыдущем периоде t_{i-1} , что указывает на независимость событий. Тогда вероятность работы без заболеваний (уровень безопасности производственной среды) в течение m лет может быть определена по формуле:

$$S_{nc} = (1 - r_{\Gamma})^m, \quad (1.4)$$

где r_{Γ} – годовой профессиональный риск.

1.3.4 Оценка ретроспективных профессиональных рисков

Методика расчета ретроспективных профессиональных рисков базируется на статистической информации по производственному травматизму и профзаболеваемости сотрудников организации.

На основе статистической информации по производственному травматизму рассчитываются статистические показатели, отражающие частоту и тяжесть несчастных случаев, а также уровень профессиональной заболеваемости. К таким относительным статистическим показателям относятся:

коэффициент частоты K_f несчастных случаев:

$$K_f = \frac{HC}{N} \cdot 1000; \quad (1.5)$$

коэффициент тяжести K_T несчастных случаев:

$$K_T = \frac{\sum D}{HC}; \quad (1.6)$$

коэффициент потерь K_n :

$$K_n = K_f \cdot K_T = \frac{\sum D}{N} \cdot 1000; \quad (1.7)$$

коэффициент обобщенных трудовых потерь $K_{об}$:

$$K_{об} = K_f \cdot K_T + K_{см} \cdot 6000, \quad (1.8)$$

где НС – число несчастных случаев за анализируемый период (обычно один календарный год);

N – среднесписочная численность работников в рассматриваемом периоде;

$\sum D$ – суммарное число дней временной нетрудоспособности, вызванной всеми несчастными случаями;

НС_{см} – число несчастных случаев со смертельным исходом;

6000 – условные трудовые потери в днях на один несчастный случай со смертельным исходом.

На основе полученных значений частоты и тяжести несчастных случаев в организации рассчитывается вероятность безопасной работы $P(0)$ и риск травмирования R.

Вероятность i-го количества несчастных случаев определяется по формуле:

$$P_n = \frac{\left(\frac{K_f}{1000} N t \beta\right)^n}{n} - \exp\left(-\frac{K_f}{1000} N t \beta\right), \quad (1.9)$$

где P_n – вероятность i-го количества несчастных случаев, $i = 1, 2 \dots$;

N – среднесписочная численность работников в рассматриваемом периоде;

t – продолжительность работы, лет;

β – повышающий коэффициент (используется, когда имеются основания считать данные о несчастных случаях заниженными); имеются результаты исследований, из которых вытекает, что $1 < \beta < 5$;

K_f – коэффициент частоты несчастных случаев.

Выражение (1.9) позволяет получать прогнозные оценки различных событий, связанных с производственным травматизмом.

Если приравнять N , t и β к единице, то, пользуясь выражением (1.10), можно вычислить вероятность безопасной работы $P(0)$ для одного человека в течение года [26]:

$$P(0) = \exp\left(-\frac{K_f}{1000} Nt\beta\right). \quad (1.10)$$

Зная вероятность безопасной работы $P(0)$, отнесенную к одному году либо ко всему трудовому стажу, можно вычислить риск травмирования:

$$R = 1 - P(0). \quad (1.11)$$

Показатели производственного травматизма заносятся в сводную таблицу.

2 Характеристика предприятия по производству пиломатериала Компания «ТОРГОВЫЙ ДОМ ЭФФЕКТ»

Целью создания общества является реальное повышение качества услуг в строительной сфере, ускорение формирования товарного рынка, извлечение прибыли от хозяйственной деятельности.

Предметом деятельности компании является производство строительных и отделочных материалов из древесины [26].

Компания «ТОРГОВЫЙ ДОМ ЭФФЕКТ» специализируется на переработке древесины (круглого леса) хвойных и лиственных пород, изготовлении пиломатериалов и готовых изделий длиной от 1 до 6 м. Основной продукцией компании является:

- брус;
- доска не обрезная;
- доска обрезная;
- доска половая;
- доска обшивочная;
- плинтуса;
- раскладки;
- наличники.

Вся продукция производится в соответствии с конструкторской документацией.

За счет использования прогрессивного технологического оборудования номенклатура данного вида изделий может быть существенно расширена.

Исходным материалом для деревообрабатывающих производств является древесина различных пород, получаемая в лесу в виде круглых сортиментов – хлыстов, бревен и кряжей [27].

Территория предприятия 1500 м², на территории предприятия находятся такие здания и сооружения как:

- столярный цех;
- сушильная камера;
- офис;
- складское помещение;
- благоустроенный вагончик;
- навес.

Столярный цех площадью 300 м², из железного каркаса с кирпичными стенами, крыша покрыта металлопрофилем. В нем работают 5 человек, оборудован он:

- четырехсторонний продольно-фрезерный (строгальный) станок предназначенный С26-2М: для обработки деталей с наибольшей шириной 100 мм и толщиной 50 мм; для обработки паркетной дощечки с наибольшей шириной фрезерования 70 мм. Четырехсторонний продольно-фрезерный станок С26-2М для обработки досок и брусковых деталей. Станок может оснащаться дополнительным калевочным суппортом, который предназначен для выборки пазов в детали или для раскроя ее на части при выходе из станка. Режущие инструменты крепят на шпиндели, которые приводятся во вращение от индивидуальных электродвигателей через ременную передачу. Частота вращения шпинделей 5000 об/мин. Станок оснащен когтевой защитой, предотвращающей обратный выброс заготовки из станка. Неработающую часть нижних ножевых головок закрывают выдвижным ограждением, закрепляемым по ширине обрабатываемого материала. Все режущие ножевые головки оснащают ограждениями и стружкоприемниками. Для обеспечения безопасной работы на этом станке перед подающими устройствами устанавливают ограничители предельной толщины обрабатываемых материалов (досок, брусков), пропускаемых через станок. Снимать эти ограничители для пропуска более толстого материала не разрешается, т.к. это может привести к несчастным случаям. На четырехстороннем продольно-фрезерном станке С26-2М применяют вальцовую или вальцово-гусеничную подачу. Станок с индивидуальным электроприводом ножевых головок и механизмов подачи

оборудуют приспособлением для индивидуального пуска, останова и одновременно группового выключения всех электродвигателей. Двигатель включают в установленной последовательности. В период пуска механизма резания подача должна быть выключена [28]. При работе необходимо пользоваться всеми ограждениями и предохранительными приспособлениями. Пусковое устройство механизма подачи заблокировано с пусковым устройством механизма резания, чтобы при внезапной остановке одного из них оба механизма отключались. Нерабочая часть режущего инструмента станке должна быть полностью закрыта выдвижным ограждением в соответствии с шириной обрабатываемых заготовок. Стругание на станках с ручной подачей заготовок короче 400 мм, уже 50 мм или тоньше 30 мм должно производиться с применением специальных колодок-толкателей. Рейсмусовые и четырехсторонние продольно-фрезерные станки должны быть оснащены блокирующим устройством, не позволяющим перемещать стол по высоте при вращающемся ножевом вале. Для безопасного пропуска через рейсмусовый станок одновременно нескольких заготовок, отличающихся по толщине, передние подающие вальцы и передние прижимы должны быть секционными. Независимо от наличия секционных подающих вальцов на всех станках устанавливают предохранительные упоры. На переднем краю стола должна быть дополнительно установлена завеса из задерживающих качающихся планок. При отключении противовыбрасывающих устройств должен автоматически отключаться привод подачи в направлении обработки. На четырехстороннем продольно-фрезерном станке С26-2М предусмотрено реверсирование для вывода обрабатываемой заготовки. Нерабочая часть шлифовального круга заточного приспособления должна быть полностью ограждена. Подающие механизмы должны быть закрыты щитками или кожухами. Нерабочую часть нижних ножевых валов закрывают выдвижным ограждением в соответствии с шириной обрабатываемого материала [29].

Горизонтальный фрезерный станок по дереву «ЭНКОР Корвет-84» – очень востребованная среди мастеров техника, поскольку она дает возможность

изготавливать огромное количество самых разных изделий. Она задействуется в массовом производстве и в условиях малого цеха при создании типовых деталей и индивидуальных продуктов деревообработки. Станки этого типа ориентированы на работу с различными породами древесины, что позволяет говорить об их многофункциональности. При продольной прямолинейной обработке деталей используют механическую подачу заготовок автоподатчиком. Внутри станка смонтирован шпиндельный суппорт с режущим инструментом, суппорт можно переставить по высоте маховичком, сверху на станине неподвижно установлен стол, а также передняя и задняя направляющие линейки для базирования обрабатываемого материала. Для предотвращения обратного выброса заготовки из станка предназначен тормозной сектор. Вращающийся инструмент закрыт ограждением. Частота вращения шпинделя 4500 и 9000 об/мин. Для быстрой остановки шпинделя применено электрическое торможение. На фрезерных станках используют режущий инструмент различного профиля, что позволяет придавать обрабатываемой древесине разный профиль и конфигурацию. Фрезерные станки, особенно с ручной подачей, очень опасны в обслуживании. Большую опасность представляет фреза, частота вращения которой достигает 1000 об/мин. Кроме того, на станках, не имеющих механизированной подачи, при фрезеровании руки рабочего находятся близко от режущего инструмента.

Для прямолинейного фрезерования заготовок станки снабжают направляющей линейкой, к которой плотно прижимается обрабатываемая заготовка. Обратному вылету обрабатываемого материала при прямолинейной обработке могут препятствовать только специальные устройства, установленные на направляющей линейке, которые прижимают обрабатываемый материал к столу и линейке. Нерабочую часть ножевой головки или фрезы ограждают постоянным неподвижным кожухом, являющимся стружкоприемником, а рабочую часть – подвижным кожухом, открывающим фрезу на величину, необходимую для обработки материала [30].

Циркулярная пила «BOSCH GKS 190», именуемая в народе паркеткой или циркуляркой, используется в основном для равномерного распиливания деревянных изделий, необработанных бревен, толстослойной фанеры и различных типов досок. Вместе с тем это оборудование применяется для разрезания древесных изделий поперечно. Компактная дисковая пила имеет множество функций, поэтому ее послужной список не ограничивается распиливанием древесины [31].

Строгальный или рейсмусовые станки «СПЕЦ СРС-2000» используются для придания деревянным изделиям точных размеров и правильной формы. С помощью них из криволинейных заготовок можно получить идеально ровные и достаточно гладкие доски. При шлифовании выделяется большое количество древесной, абразивной и стеклянной пыли. Эта пыль вредна для человека. Кроме того, она может легко воспламениться, а при определенной концентрации и взрываться. Поэтому помещения, где выполняют шлифовальные работы, оборудуют вытяжной вентиляцией и очистными устройствами для улавливания пыли перед выбрасыванием ее в атмосферу и приточной общеобменной вентиляцией. При неработающей вентиляции работать на шлифовальных станках запрещается.

Станки снабжаются пылеприемниками, которые одновременно служат и ограждениями опасных частей.

Также современные строгальные станки применяются для обработки фасонных прямолинейных поверхностей, геометрических канавок и пазов.

Пылесос для отсоса стружки от станков «Энкор Корвет-60». Он предназначен для отсоса мелкой и крупной стружки при работе на станках. Вся стружка идет в отдельный мешок и потом вывозится из помещения на отдельную площадку под навесом [30].

Сушильная камера представляет собой помещение 50 м² оборудованной печью выведенной топкой наружу и отоплением по периметру камеры, двумя вентиляторами. Сушильная камера необходима для просушки деревянных заготовок из различных пород. Основное предназначение камеры – подготовка

древесины к дальнейшей обработке после деликатной сушки. Камера проста по устройству и эксплуатации, позволяет сушить пиломатериал быстро и качественно.

Офис представляет собой помещение 9 м² построенным из кирпича. Предназначен он для приема клиентов предприятия, для работы с документами и т.д. и т.п. Работу в офисе ведет один человек [32].

Складское помещение представляет собой помещение с железным каркасом, крышей и стенами обшитыми металлопрофилем. Площадь здания 300 м². Предназначен для хранения обработанного дерева.

Благоустроенный вагончик площадью 30 м² предназначен как место для отдыха рабочих.

Навес с железным каркасом и железной крышей, без стен. Предназначен для работы на ленточной пилораме «Алтай-900 PROF» находящимся под этим навесом. Горизонтальные стационарные ленточные пилорамы «Алтай» предназначены для производства обрезных и необрезных досок, бруса, шпал, шпона из круглых бревен и других древесных заготовок.

Пиловочное сырье поступает автомобильным транспортом. Также на складе сырья производят сортировку круглых лесоматериалов. Сортируют бревна по породам, диаметрам и длине, а также по качественным признакам.

Склад сырья представляет собой открытую площадку, на которой установлен тельферный кран на железном каркасе высота которого 5 метров, длина 10 м, ширина 5 м, с его помощью перемещают бревна.

Тельфер «АЛТАЙТАЛЬ 3.2» подвесное грузоподъемное устройство с электрическим приводом, предназначен для подъема груза по вертикали, так и перемещения его по каркасу вдоль балок. Применение тельфера позволяет значительно повысить производительность труда, сократить время простоя автомобильного транспорта.

Удаление и использование отходов. В процессе механической обработки древесины получается большое количество разнообразных отходов древесины, зависящее от вида и качества поступающего сырья, вида изделий, качества

сушки. Ориентировочно эти отходы составляют: стружка – 10–20 %, опилки – 10–15 %, обрезки концов досок – 15–20 % (все проценты считаются от объема поступающих в переработку пиломатериалов). Кроме того, обычно получается 3–5 % деталей с неисправимым браком, которые, по существу, тоже являются отходом.

Следовательно, общее количество отходов по всему производственному процессу на производстве составляет примерно 40–60 % объема перерабатываемых пиломатериалов [33].

На предприятии работают 20 сотрудников. Возраст работников – 25–40 лет. График работы 5 рабочих дней с понедельника по пятницу, 2 выходных суббота – воскресенье. Рабочая смена длится 8 часов, с 9:00 до 17:00.

3 Оценка индивидуальных профессиональных рисков и минимизация их воздействия на работников предприятия

3.1 Оценка рисков при производстве работ

Результаты процедуры оценки риска занесли в утвержденную форму согласно данной методике (Приложение Б). Если условия работы не изменяются, повторно проводить оценку риска не требуется. Однако оценка риска должна быть полностью пересмотрена, как только появляется какое-либо значительное изменение в предлагаемых методах работы, используемых инструментах, оборудовании, СИЗ, появлении новых источников опасности и т.д. [34].

3.2 Оценка профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования

Выявление опасностей выполняли с помощью анкет. Анкеты разделены на четыре вида рисков. В каждой анкете упомянуто о 16–20 факторах опасности или опасных ситуаций. Факторы опасности разделены на группы для облегчения обработки:

- физические факторы опасности;
- эргономические факторы опасности;
- психологическая нагрузка;
- риск несчастного случая.

Каждая из анкет индивидуальна, таким образом, их можно использовать по отдельности. Вместе эти четыре разные тематические анкеты перекрывают весь диапазон оценки рисков, образуя совокупность, в которой учтено подавляющее большинство факторов производственной среды и трудового процесса.

Анкеты содержат перечень наиболее общих факторов опасности. При этом материалы анкеты составлены так, что они подходят для проверки различных работ и рабочих зон. Каждому из упомянутых в анкете вопросов соответствует три альтернативы. Каждый пункт нужно разобрать, делая пометку на каждой из соответствующих строк согласно инструкции (табл. 3.1).

Заполнение анкеты – это 1 этап оценки риска – выявление опасности. После анкетирования проводится определение величины рисков, т.е. осуществляется 2 этап оценки риска. Определение величины рисков имеет свои особенности в каждой группе факторов и поэтому проводится по каждой группе.

Таблица 3.1 – Инструкция по заполнению анкеты

Альтернативы ответов на вопросы анкеты	
Причиняет опасность или вред	Фактор вызывает опасность травмирования или вред здоровью работника, необходима оценка величины риска.
Нет опасности или вреда	Фактор не вызывает опасности травмирования или вреда здоровью работника или не возникает на работе вообще. Мероприятий не требуется.
Нет сведений	О факторе и его влиянии нет сведений. Требуется дополнительные выяснения, замеры или помощь других специалистов.

Следующий важный этап (3 этап – оценка риска) – принятие решения о значимости риска. Сначала следует заняться наиболее выраженными рисками, а затем распространить мероприятия на остальные риски, осознавая, что целью является минимизация последствий, причиняемых рисками. Выбор мероприятий делается с помощью анкеты мероприятий. В анкете с максимальной точностью описывается опасная ситуация, возникшая на рабочем месте, оценивается величина риска, выясняются необходимые мероприятия, называется ответственное лицо и график выполнения

намеченных мероприятий. Инструкция по заполнению анкеты мероприятий представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Инструкция по заполнению анкеты мероприятий

Содержание колонок анкеты мероприятий	
Описание опасной ситуации	Описывается опасная ситуация по возможности детальнее: где проявляется опасность, что ее вызывает, кто подвержен опасности?
Риск	Обозначается величина риска 1–5.
Мероприятие	Четко и конкретно описывается мероприятие для ликвидации риска и его уменьшения.
Ответственное лицо	Называется ответственное лицо для выполнения мероприятия (человек информируется об этом).
Отметка о выполнении	Делается отметка о выполнении, после чего следует оценить риск заново.

3.2.1 Оценка риска по физическим факторам риска

Оценку риска методом анкетирования по физическим факторам риска производилась в три этапа. Пример анкеты и сводные данные полученных по результатам анкетирования представлены в приложении (Приложение В).

Приняли решение о необходимости и очередности проведения мероприятий по минимизации риска, используя инструкции, приведенные в таблице 3.2.

Анализ результатов анкетирования показал (рис. 3.1), что большая часть опрошенных считают шум и повышенная запыленность в столярном цехе мешают им при осуществлении своей трудовой деятельности и могут отразиться на их дальнейшем состоянии здоровья. А вот такие факторы как освещенность и вибрация не являются для вредными и на состоянии их здоровья никак не отразятся. Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что необходимо предпринять дополнительные меры по снижению воздействия шума и запыленности. По результатам оценки риска были предложены мероприятия, которые занесены в специальную форму (Приложение Д).

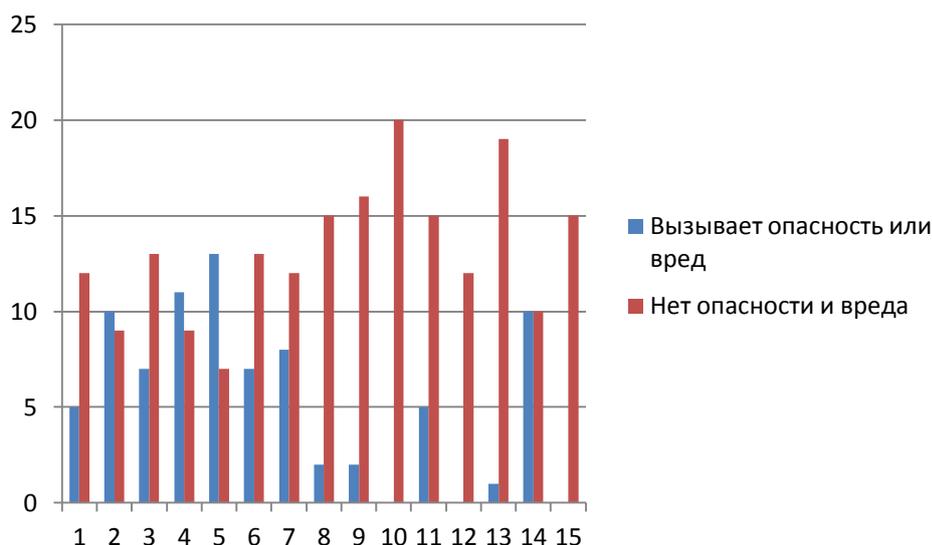


Рисунок 3.1 – Анализ оценки риска по физическим факторам:

1 – постоянный шум; 2 – импульсный шум; 3 – температура воздуха; 4 – общий обмен воздуха; 5 – вентиляция; 6 – сквозняки; 7 – горячие или холодные предметы; 8 – работа на открытом воздухе; 9 – общее освещение; 10 – местное освещение; 11 – аварийное и обозначение проходов; 12 – уличное освещение; 13 – локальная вибрация, 14 – местная вибрация; 15 – укомплектованность аптечки.

3.2.2 Оценка риска по эргономическим факторам

Под эргономикой понимают соответствие труда, методов и средств труда возможностям человека. В эргономике контролируют физическую нагрузку и неудобные рабочие позы. Анкета по эргономике включает вопросы, касающиеся рабочего места, характера работы и орудий труда [35].

Провели оценку риска методом анкетирования эргономических факторов опасности на рабочем месте. Бланк оценок всех анкет приведен в таблице В.2 (Приложение В).

Для определения величины риска были использованы значения указанные в таблицы 3.3. Основываясь на данной таблице можно сделать вывод, что величина риска соответствует значению 4 – значительный риск

Приняли решение о необходимости и очередности проведения мероприятий по минимизации риска, используя инструкции.

Таблица 3.3 – Определение величины рисков, вызываемых эргономикой

Вероятность	Последствия		
	Легкие. Неприятность, раздражение, проходящая нагрузка	Средней тяжести. Долговременные серьезные, постоянные влияния, постоянный слабый вред	Тяжелые. Постоянные серьезные влияния
Малая, нагрузка случайная, возникает редко	(1) Малозначимый риск	(2) Малый риск	(3) Умеренный риск
Средняя, ситуации опасности и нагрузки ежедневные	(2) Малый риск	(3) Умеренный риск	(4) Значительный риск
Высокая, ситуации опасности и нагрузки постоянные	(3) Умеренный риск	(4) Значительный риск	(5) Недопустимый риск

В ходе проведения оценки риска по эргономическим факторам методом анкетирования, по многочисленным оценкам было выявлено, что на данном предприятии достаточно высокий уровень травмоопасных ситуаций, т.к. работа связана с перемещением тяжелых грузов. Также большинство работников предприятия считают, что трудовой безопасности могут угрожать работающее оборудование и механизмы, передвижение транспорта по территории предприятия (рис. 3.2). Полностью удовлетворяет график работы и отдыха.

Большинство травмоопасных ситуаций возникает из-за не соблюдения техники безопасности, не эффективного использования средств индивидуальной защиты, а также не соблюдение правильности проведения технологического процесса. Поэтому необходимо увеличить периодичность проведения инструктажа.

По полученным результатам были разработаны мероприятия уменьшающие травматизм на данном производственном

объекте (Приложение Д).

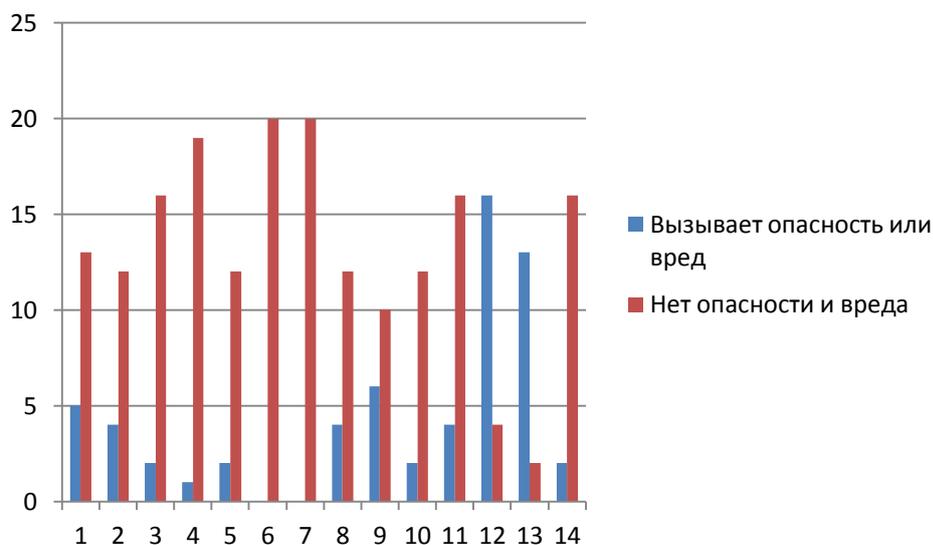


Рисунок 3.2 – Анализ оценки риска по эргономическим факторам:

1 – чистота и порядок на рабочем месте; 2 – этажи, полы, лестницы; 3 – проходы, выходы, пути эвакуации; 4 – компьютерная техника; 5 – длительность нахождения в фиксированной позе; 6 – режим работы и перерывы; 7 – просторность помещения; 8 – положение спины; 9 – положение рук, плеч, запястьев, пальцев; 10 – положение шеи и головы; 11 – положение ног; 12 – перемещение тяжестей; 13 – оборудование, машины, механизмы; 14 – обрабатываемые материалы.

3.2.3 Оценка риска психологических факторов

Психологическая перегрузка представляет собой вызываемую работой чрезмерную или недостаточную интеллектуальную нагрузку. В анкете упомянуты общеизвестные источники усталости и стресса, которые являются общими почти для всех рабочих мест. Психологические нагрузки являются частью общей нагрузки, вызываемой трудом, при этом они являются существенной частью риска, подлежащего расчету [36].

Провели оценку риска методом анкетирования психологических факторов на рабочем месте.

Определения величины риска показало, что величина риска

соответствует значению 3 – умеренный риск.

Приняли решение о необходимости и очередности проведения мероприятий по минимизации риска (Приложение Д).

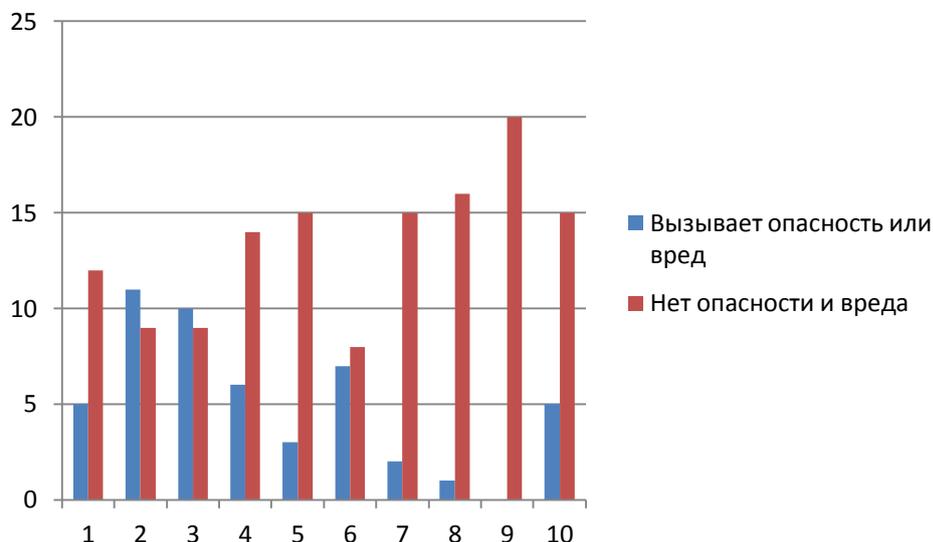


Рисунок 3.3 – Анализ оценки риска по психологическим перегрузкам:

1 – однообразность работы; 2 – долгое нахождение в сосредоточенном состоянии; 3 – вероятность ошибки; 4 – отсутствие возможности карьерного роста; 5 – степень ответственности за безопасность других; 6 – спешка; 7 – отсутствие информации по ходу работ; 8 – плохая рабочая атмосфера, 9 – угроза насилия, 10 – отсутствие возможности влияния.

В ходе проведенной оценки риска по психологическим факторам методом анкетирования, было выявлено, что опасная ситуация возможна при ошибке работника предприятия при выполнении своей работы, а так же при долгом нахождении в сосредоточенном состоянии.

3.2.4 Оценка риска несчастного случая

К опасностям несчастного случая относится внезапный и неуправляемый источник энергии: двигающийся предмет, неуправляемое движение или энергия. Анкета опасностей несчастного случая пригодна для

контроля таких работ, в которых есть многочисленные этапы, механизмы и устройства, а также для работы в изменяющихся условиях.

Провели оценку риска методом анкетирования факторов, вызывающих несчастные случаи на рабочем месте (табл. В.4).

Приняли решение о необходимости и очередности проведения мероприятий по минимизации риска рекомендации представлены в приложении Д.

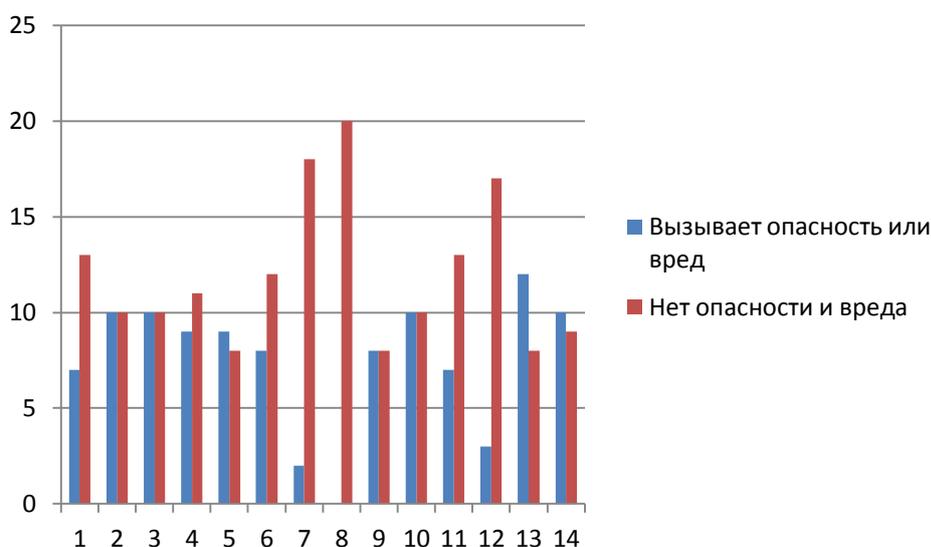


Рисунок 3.4 – Анализ оценки риска несчастного случая:

- 1 – подскользывание; 2 – возможность споткнуться; 3 – подъем или падение с высоты; 4 – зажимание между предметами; 5 – опасность остаться в закрытом помещении; 6 – электроприборы и статическое электричество; 7 – перевозка товара и другое движение; 8 – опасность оказаться в воде; 9 – опрокидывание предметов; 10 – отскакивание предметов или веществ; 11 – падение предметов с высоты; 12 – удар, вызываемый движущимся предметом; 13 – опасность порезов; 14 – колотые раны.

В ходе проведения оценки риска по выявлению несчастного случая методом анкетирования, было выявлено, что возможное возникновение несчастного случая относятся к легкой тяжести [37].

В результате проведения оценки профессионального риска методом анкетирования выявлено, что риск для работающих на предприятии умеренный, несчастные случаи относятся к легкой тяжести. Запыленность воздуха в столярном цеху можно уменьшить с помощью новой аспирационной системы.

3.3 Прогнозная оценка профессиональных рисков

Для каждого рабочего места необходимо рассчитать уровень безопасности (2) по каждому фактору производственной среды, т. е. факторам, имеющим класс условий труда от 2.0 до 3.4. Так как баллы могут не рассчитываться по формулам из таблицы 1.9, а устанавливаться в зависимости от класса условий труда, то очевидно, что уровень безопасности S_{nc_i} будет общим для всех факторов производственной среды с аналогичными классами условий труда.

Для класса условий труда 2.0 по i -му неблагоприятному фактору производственной среды уровень безопасности равен:

$$S_{nc_i} = \frac{(6+1)-2}{6} = 0,83.$$

Для класса условий труда 3.1 по i -му неблагоприятному фактору производственной среды уровень безопасности равен:

$$S_{nc_i} = \frac{(6+1)-3}{6} = 0,67.$$

Для класса условий труда 3.2 по i -му неблагоприятному фактору производственной среды уровень безопасности равен:

$$S_{nc_i} = \frac{(6+1)-4}{6} = 0,5.$$

Для класса условий труда 3.3 по i -му неблагоприятному фактору производственной среды уровень безопасности равен:

$$S_{nc_i} = \frac{(6+1)-5}{6} = 0,33.$$

Для класса условий труда 3.4 по i -му неблагоприятному фактору производственной среды уровень безопасности равен:

$$S_{nc_i} = \frac{(6+1)-6}{6} = 0,17.$$

Результаты расчета уровня безопасности по каждому рабочему месту представляются аналогично данным в табл. 3.4.

Таблица 3.4 – Рассчитанные уровни безопасности производственных факторов на рабочих местах организации за 2016 г.

Производственный объект: ООО Торговый Дом Эффект										
Наименование рабочего места	Уровни безопасности S_{nc} по i -му производственному фактору									Обобщенный уровень безопасности $S_{nc} = \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Рамщик	0,5	0,33	0,83	0,33	0,83	-	-	0,5	0,5	0,009
Помощник рамщика	0,5	0,33	0,83	0,5	0,83	-	-	0,33	0,5	0,009
Заточник цепей	0,67	0,33	0,83	0,5	0,5	0,83	-	0,83	0,33	0,01
Слесарь-ремонтник	0,67	0,67	0,83	-	0,83	0,83	-	0,83	0,67	0,142
Электромонтер	0,67	0,67	0,83	-	-	-	-	0,83	0,67	0,2
Рабочий пилорамы	0,5	0,67	0,83	0,83	-	-	-	0,67	0,67	0,103
Пильщик	0,67	0,33	0,83	0,5	0,83	-	-	0,5	0,5	0,02
Столяр	0,67	0,33	0,83	0,5	0,83	-	-	0,67	0,5	0,025
Разнорабочий	0,83	0,83	0,83	-	-	-	-	0,5	0,67	0,27
Сортировщик	0,67	0,83	0,83	-	-	-	-	0,5	0,67	0,02
Шлифовщик	0,67	0,5	0,83	0,5	0,83	-	-	0,5	0,5	0,028
Уборщик произв-х участков	0,83	0,83	0,83	-	0,83	0,83	-	0,83	0,83	0,32
Сторож истопник	0,83	-	0,83	-	-	0,83	-	0,83	0,83	0,39
Старший работник	0,83	0,67	0,83	0,83	0,83	-	-	0,67	0,5	0,106
Офис менеджер	0,83	0,83	0,83	-	-	-	-	0,83	0,83	0,32

Примечание – 1 – освещение; 2 – шум; 3 – микроклимат; 4 – вибрация; 5 – АПФД; 6 – химия; 7 – ЭМП, 50 Гц; 8 – тяжесть; 9 – напряженность.

Результаты расчетов обобщенного уровня безопасности, обобщенного уровня риска и годового профессионального риска сгруппировали в таблице 3.5 по определенному признаку (наименование профессии, цех, участок, пол работника, возраст работника, стаж работы и др.).

Таблица 3.5 – Сводная таблица безопасности и риска получения профессионального заболевания сотрудниками организации за 2016 г.

Производственный объект: ООО Торговый Дом				
Наименование рабочего места	Обобщенный уровень безопасности $S_{nc} = \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$	Обобщенный уровень риска $R_{nc} = 1 - \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$	Максимально допустимый уровень обобщенного риска	Отклонение фактического уровня проф. риска от максимально допустимого, %
Рамщик	0,009	0,991	0,83	19,4
Помощник рамщика	0,009	0,991	0,83	19,4
Заточник цепей	0,01	0,99	0,83	19,2
Слесарь-ремонтник	0,142	0,89	0,83	7,2
Электромонтер	0,2	0,8	0,83	6,3
Рабочий пилорамы	0,103	0,897	0,83	8,1
Пильщик	0,02	0,98	0,83	18,1
Столяр	0,025	0,975	0,83	17,5
Разнорабочий	0,27	0,73	0,83	
Сортировщик	0,02	0,98	0,83	18,1
Шлифовщик	0,028	0,972	0,83	17,1
Уборщик производственных участков	0,32	0,68	0,83	-
Сторож истопник	0,39	0,61	0,83	-
Старший работник	0,106	0,894	0,83	7,7
Офис менеджер	0,32	0,68	0,83	-

Расчетные значения уровня профессионального риска по каждому рабочему месту необходимо сравнить с максимально допустимым риском для данного рабочего места. Это сопоставление необходимо для ранжирования рисков, требующих скорейшего вмешательства и корректировки.

Максимально допустимый уровень риска рассчитывается из условия, что все факторы производственной среды, действующие на работника в процессе трудовой деятельности, доведены до наилучшего уровня. В идеале – это классы условий труда по каждому фактору 1.0 и 2.0, за исключением тех

факторов, которые не могут быть снижены (улучшены) в связи с особенностью технологического процесса (например, шум от оборудования). Если уровень воздействия фактора соответствует классам условий труда 3.2, 3.3 и 3.4, но рабочие снабжены и исправно применяют сертифицированные средства индивидуальной защиты и применяются организационные мероприятия по снижению негативного воздействия вредного фактора, то класс условий труда может быть оценен как менее вредный (на одну ступень, но не ниже класса 3.1).

Для контроля эффективности реализуемых мероприятий по снижению выявленных уровней риска рассчитывается коллективная мощность дозы J неблагоприятного воздействия факторов условий труда:

$$J = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n x_{ij} \cdot N_{ij}, \quad (3.1)$$

где m – число цехов (участков) на предприятии;

n – число учитываемых факторов условий труда в цехе (участке);

x_{ij} – балльная оценка i -го фактора условий труда;

N_{ij} – число работающих, находящихся под воздействием i -го фактора.

В таблице 3.6 приведен расчет мощности коллективной дозы неблагоприятного воздействия факторов условий труда в организации.

Таблица 3.6 – Расчета мощности коллективной дозы неблагоприятного воздействия факторов условий труда в организации

Цех (группа рабочих мест)	Выявленные опасные и вредные производственные факторы	Начальные балльные оценки X_{ij}	Число работающих под воздействием ij -го ОВПФ	Профилактические мероприятия для устранения ОВПФ
Столярный цех	Недостаточная освещенность повышенная запыленность, пониженная или повышенная температура, повышенная вибрация и шум,	4	5	Проектирование и монтаж новой системы освещения Проектирование и монтаж новой системы общеобменной Вентиляции.

Продолжение таблицы 3.6

	физические перегрузки.			Установка дополнительных отопительных батарей.
Навес	Физические перегрузки, монотонность, повышенный шум, повышенная вибрация, слабая освещенность.	4	4	Механизация труда Рационализация технологического процесса Внедрение акустических экранов.
Производственная территория	Возможны неблагоприятные погодные условия, физические перегрузки.	4	5	

Коллективная мощность дозы неблагоприятного воздействия факторов условий труда в организации составляет:

$$J = 4 \times 5 + 4 \times 4 + 4 \times 5 = 56 \text{ человеко-баллов.}$$

После проведения всех профилактических мероприятий, коллективная мощность дозы неблагоприятного воздействия факторов труда в организации составит [38]:

$$J = 2 \times 5 + 2 \times 2 + 4 \times 5 = 24 \text{ человеко-баллов.}$$

3.4 Оценка ретроспективных профессиональных рисков

За 2016 год на предприятии число несчастных случаев достиг 39 случая (табл. 3.7), из них это были: попадания в глаза мелкой стружки которые без врачебной помощи нельзя было устранить; ушибы разных конечностей; переломы рук и пальцев; сильные порезы вплоть до наложения швов, колотые раны; вывихи голени ног.

Таблица 3.7 – Информация по производственному травматизму в организации за 2016 г.

Наименование цеха	Среднесписочная численность работников в рассматриваемом периоде, N	Число несчастных случаев за истекший период, НС	Число несчастных случаев со смертельным исходом за истекший период, НС _{см}	Суммарное число дней временной нетрудоспособности, вызванной всеми несчастными случаями, ΣD
Столярный цех	8	16	0	83
Навес и тельферная установка	5	21	0	125
Производственная территория	3	12	0	61
Итого	16	39	0	269

На основе статистической информации по производственному травматизму рассчитываются статистические показатели, отражающие частоту и тяжесть несчастных случаев, а также уровень профессиональной заболеваемости. К таким относительным статистическим показателям относятся:

- коэффициент частоты K_f несчастных случаев:

$$K_f = \frac{39}{16} \cdot 1000 = 2437,5;$$

- коэффициент тяжести K_T несчастных случаев:

$$K_T = \frac{269}{39} = 6,8;$$

- коэффициент потерь K_n :

$$K_n = 2437,5 \cdot 6,8 = 16575;$$

- коэффициент обобщенных трудовых потерь $K_{об}$:

$$K_{об} = 16575 + 0 = 16575.$$

На основе полученных значений частоты и тяжести несчастных случаев в организации рассчитывается вероятность безопасной работы $P(0)$ и риск травмирования R .

Вероятность i -го количества несчастных случаев определяется по формуле:

$$P_n = \frac{\left(\frac{2437,5}{1000} \cdot 1\right)^1}{1} - \exp\left(-\frac{2437,5}{1000} \cdot 1\right) = 2,35;$$

$$P(0) = \exp\left(-\frac{2437,5}{1000} \cdot 1\right) = 0,08.$$

Зная вероятность безопасной работы $P(0)$, отнесенную к одному году либо ко всему трудовому стажу, можно вычислить риск травмирования:

$$R = 1 - 0,08 = 0,92.$$

Полученные результаты свели в таблицу (табл. 3.8).

Таблица 3.8 – Сводная таблица показателей производственного травматизма в организации за 2016 г.

Показатели производственного травматизма	
Коэффициент частоты K_f	2437,5
Коэффициент тяжести K_T	6,8
Коэффициент потерь K_n	2,35
Коэффициент обобщенных трудовых потерь K_o	16575
Вероятность безопасной работы в течение года	$0,08 \times 10^{-3}$
Риск травмирования в течение года	$0,92 \times 10^{-3}$

В ходе проведения ретроспективных профессиональных рисков рассчитан риск травмирования который составил $0,92 \times 10^{-3}$ и вероятность безопасной работы которая равна $0,08 \times 10^{-3}$. Для снижения риска до допустимых значений потребуется выполнить ряд мероприятий.

Вывод по оценки профессиональных рисков: Проведена оценка профессионального индивидуального риска на предприятии «Торговый Дом Эффект».

Выявлено что на работников предприятия неблагоприятно воздействует вредные факторы: запыленность воздуха в столярном цеху; шум.

Все травмоопасные ситуации на предприятии происходят по неосторожности и не соблюдении правил техники безопасности работников.

Для обеспечения комфортных условий труда в столярном цеху следует внедрить новую аспирационную систему, и установить звукопоглощающую облицовку цеха.

Порядок расчета звукопоглощающей облицовки

Определяют значения требуемого снижения УЗД $\Delta L_{\text{тр}}$ в расчетных точках помещения по формулам:

- для одного источника шума

$$\Delta L_{\text{тр}} = L - L_{\text{доп}}; \quad (3.2)$$

- для нескольких источников шума

$$\Delta L_{\text{тр}} = L_i - L_{\text{доп}} + 10 \cdot \lg \cdot n, \quad (3.3)$$

где L и L_i – октавные уровни звукового давления в дБ, создаваемые соответственно одним или отдельно рассматриваемым источником шума в расчетной точке;

$L_{\text{доп}}$ – допустимый октавный уровень звукового давления в дБ, принимается по СН 2.2.4/2.1.8.562-96;

n – общее количество принимаемых в расчет источников шума.

При $\Delta L_{\text{тр}} < 5-8$ дБ в средне- и высокочастотной части нормируемого диапазона частот можно использовать только одни средства звукопоглощения. В противном случае, прежде всего, для снижения шума необходимо использовать средства звукоизоляции [39].

Выбирается конструкция облицовки в зависимости от назначения помещения, условий эксплуатации облицовок. Частотная характеристика коэффициента звукопоглощения облицовки $\alpha_{\text{обл}}$ должна быть близка к частотной характеристике требуемого снижения шума.

Определяем постоянную помещения V в м^2 в октавных полосах частот по формуле:

$$V = V_{1000} \cdot \mu, \quad (3.4)$$

где V_{1000} – постоянная помещения в m^2 на среднегеометрической частоте 1000 Гц, определяемая по табл. 3.9 в зависимости от объема V m^3 и типа помещения;

μ – частотный множитель, определяемый по табл. 3.10.

Таблица 3.9 – Типы помещений

Тип помещения	Описание помещения	Постоянная помещения V_{1000}, m^2
1	С небольшим количеством людей (металлообрабатывающие цехи, вентиляционные камеры, генераторные залы, испытательные стенды и т.д.).	$\frac{V}{20}$
2	С жесткой мебелью и большим количеством людей или с небольшим количеством людей и мягкой мебелью (лаборатории, ткацкие и деревообрабатывающие цехи, кабинеты и т.п.).	$\frac{V}{10}$
3	С большим количеством людей и мягкой мебелью (рабочие помещения зданий управлений, залы конструкторских бюро, аудитории учебных заведений, залы ресторанов, торговые залы магазинов, залы ожидания аэропортов и вокзалов, читальные залы библиотек и т.п.).	$\frac{V}{6}$
4	Помещения со звукопоглощающей облицовкой потолка и части стен.	$\frac{V}{1,5}$

Таблица 3.10 – Частотный множитель μ на среднегеометрических частотах октавных полос в Гц

Объем помещения V, m^3	Частотный множитель μ на среднегеометрических частотах октавных полос в Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$V < 200$	0,8	0,75	0,7	0,8	1	1,4	1,8	2,5
$V = 200-1000$	0,65	0,62	0,64	0,75	1	1,5	2,4	4,2
$V > 1000$	0,5	0,5	0,55	0,7	1	1,6	3	6

Определяем средний коэффициент звукопоглощения до установки звукопоглощающих ограждений по формуле:

$$\alpha = \frac{B}{(B + S_{огр})}, \quad (3.5)$$

где B – постоянная помещения до установки звукопоглощающих облицовок, m^2 ;

$S_{огр}$ – общая площадь ограждающих поверхностей помещения, m^2 .

Находим значение требуемого звукопоглощения $\Delta A_{тр}$, обеспечивающего требуемое снижение УЗД по известным значениям α , $\Delta L_{тр}$ и $S_{огр}$.

Определяем необходимую площадь звукопоглощающей облицовки по формуле:

$$S_{обл} = \frac{\Delta A_{тр}}{\alpha_{обл}}. \quad (3.6)$$

Если ее величина окажется больше площади, возможной для облицовки в данном помещении, то в качестве проектной можно принять максимально возможную, а недостающее звукопоглощение обеспечить применением штучных звукопоглотителей, количество которых для каждой октавной полосы определяется по формуле:

$$n_{шт} = \frac{(\Delta A_{тр} - \alpha_{обл} \cdot S_{обл})}{A_{шт}}. \quad (3.7)$$

Все результаты расчетов заносим в таблицу (табл.3.11).

В результате проведенного расчета для акустической обработки помещения используем облицовку из материала «Акмигран», площадью равной $1111 m^2$, которая обеспечит оптимальные и комфортные условия труда в столярном цеху. Облицовка всех внутренних поверхностей ограждений помещения звукопоглощающим материалом соответствует ГОСТ 23499-79 «Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие технические требования».

Таблица 3.11 – Результаты расчетов звукопоглощающей изоляционной облицовки

Величина	Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L, дБ	78	78	80	82	83	81	77	73
L _{доп} , дБ	95	87	82	78	75	73	71	69
ΔL _{тр} , дБ	-	-	-	4	8	4	6	4
α _{обл}	0,02	0,11	0,3	0,85	0,9	0,78	0,72	0,59
V ₁₀₀₀ , м ²	-	-	-	-	192,5	-	-	-
μ	0,5	0,5	0,55	0,7	1	1,6	3	6
V, м ²	96	96	106	135	193	308	578	1155
S _{огр}	2725	2725	2725	2725	2725	2725	2725	2725
V + S _{огр}	2821	2821	2831	2860	2918	3033	3333	3880
α	0,034	0,034	0,037	0,047	0,066	0,102	0,173	0,298
ΔA _{тр} , м ²	-	-	-	270	600	400	800	600
S _{обл} , м ²	-	-	-	318	667	513	1111	1017

3.5 Установка современной аспирационной системы столярного цеха

Аспирационная система деревообрабатывающего цеха предназначена для создания нормативных санитарно-гигиенических условий труда на рабочих местах у станков. С помощью аспирационной установки от станков удаляются стружки, пыль и создаются нормативные санитарно-гигиенические условия труда.

Аспирационные установки бывают автономные и централизованные, прямоточные и рециркуляционные. В столярном цеху установлена централизованная прямоточная аспирационная установка с циклонами. При работе таких установок пылевоздушная смесь, отсасываемая вентилятором от станков, подается в циклон, установленный на бункере для древесных частиц. При этом древесные частицы попадают в бункер, а воздух, очищенный в циклоне от пыли, выбрасывается в атмосферу.

Прямоточные централизованные аспирационные установки с циклоном имеют ряд существенных недостатков. Во-первых, они очищают пылевоздушную смесь от пыли только на 70–90 % и, выбрасываемый в атмосферу воздух, загрязняет окружающую среду. Во-вторых, в зимнее время

года огромные потоки теплого воздуха выбрасываются из цеха на улицу, а в цех поступает холодный воздух, который предварительно надо подогреть. Это делает аспирационную систему цеха чрезвычайно энергоемкой в зимнее время года.

В последнее десятилетие в нашей стране стали широко внедряться аспирационные системы централизованные рециркуляционные. В таких аспирационных установках пылевоздушная смесь, удаляемая от станков, очищается рукавными фильтрами (степень очистки до 99,9 %) и возвращается обратно в цех.

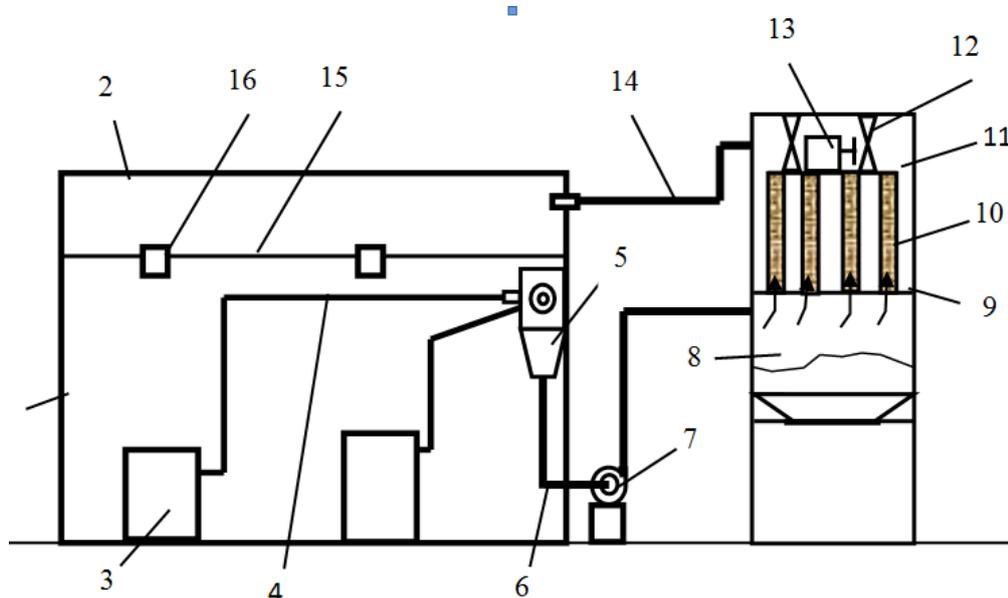


Рисунок 3.5 – Централизованная рециркуляционная аспирационная система:
 1 – стены цеха; 2 – крыша цеха; 3 – деревообрабатывающие станки; 4 – всасывающие воздуховоды; 5 – коллектор-сборник; 6 – воздуховод; 7 – вентилятор; 8 – бункер-накопитель древесных частиц; 9 – верхняя перегородка бункера; 10 – тканевые рукавные фильтры; 11 – решетки; 12 – цепи; 13 – вибратор; 14 – воздуховод; 15 – сборный канал; 16 – отверстия.

На рисунке 3.5 схематично показан пример поперечного разреза цеха.

Аспирационная система содержит стены 1 и крышу 2 цеха, деревообрабатывающие станки 3, всасывающие воздуховоды 4, подсоединенные к коллектору-сборнику 5, который соединен воздуховодом 6 с

вентилятором 7, смонтированным за стеной цеха. Вентилятор соединен воздуховодом с бункером-накопителем древесных частиц 8.

На верхней перегородке 9 бункера установлены тканевые рукавные фильтры 10, верхние концы которых закреплены на решетке 11, подвешенной на перекрытии бункера на цепях 12. На решетке установлен вибратор 13. Верхняя зона бункера соединена с цехом воздуховодом 14, который входит в цех в пространство, образованное крышей цеха и дополнительным потолком 15, в котором выполнены отверстия 16, расположенные над станками 3 [40].

Система работает следующим образом. Образовавшиеся древесные частицы (опилки, стружка, щепа и т.д.) под воздействием воздушного напора, созданного вентилятором 7, отсасываются от станков и перемещаются по воздуховодам 4 в коллектор-сборник 5, а из него выносятся из цеха и через вентилятор по воздуховоду попадают в бункер-накопитель 8. Крупные частицы оседают на дне бункера, а запыленный воздух устремляется в рукавные тканевые фильтры 10. Пройдя через стенки рукавов, воздух очищается от пыли, пыль задерживается на внутренних стенках рукавов. Через каждые час работы рукава встряхиваются вибратором 13 и очищаются от налипшей пыли. Древесные частицы, накопившиеся на дне бункера, выгружаются через нижний люк в автомобильный транспорт и увозятся. Очищенный воздух возвращается по воздуховоду 14 обратно в цех.

В цехе воздух отсасывается от станков, в зоне станков образуется разрежение. В зону разрежения воздух устремляется из отверстий 16. Путь движения струи воздуха в рабочем пространстве цеха сокращен до минимума и измеряется расстоянием от потолка до станка. При этом путь струи не пересекается с рабочей зоной рабочего и рабочий не подвержен действию сквозняков.

Таким образом, предложенная схема возврата очищенного теплого воздуха к станкам позволяет уменьшить сквозняки в цехе при работающей аспирационной установке.

Расчет рукавных фильтров. Гидравлическое сопротивление рукавного фильтра Δp можно определить по следующей формуле, Па:

$$\Delta p = \frac{\Delta p_{уд} Q}{S}, \quad (3.8)$$

где $\Delta p_{уд}$ – удельное гидравлическое сопротивление, Па·ч/м, для тканевых рукавных фильтров можно принять $\Delta p_{уд} = 10\text{--}15$ Па·ч/м;

Q – производительность фильтра по воздуху, м³/ч;

S – площадь фильтрации рукавов, м².

При расчете задаются значением Δp в пределах от 900 до 1200 Па. Из предложенной формулы находят площадь фильтрации рукавов. Затем задаются диаметром рукава (120–140 мм) и длиной (обычно 1,5–2,0 м). Находят поверхность одного рукава, а затем – количество рукавов (рис. 3.6).

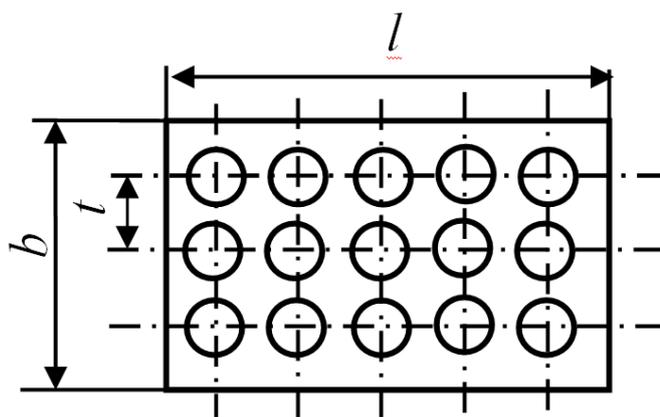


Рисунок 3.6 – Схема размещения рукавов в блоке фильтра

Все рукава следует распределить по блокам. В зависимости от производительности аспирационной системы количество блоков можно принять от 2 до 4 и более. На рисунке 2 предлагается схема размещения рукавов в блоке фильтра. В каждом блоке должно быть одинаковое количество рукавов. В связи с этим количество рукавов может быть увеличено. Окончательно уточняется площадь фильтров и их гидравлическое сопротивление.

Аспирационная система цеха имеет производительность по воздуху $Q = 21000 \text{ м}^3/\text{ч}$, размеры тканевого рукава: диаметр $d = 150 \text{ мм}$, длина $l = 2 \text{ м}$, удельное гидравлическое сопротивление ткани рукава $\Delta p_{\text{уд}} = 10 \text{ Па} \cdot \text{ч}/\text{м}$.

Определить гидравлическое сопротивление фильтра.

1) Задаемся возможной величиной гидравлического сопротивления фильтра $\Delta p = 1300 \text{ Па}$.

2) Находим необходимую площадь фильтрации:

$$S = \frac{\Delta p_{\text{уд}} Q}{\Delta p} = \frac{10 \cdot 21000}{1300} = 161,5 \text{ м}^2.$$

3) Определим поверхность фильтрации одним рукавом:

$$S_1 = \pi \cdot d \cdot l = 3,14 \cdot 0,15 \cdot 2 = 0,942 \text{ м}^2.$$

4) Необходимое количество рукавов:

$$n = S / s_1 = 161,5 / 0,942 = 171,4 \text{ шт.}$$

5. Принимаем фильтр, состоящий из 6 блоков по 30 рукавов в каждом блоке. Тогда потребуется 180 рукавов с площадью фильтрации:

$$S_{\phi} = 0,942 \times 180 = 169,56 \text{ м}^2.$$

Уточненное гидравлическое сопротивление рукавного фильтра, используемое в расчете аспирационной системы:

$$\Delta p = \frac{\Delta p_{\text{уд}} Q}{S_{\phi}} = \frac{10 \cdot 21000}{169,56} = 1238,5 \text{ Па.}$$

Деление фильтра на несколько блоков позволяет ремонтировать и заменять тканевые рукава без остановки цеха [42]. При этом каждый блок поочередно может быть извлечен для осмотра и ремонта из фильтра и на его место ставится заслонка.

Установка данной аспирационной системы позволило достичь оптимальных и комфортных условий труда.

Складское помещение площадью – 300 м². В месте предварительного складирования пиломатериала в результате короткого замыкания в рядом расположенном оборудовании, произошло возгорание пиломатериала, что привело к вовлечению в процесс горения всего объема находившейся там пиломатериала и к распространению продуктов горения по всему объему складского помещения. В настоящей главе представлены расчеты прямого и косвенного ущерба нанесенного «ООО Торговый Дом Эффект» и расчет необходимых затрат на его тушение. Полный ущерб, состоящий из прямого и косвенного ущербов рассчитывается по формуле:

$$У = У_{\text{пр}} + У_{\text{к}} = 620582 + 207778,3 = 828360,3.$$

4.1 Оценка прямого ущерба

Оценка прямого ущерба представляет собой сумму ущерба, который наносится основным производственным фондам (ОПФ) и оборотным средствам (ОС):

$$У_{\text{пр}} = C_{\text{опф}} + C_{\text{ос}} = 320582 + 300000 = 620582.$$

Основные фонды производственных предприятий – складывается из материальных и вещественных ценностей производственного и непромышленного назначения, необходимых для выполнения производственными предприятиями своих функций, в нашем случае это помещение, где произошел пожар, пиломатериал хранящийся в помещении .

Ущерб основных производственных фондов находим по формуле:

$$C_{\text{опф}} = C_{\text{пом}} + C_{\text{пилмат}} + C_{\text{кэс}} = 118800 + 200000 + 1782 = 320582.$$

Ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям (КЭС) находим по формуле:

$$C_{\text{кэс}} = \sum G_{\text{кэс}} \cdot C_{\text{кэс}} = 0,6 \cdot 2970 = 1782.$$

Относительная величина ущерба при пожарах определяется, путем соотнесения площади пожара к общей площади помещения объекта, т.е. [32].

$$G_{\text{кэс}} = \frac{F_n}{F_o} = \frac{200}{300} = 0,6,$$

где F_n – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями, м^2 .

$$C_{\text{кэс.ост.}} = n_{\text{щ}} \cdot C_{\text{кэс.б}} \left(1 - \frac{N_{\text{а.кэс}} \cdot T_{\text{ф}}}{100}\right) = 1 \cdot 3000 \left(1 - \frac{0,125 \cdot 8}{100}\right) = 2970,$$

где $C_{\text{кэс.ост}}$ – остаточная стоимость коммунально-энергетических сетей, руб.;

$n_{\text{щ}}$ – количество эл. щитков подлежащих замене, ед;

$N_{\text{а.кэс}}$ – норма амортизации коммунально-энергетических сетей, %;

$T_{\text{кэс.ф}}$ – фактический срок эксплуатации коммунально-энергетических сетей, год.

$$N_{\text{а.кэс}} = \frac{1}{T_{\text{кэс.ф}}} \cdot 100 = \frac{1}{8} \cdot 100 = 12,5 \%$$

Ущерб, нанесенный производственному помещению находится по формуле:

$$C_z = \sum G_z \cdot C_{z.\text{ост.}} = 0,6 \cdot 198000 = 118800;$$

$$C_{z.\text{ост.}} = C_{z.\text{ост.}} \left(1 - \frac{N_{\text{а.з.}} \cdot T_{z.\text{ф}}}{100}\right) = 100000 \left(1 - \frac{0,125 \cdot 8}{100}\right) = 198000,$$

где

$C_{z.\text{б}}$ – балансовая стоимость производственного помещения в здании, руб.

$$N_{\text{а.з.}} = \frac{1}{T_{z.\text{ф}}} = \frac{1}{8} \cdot 100 = 12,5 \%$$

где G_z – относительная величина ущерба, причиненного складского помещения.

$$G_3 = \frac{F_{\text{п}}}{F_0} = \frac{200}{300} = 0,6$$

где $F_{\text{п}}$ – площадь пожара;

F_0 – площадь помещения, м².

Оборотные средства включают в себя товары, предназначенные для реализации. В месте предварительного складирования готовой продукции находилось товаров на сумму – 200000 руб.

$$C_{\text{ос}} = 200000 \text{ руб.}$$

где $C_{\text{ос}}$ – стоимость пострадавших оборотных средств.

4.2 Оценка косвенного ущерба

Оценка косвенного ущерба представляет собой сумму средств необходимых для ликвидации пожара и затраты, связанные с восстановлением производственного помещения для дальнейшего его функционирования [43].

1) Сумму косвенного ущерба находим по формуле:

$$Y_{\text{к}} = C_{\text{ла}} + C_{\text{в}}, \quad (4.1)$$

где $C_{\text{ла}}$ – средства, необходимые для ликвидации ЧС, руб.;

$C_{\text{в}}$ – затраты, связанные с восстановлением производства, руб.

$$Y_{\text{к}} = 87758,33 + 120020 = 207778,3 \text{ руб.}$$

Средства необходимые для ликвидации ЧС зависят от ее характера и масштабов, определяющих объемы спасательных и других неотложных работ. Основными видами работ, выполняемыми при ликвидации ЧС и определяющими затраты – является тушение пожара [44]. Средства на ликвидацию аварии (пожара) определяем по формуле:

$$C_{\text{л.а}} = C_{\text{о.с.}} + C_{\text{и.о.}} + C_{\text{м}}, \quad (4.2)$$

где $C_{\text{о.с}}$ – расход на огнетушащие средства, руб.;

$C_{\text{м}}$ – расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники, руб.;

$C_{и.о}$ – расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования, руб.

$$C_{л.а} = 34765 + 45800 + 7193,33 = 87758,33 \text{ руб.}$$

Расход на огнетушащие средства находим по формуле:

$$C_{о.с} = S_T \cdot L_{тр} \cdot Ц_{о.с} \cdot t = 51,5 \cdot 0,2 \cdot 22,5 \cdot 1500 = 34765 \text{ руб.}$$

где t – время тушения пожара, 25 мин. = 1500 секунд;

$Ц_{о.с}$ – цена огнетушащего средства – вода, 22,5 руб./л;

$L_{тр}$ – интенсивность подачи огнетушащего средства (табличная величина принимается исходя из характеристики горючего материала), 0,2 л/(с × м²);

S_m – площадь тушения, 200 м². Пожар на 9 минуте распространяется по угловой форме, следовательно площадь тушения пожара определяем по формуле [45]:

$$S_m = 3,14 \cdot \frac{R^2}{4} = 3,14 \cdot \frac{16^2}{4} = 200 \text{ м}^2.$$

где R_n – путь пройденный фронтом пламени за время свободного развития пожара (более 10 мин.), следовательно:

$$R_n = 0,5 \cdot V_{л} \cdot 10 \cdot V_{л} \cdot (T_{св} - 10), \quad (4.3)$$

где $V_{л}$ – линейная скорость распространения пожара, принимаем 1,5 м/мин.

$$R_n = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 10 + 1 \cdot (10,6 - 10) = 16 \text{ м.}$$

$T_{св}$ – время свободного развития пожара определяем по формуле:

$$T_{св} = T_{д.с} + T_{сб1} + T_{сл} + T_{бр1}, \quad (4.4)$$

где $T_{д.с}$ – время сообщения диспетчеру о пожаре (для объектов оборудованных автоматической установкой пожарной сигнализации (АУПС) принимается равным 3 минуты);

$T_{сл}$ – время, сбора личного состава, 1 минута;

$T_{сб1}$ – время следования первого подразделения от пожарной части (ПЧ) до места вызова, берется из расписания выездов пожарных подразделений, 2,6 минут;

$T_{бр1}$ – время, затраченное на проведение боевого развертывания (в пределах 5 минут).

$$T_{св} = 3 + 1 + 2,6 + 4 = 10,6 \text{ мин.}$$

$$T_{сл} = \frac{60 \cdot L}{V_{сл}}, \quad (4.5)$$

где L – длина пути следования подразделения от пожарного депо до места пожара, км;

$V_{сл}$ – средняя скорость движения пожарных автомобилей, 45 км/ч.

$$n = n_{Э} \times n_{ПМ}, \quad (4.6)$$

где n – число пожарных, участвующих в тушении пожара, чел.;

$n_{Э}$ – численность экипажа пожарной машины, чел.;

$n_{ПМ}$ – количество пожарных машин, необходимых для тушения пожаров, ед.

$$n = 3 \cdot 4 = 12 \text{ чел.}$$

$$T_{сл} = \frac{60 \cdot 2}{45} = 2,6 \text{ мин.}$$

2) Расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования определяем по формуле:

$$C_{и.о.} = (K_{ап} \times Ц_{об.} \times N_{ап}) + (K_{ср} \times Ц_{об.} \times N_{ср}) + (K_{пр} \times Ц_{об.} \times N_{пр}), \quad (4.7)$$

где N – число единиц оборудования, шт.;

$N_{ап}$ – число единиц пожарного автомобиля, 4 ед.;

$N_{ср}$ – число единиц ручных стволов, 2 шт.;

$N_{пр}$ – число единиц пожарных рукавов, 10 шт.;

$Ц_{об.}$ – стоимость единицы оборудования, руб./шт.;

$K_{ап}$ – норма амортизации пожарного автомобиля;

$K_{ср}$ – норма амортизации ручного ствола;

$K_{пр}$ – норма амортизации пожарных рукавов [46].

$$C_{и.о.} = (0,03 \cdot 3800000 \cdot 4) + (0,05 \cdot 2000 \cdot 2) + (0,09 \cdot 2000 \cdot 1) = 45800 \text{ руб.}$$

3) Расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники [2] находим по формуле:

$$C_m = P_m \cdot Ц_m \cdot L = P_m \cdot Ц_m \cdot (60 \cdot L / V_{сл}), \quad (4.8)$$

где $Ц_m$ – цена за литр топлива, 32,5 руб./л.;

P_m – расход топлива, 0,0415 л/мин.;

L – весь путь, 4000 м.

$$C_m = 0,0415 \cdot 32,5 \cdot \left(60 \cdot \frac{4000}{45}\right) = 7193,33.$$

4) Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения т.к. при пожаре закоптится и погнется от высокой температуры металлопрофиль на общей площади 200 м², и пострадают электрощиты в количестве 1 шт., а 56 м.п. электропровода подлежит замене, следовательно:

$$C_{в/з} = C_{в/э} + C_{в/щ} + C_{в/п}, \quad (4.9)$$

где $C_{в/э}$ – затраты, связанные с монтажом электропроводки;

$C_{в/щ}$ – затраты, связанные с монтажом электрощитов;

$C_{в/п}$ – затраты, связанные с заменой металлопрофиля.

$$C_{в/з} = 6020 + 3800 + 106400 = 120020 \text{ руб.}$$

5) Затраты, связанные с монтажом электропроводки находим по формуле:

$$C_{в/э} = (C_э \cdot V_э) + (V_э \cdot R_э), \quad (4.10)$$

где $C_э$ – стоимость электропроводки, 57,50 руб./м.п.;

$R_э$ – расценка за выполнение работ по замене электропроводки 50 руб./м. п.;

$V_э$ – объем работ необходимый по замене электропроводки, 56 м. п.

$$C_{в/э} = (57,50 \cdot 56) + (56 \cdot 50) = 6020 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с монтажом электрощитов находим по формуле:

$$C_{в/щ} = (C_{щ} \cdot V_{щ}) + (V_{щ} \cdot R_{щ}), \quad (4.11)$$

где $C_{щ}$ – стоимость одного электрощита, 2500 руб./шт

$R_{щ}$ – расценка за выполнение работ по замене электрощита 1300 руб./шт.;

$V_{щ}$ – количество электрощитов подлежащих замене, 2 шт.

$$C_{в/щ} = (2500 \cdot 1) + (1 \cdot 1300) = 3800 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с заменой декоративного покрытия находим по формуле:

$$C_{в\backslashп} = (C_{п} \cdot V_{п}) + (V_{п} \cdot R_{п}), \quad (4.12)$$

где $C_{п}$ – стоимость материальных ресурсов, необходимых для проведения работ, 432 руб./м²;

$R_{п}$ – расценка по замене 1 м²; металлопрофиля, 500 руб./м²;

$V_{п}$ – объем работ по замене металлопрофиля, 200 м².

$$C_{в\backslashп} = (432 \cdot 200) + (200 \cdot 100) = 106400 \text{ руб.}$$

Пожар, на площади 200 м², который произошел в складском помещении ООО «Торговый Дом Эффект» нанес ущерб в виде испорченных электрощитов и стен самого производственного помещения, а также товара предназначенного к реализации [47]. Сумма прямого ущерба составила 620582 руб., в него вошли затраты на ликвидацию пожара, и составили 87758,33 руб. Отсюда можно сделать вывод, что, складскому помещению ООО «Торговый Дом Эффект» необходимо усилить меры по пожарной безопасности, улучшить трудовую дисциплину, регулярно проводить осмотр производственного и технологического оборудования на предмет выявления состояний несоответствующих регламентному [45]. Следует также рассмотреть возможность, предпринятую в инициативном порядке и по согласованию с надзорными органами, по проведению информационно-пропагандистских мероприятий направленных на повышение ответственного и осмотрительного поведения персонала. Сделать это можно, например: путем демонстрации кино-фото-видео материалов, демонстрирующих причину возникновения пожаров, их развитие, последствий и возможных действий препятствующих возникновению пожаров и минимизирующих их последствия [48].

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места столяра с выявление вредных факторов на предприятии «Торговый Дом Эффект»

Столяр это один из работников на предприятии. Рабочее место столяра – это часть производственного помещения расположенное в столярном цеху. Рабочее место столяра оборудовано средствами для ручной работы и станками для станочной работы.

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

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

Работа сотрудников связана непосредственно со станками для обработки дерева, а следовательно подвержена вредным воздействиям целой группы факторов, что существенно снижает производительность его труда. К таким факторам можно отнести:

- недостаточная освещенность рабочего места;
- запыленность рабочего места;
- воздействие шума;
- воздействия вибраций.

5.1.2 Освещенность

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии с СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона и контрасты объекта с фоном.

В производственном помещении имеется естественное освещение, производится через оконные проемы, пять окон размером 90 × 150 см искусственное освещение, представленное восьмью светильникам типа ОД и ОДОР. Светильники имеют по две люминесцентные лампы ЛД (белого цвета) мощностью 80 Вт.

Гигиеническое нормирование параметров микроклимата установлено системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548.96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

5.1.3 Микроклимат

Существенное влияние на состояние организма человека, его работоспособность оказывает микроклимат в производственных помещениях – климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового излучения нагретых поверхностей.

Микроклимат производственных помещений, в основном, влияет на тепловое состояние организма человека и его теплообмен с окружающей средой.

Допустимые параметры обеспечиваются – обычными системами вентиляции и отопления.

В холодный период года проводится обогрев помещения системой отопления.

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

Параметры микроклимата оказывают также существенное влияние на производительность труда и на травматизм.

5.1.4 Шум

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

Шумом называется беспорядочное сочетание звуков различной высоты и громкости, вызывающее неприятное субъективное ощущение и объективные изменения органов и систем.

Человек способен воспринимать как звук колебания с частотой от 16 до 20000 Гц.

Весь комплекс нарушений, развивающийся в организме при действии шума, можно объединить в так называемую шумовую болезнь. Шумовая болезнь – это общее заболевание всего организма, развивающееся в результате воздействия шума, с преимущественным поражением центральной нервной системы и слухового анализатора.

Для постоянного шума нормирование производится в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц. Для ориентировочной оценки допускается измерять в дБА. Преимущество измерения шума в дБА – децибел акустический заключается в том, что позволяет определять превышение допустимых уровней шума без спектрального анализа его в октавных полосах.

Меры по предупреждению вредного воздействия шума на предприятии:

- производится тщательная пригонка деталей, смазка, замена металлических деталей незвучными материалами;
- поглощение вибрации деталей, применение звукопоглощающих прокладок, хорошая изоляция при установке машин на фундаменты;
- звукоизоляция (использование кожухов, выдача рабочим наушников, берушей).

Так же проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры рабочих с обязательной проверкой слуха аудиометрами или камертонами.

5.1.5 Вибрация

Нормированные параметры вибраций определены ГОСТ 12.1.012-2004. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.

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

Вибрация представляет собой механическое колебательное движение, при котором материальное тело периодически через определенный промежуток времени проходит одно и то же устойчивое положение.

Человек в состоянии ощущать вибрацию в диапазоне от долей герца до 8000 Гц. Вибрация более высокой частоты воспринимается как тепловое ощущение. Вибрация с частотой колебания более 16 Гц воспринимается и как низкочастотный шум.

По способу передачи на человека вибрация подразделяется на:

- общую (вибрация рабочих мест) – передается через опорные поверхности на тело человека;
- локальную – через руки при работе с разными инструментами (машинами).

Вибрация, передающаяся на организм человека, вне зависимости от места контакта распространяется по всему телу.

Наиболее высокой вибрационной чувствительностью обладает кожа ладонной поверхности концевых фаланг пальцев рук. Наибольшая чувствительность наблюдается к вибрации с частотами 100–250 Гц, причем в дневное время чувствительность выражена в большей степени, чем утром и вечером.

Вибрационный фактор служит источником многих заболеваний, объединенных в отечественной литературе под общим названием «вибрационная болезнь». Разные формы этого заболевания существенно отличаются между собой как по клинической картине, развитию и течению, так и по механизму своего возникновения и патогенезу.

Так как на рабочем месте от работы станков вибрация незначительная, то средств индивидуальной защиты для рабочих не требуется.

5.2 Анализ выявленных опасных факторов производственной среды

К опасным производственным факторам рабочего места ведущего инженера по охране окружающей среды относятся:

- поражение электрическим током;
- пожароопасность.

5.2.1 Поражение электрическим током

Электрические установки, представляют для человека большую потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведения профилактических работ человек может коснуться частей, находящихся под напряжением.

Все электрические приборы имеют необходимое заземление. Перед каждым станком расположен прорезиненный коврик. С персоналом работающим с электроприборами проводится инструктаж по технике безопасности и правилу использования электроустановок.

Для снижения опасности поражения молнией объектов экономики, зданий и сооружений на предприятии установлена молниезащита в виде заземленных металлических мачт и натянутых высоко над сооружениями объекта проводами.

Таким образом, защита от поражения электрическим током обеспечена с соблюдением ГОСТ Р 50571.3-94 Требования по обеспечению по безопасности. Защита от поражения электрическим током, и опасность возникновения поражения электрическим током может возникнуть только в случае грубейшего нарушения правил техники безопасности.

5.2.2 Пожароопасность

Общие требования к пожарной безопасности нормируются ГОСТ 12.1.004-91 в соответствии с общесоюзными нормами технологического проектирования все производственные здания и помещения по взрывопожарной опасности подразделяются на категории А, Б, В, Г и Д.

Рассматриваемое помещение по взрывопожароопасности подходит под категорию В.

Производство вагонки – процесс, сопряженный с множеством рисков, в том числе и с риском возникновения пожара. Это вызвано с одной стороны, горючестью как вагонки так и сырья, используемого для их производства, а с другой стороны, самой технологией производства вагонки.

Одной из наиболее распространенных причин пожаров на предприятиях по производству вагонки является трение. Например, трение может привести к перегреву материала, что может вызвать воспламенение, что еще хуже, то что это может произойти внутри станка.

В здании размещены первичные средства пожаротушения: пожарный щит, ящики с песком, огнетушители порошковые (ОП-5) – предназначен для тушения возгорания твердых, жидких и газообразных веществ (класса А, В, С или В, С в зависимости от типа применяемого порошка), а так же электрооборудования, находящегося под напряжением до 1000 В. Для эвакуации людей при пожаре имеется эвакуационный выход и главный вход. Удаление дыма из горящего помещения производится через оконные проемы.

5.3 Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды

В работе предприятия ООО «Торговый Дом Эффект» не выявлены случаи загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы.

5.4 Защита в чрезвычайных ситуациях

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

В районе где находится предприятие максимально возможная сила землетрясения 3–4 балла, проявляется лишь легкое дребезжание и колебание предметов, посуды, стекол, скрип дверей. Землетрясение такой силы не приводит к разрушению зданий и сооружений и не приносит никакого ущерба. Основные рекомендации при землетрясении – не допускать паники.

Метеорологические опасные явления:

- снежные заносы;
- метели;
- грозы.

Метели и снежные заносы. Метель (вьюга) – это перенос снега сильным ветром над поверхностью земли. Количество переносимого снега определяется скоростью ветра, а участки аккумуляции снега – его направлением. В процессе метельного переноса снег движется параллельно поверхности земли. При этом основная масса его переносится в слое высотой менее 1,5 м. Рыхлый снег поднимается и переносится ветром при скорости 3–5 м/с и более (на высоте 0,2 м).

Молния – это искровой разряд электростатического заряда кучевого облака, сопровождающийся ослепительной вспышкой и резким звуком (громом).

Опасность. Молниевый разряд характеризуется большими токами, а его температура доходит до 300000 градусов. Дерево при ударе молнии расщепляется и даже может загореться. Расщепление дерева происходит вследствие внутреннего взрыва из-за мгновенного испарения внутренней влаги древесины.

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Примерно 80 % всех пожаров возникает по вине человека из-за нарушения мер пожарной безопасности при обращении с огнем, а также в результате использования неисправной техники. Бывает, что пожары возникают в результате удара молнии во время грозы.

5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии с СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона и контрасты объекта с фоном. Для обеспечения требуемой освещенности необходимо рассчитать систему освещения на рабочем месте. Площадь составляет 90 м².

Нормами для данных работ установлена необходимая освещённость рабочего места $E = 300$ лк.

Основные характеристики используемого осветительного оборудования и рабочего помещения:

- тип светильника – двухламповый светильник типа ОД или ОДОР;
- наименьшая высота подвеса ламп над полом – $h_2 = 5$ м;
- высота рабочей поверхности – $h_1 = 1,2$ м;

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

- длина $A = 9$ м, ширина $B = 10$ м, высота $H = 5$ м;

- коэффициент запаса для помещений со средними выделениями пыли, дыма или копоти $k = 1,8$;

- коэффициент отражения стен $\rho_c = 30\%$ (0,3);

- коэффициент отражения потолка (чистый бетон) $\rho_n = 50\%$ (0,5).

Произведем размещение осветительных приборов. Используя соотношение для наивыгоднейшего расстояния между светильниками:

$$\lambda = \frac{L}{h}, \quad (5.1)$$

где λ – наивыгоднейшее расположение светильников;

L – расстояние между светильниками;

h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью.

Высота h равна разности между наименьшей высотой подвеса ламп над полом (h_2) и высотой рабочей поверхности (h_1), то есть:

$$h = h_2 - h_1. \quad (5.2)$$

По формуле (5.2) определяем высоту разности между наименьшей высотой подвеса ламп над полом и высотой рабочей поверхности.

$$h = 5 - 1,2 = 3,8 \text{ м.}$$

Тогда λ принимаем 1,2 (для светильников с защитной решеткой).

$$L = \frac{\lambda \cdot h}{10}. \quad (5.3)$$

По формуле (5.3) определим расстояние от стен помещения до крайних светильников.

$$L = \frac{1,2 \cdot 3,8}{10} = 0,46 \text{ м.}$$

Величина светового потока лампы определяется по следующей формуле (5.4):

$$L = \frac{\lambda \cdot h}{10}. \quad (5.4)$$

$$\Phi = \frac{(E \cdot k \cdot S \cdot Z)}{(n \cdot \eta)}, \quad (5.5)$$

где Φ – световой поток каждой из ламп, Лм;

E – минимальная освещенность, Лк;

k – коэффициент запаса;

S – площадь помещения, м²;

n – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока (в долях единицы)

выбирается из таблиц в зависимости от типа светильника, размеров помещения, коэффициентов отражения стен и потолка помещения;

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

Найдем индекс помещения:

$$i = \frac{S}{(h \cdot (A+B))}, \quad (5.6)$$

По формуле (5.6) определим индекс помещения:

$$i = \frac{90}{(3,8 \cdot (9 + 10))} = 1,25.$$

Таким образом, коэффициент использования светового потока η для светильников типа ОД равен 0,46 и для светильников ОДОР 0,28 (СНиП 23-05-95).

По формуле (5.5) определим величину светового потока лампы.

$$\Phi_{\text{ОД}} = \frac{(300 \cdot 1,8 \cdot 90 \cdot 0,9)}{(8 \cdot 0,43)} = 12715 \text{ Лм};$$

$$\Phi_{\text{ОДОР}} = \frac{(300 \cdot 1,8 \cdot 90 \cdot 0,9)}{(8 \cdot 0,28)} = 19527 \text{ Лм}.$$

В помещении расположено восемь светильников и два выключателя (рис. 5.1). При включении одного из «выключателей» светильники включаются в шахматном порядке. Данных светильников не достаточно для освещения помещения, необходимо добавить светильники, или заменить лампы на более мощные.

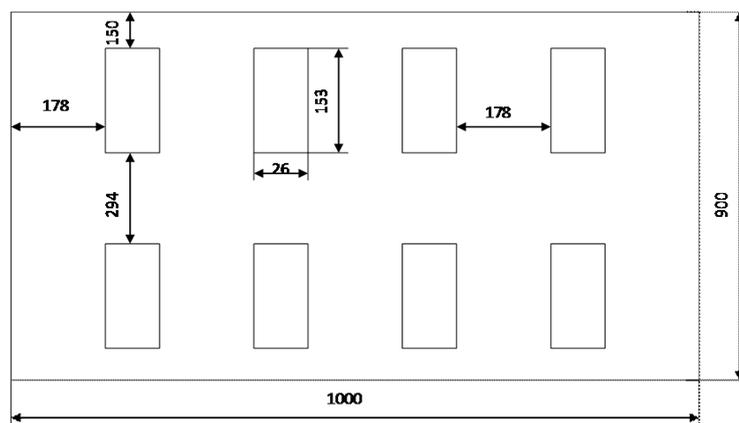


Рисунок 5.1 – Схема распределения светильников

5.6 Заключение по разделу «Социальная ответственность»

Работа сотрудников связана непосредственно со станками для обработки дерева, а следовательно, подвержена вредным воздействиям целой группы факторов, что существенно снижает производительность труда. В данной части выпускной квалификационной работы был проведен анализ вредных и опасных производственных факторов. В результате исследования объекта были получены следующие выводы:

- для повышения работоспособности сотрудников нужно чередовать период труда и отдыха, согласно виду и категории трудовой деятельности;
- для снижения вредного воздействия древесной пыли на организм, на рабочем месте необходимо установить еще один фильтр Циклон ЦН-15-600;
- скомпоновать на основном оборудовании средства информации (контрольно-измерительные приборы) и органы управления (кнопки, педали, рычаги, клапана, выключатели и т.п.). Все эти меры будут способствовать эффективной работе, сохранять здоровье и жизнь рабочих в безопасности и беречь имущество организации от повреждения или уничтожения.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе были рассчитаны профессиональные индивидуальные риски методами согласно «ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 Менеджмент риска. Методы оценки риска» на предприятии «Торговый Дом Эффект».

Расчет проводился по четырем методам:

- оценка ретроспективных профессиональных рисков;
- прогнозная оценка профессиональных рисков;
- методом анкетирования;
- оценка рисков при производстве работ.

Которые относятся к расчетно-аналитическим и статистическим методам оценки риска.

По итогам расчета риска на предприятии были выявлены следующие вредные и опасные факторы:

- запыленность воздуха в столярном цеху;
- импульсный шум;
- травматизм.

Для снижения запыленности в столярном цеху спроектирована и рассчитана новая аспирационная система, которая позволила: снизить запыленность воздуха до допустимых значений, улучшить комфортность работы.

Проведен расчет звукопоглощающей облицовки столярного цеха для снижения воздействия шума на работников предприятия, и увеличения комфортно работы [49].

Травматизм на предприятии происходит из-за не соблюдения техники безопасности работников, снизить уровень травматизма можно за счет качественного обучения работников их аттестации и проведением инструктажей по охране труда [50].

Список использованных источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017) [Электронный ресурс] / Трудовой кодекс. – 2016–2017. Режим доступа: <http://www.trudkod.ru/>. Дата обращения: 18.02.2017 г.
2. Человеческий фактор в обеспечении безопасности и охраны труда: учебное пособие для вузов / П.П. Кукин и др. – М.: Высшая школа, 2008. – 317 с.
3. Ильенкова С.Д. Экономика предприятий, отраслей и межотраслевых комплексов: учебное пособие / С.Д. Ильенкова, Т.А. Шумяцкая. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 206 с.
4. Буянов В.П. Рискология: управление рисками / В.П. Буянов, К.А. Кирсанов, Л.А. Михайлов. – М.: Экзамен, 2002. – 383 с.
5. Васин С.М. Управление рисками на предприятии / С.М. Васин, В.С. Шутов. – М.: Кронус, 2010. – 304 с.
6. Ефремова О.С. Профессиональный риск. Оценка и определение / О.С. Ефремова. – М.: Альфа-пресс, 2010. – 336 с.
7. Измеров Н.Ф. Проблема оценки профессионального риска в медицине труда / Н.Ф. Измеров, В.А. Капцов, В.Г. Овакимов, Э.И. Денисов // Медицина труда и промышленная экология. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – № 3–4. – С. 3–5.
8. Плошкин В.В. Оценка и управление рисками на предприятиях: учеб. пособие для вузов / В.В. Плошкин. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 448 с.
9. Проданова Н.А. Оценка и анализ рисков / Н.А. Проданова, Л.Н. Коршунова. – М.: Феникс, 2007. – 96 с.
10. Конституция Российской Федерации. Гимн Российской Федерации. – Новосибирск: Норматика, 2016. – 32 с. – п. 2 ст. 37.

11. Краткое сравнение наиболее распространенных методов оценки рисков, используемых за рубежом [Электронный ресурс] / Экспертно-аналитический центр технологии труда, 2017. – Режим доступа: http://eactt.ru/info/kratkoe_sravnenie_naibolee_rasprostranennyh_metodov_ocenki_riskov_ispolzuemyh_za_rubezhom/. Дата обращения: 10.03.2017 г.
12. Мазеин С.А. Оценка профессиональных рисков (задачи, этапы, подходы, возможные решения) [Электронный ресурс] / С.А. Мазеин // ТКБ ИНТЕРСЕРТИФИКА, 2017. – Режим доступа: <http://www.icgrp.ru/docs/list/article/?action=showproduct&id=89>. Дата обращения: 03.03.2017 г.
13. Малышев Д.В. Метод комплексной оценки профессионального риска. Проблемы анализа риска / Д.В. Малышев. – М.: Азбест, 2008. – 116 с.
14. Медведева А.М. Управление рисками в системе сбалансированных показателей / А.М. Медведева. – М.: Наука, 2009. – 204 с.
15. Михайлов Ю.М. Корпоративная система охраны труда: функционирование, аттестация, сертификация, экспертиза: практическое пособие / Ю.М. Михайлов. – М.: Директ-Медиа, 2014. – 200 с.
16. Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний: Федеральный закон от 24 июля 1998 № 125-ФЗ (в ред. от 28.12.2016) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. – Режим доступа http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19559/. Дата обращения: 19.03.2017 г.
17. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 1998 году: Государственный доклад. – М.: Федеральный центр госсанэпид-надзора Минздрава России, 1999. – 222 с.
18. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 Менеджмент риска. Методы оценки риска. Промышленная безопасность: Сборник документов. Правила. Инструкции. Нормы. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2008. – 244 с.

19. Профессиональный риск. Теория и практика расчета / А.Г. Хрупачев, А.А. Хадарцев; под общ. ред. А.Г. Хрупачева; 1-е изд. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. – 330 с.
20. Рогожин М.Р. Классификатор видов экономической деятельности по классам профессиональных рисков / М.Р. Рогожин. – М.: Альфа-пресс, 2013. – 168 с.
21. Романов В.С. Управление рисками: этапы и методы / В.С. Романов // Факты и проблемы практики менеджмента: материалы научно-практической конференции 30 октября 2001 г. – Киров: Изд-во Вятского ГЛУ, 2001. – С. 56–61.
22. Сергеев А.Г. Менеджмент и сертификация качества охраны труда на предприятии / А.Г. Сергеев, Е.А. Баландина, В.В. Баландина. – М.: Логос, 2015. – 256 с.
23. Курочкин А.С. Организация производства / А.С.Курочкин. – К: МАУП, 2009. – 154 с.
24. Кожекин Г.Я. Организация производства, / Г.Я. Кожекин. – Минск: Экопреспектива, 2008. – 255 с.
25. Власов Г.Д. Технология деревообрабатывающих производств / Г.Д. Власов, В.А. Куликов, 1967. – 239 с.
26. Тюкина Ю.П. Технология лесопильно-деревообрабатывающего производства / Ю.П. Тюкина, Н.С. Макарова. – М.: Высшая школа, 1988. – 134 с.
27. Калинушкин М.П. Вентиляторные установки: учебное пособие / М.П. Калинушкин. – Москва: Высшая школа, 1979. – 223 с.
28. Тюменева А.А. Особенности функционирования деревообрабатывающего производства / А.А. Тюменева, Д.С. Осинская. – Москва, Высшая школа, 2001. – 120–156 с.
29. Баландина Е.А. Общая характеристика деревообрабатывающей отрасли и предприятия / Е.А. Баландина, В.В. Баландина. – М.: Логос, 2015. – 57 с.

30. Никитин Л.И. Техника безопасности на деревообрабатывающих предприятиях: учебное пособие для средних профессионально-технических училищ / Никитин Л.И. – М.; Мир, 1982. – 147 с.

31. Никитин Л.И. Охрана труда на деревообрабатывающих предприятиях: учебное пособие для средних профессионально-технических училищ / Л.И. Никитин. – М.: Мир, 1987. – 201 с.

32. Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях: Постановление Минтруда России от 24.10.2002 № 73 (ред. от 14.11.2016) (Зарегистрировано в Минюсте России 05.12.2002 № 3999) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надёжная правовая поддержка, 2017. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39925/. Дата обращения: 23.03.2017 г.

33. ПОТ РМ 001-97. Правила по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надёжная правовая поддержка, 2017. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_80131/. Дата обращения: 20.03.2017 г.

34. РД 03-418-01 Методические указания по проведению анализа риска на опасных производственных объектах (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 10.07.2001 № 30) [Электронный ресурс] / Судебные и нормативные акты РФ, 2012–2017. – Режим доступа: <http://sudact.ru/law/postanovlenie-gosgortekhnadzora-rf-ot-10072001-n-30/metodicheskie-ukazaniia-po-provedeniiu-analiza/>. Дата обращения: 13.03.2017 г.

35. Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний: Федеральный закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ (ред. от 28.12.2016) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надёжная правовая поддержка, 2017. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=210055fld>

=134&dst=1000000001,0&rnd=0.48388913856863003#0. Дата обращения: 14.04.2017 г.

36. Р 2.2.1766-03 Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки (утверждено приказом Главного санитарного врача РФ от 24.06.2003 г. № 2.2.1766-03) [Электронный ресурс] / Библиотека ГОСТов и нормативов, 2017. – Режим доступа: https://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/44/44440/index.php. Дата обращения 15.03.2017 г.

37. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: Руководство Р 2.2.2006-05 (утв. Главным государственным санитарным врачом России 29.07.05) [Электронный ресурс] / ОХРАНА ТРУДА В РОССИИ: Информационный портал, 2001–2017. – Режим доступа: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/46/46047/. Дата обращения: 18.02.2017 г.

38. Малышев Д.В. Метод комплексной оценки профессионального риска. / Д.В. Малышев // Проблемы анализа риска. – 2008. – Т. 5. – № 3. – С. 40–59.

39. Хакимжанов Т.Е. Расчет аспирационных систем: дипломное проектирование для студентов всех форм обучения всех специальностей / Т.Е. Хакимжанов. – Алматы: АИЭС, 2002. – 30 с.

40. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование [Электронный ресурс] / ГАРАНТ.РУ: информационно-правовой портал, 2017. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/3924398/>. Дата обращения: 24.04.2017 г.

41. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика: учебное пособие / В.А. Ананьев, Л.Н. Балужева, А.Д. Гальперин и др. – Москва: Евроклимат Изд-во «Арина», 2000. – 416 с.

42. Хакимжанов Т.Е. Охрана труда: учебное пособие для ВУЗов / Т.Е. Хакимжанов – Алматы: Эверо, 2006. – 264 с.

43. Калинушкин М.П. Вентиляторные установки: учебное пособие / М.П. Калинушкин. – Москва: Высшая школа, 1979. – 223 с.

44. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки [Электронный ресурс] / Библиотека ГОСТов и нормативов, 2017. – Режим доступа: http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/5/5212/. Дата обращения: 04.05.2017 г.

45. Средства защиты в машиностроении: расчет и проектирование. Справочник / С.В. Белов, А.Ф. Козьяков, О.Ф. Партолин и др.; под ред. С.В. Белова. – М.: Машиностроение, 1989. – 368 с.

46. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение [Электронный ресурс] / Техэксперт, 2017. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001026>. Дата обращения: 13.05.2017 г.

47. Борисов А.Ф. Инженерные расчеты систем безопасности труда и промышленной экологии / А.Ф. Борисов. – Нижний Новгород: «Вента-2», 2000. – 130 с.

48. Безопасное взаимодействие человека с техническими системами: учеб. пособие / В.Л. Лапин и др. – Курск: Гос. техн. ун-т, 1995. – 238 с.

49. Гринин А.С. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / А.С. Гринин, В.Н. Новиков. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 288 с.

50. Русак О.И. Безопасность жизнедеятельности / О.И. Русак. – СПб.: Лань, 2010. – 305 с.

Приложение А

(справочное)

Этапы оценки профессиональных рисков

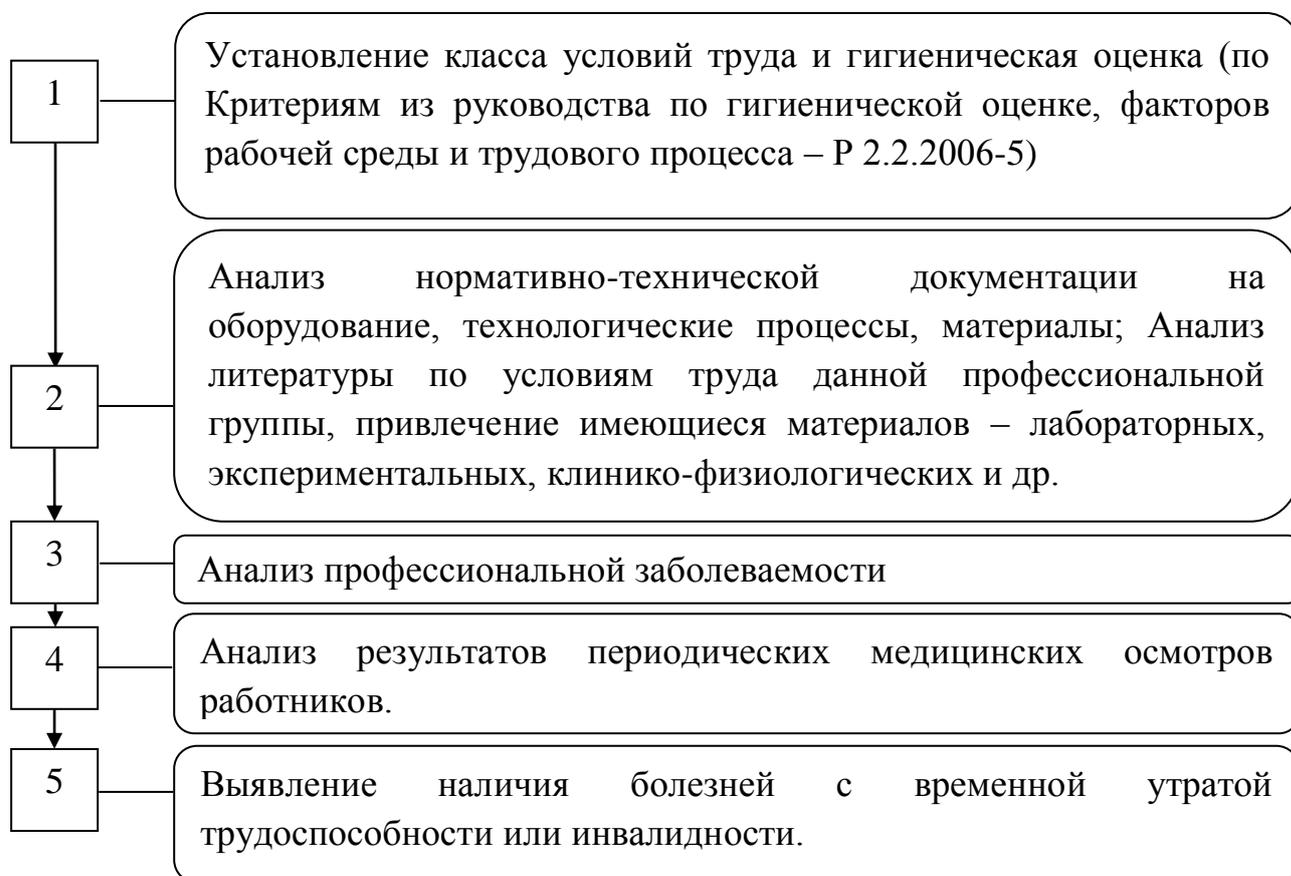


Рисунок А.1 – Этапы оценки профессиональных рисков

Приложение Б

(обязательное)

Результаты процедуры оценки рисков при производстве работ на предприятии ООО «Торговый Дом Эффект»

Краткое описание работы, задания:								
Этапы работы	Описание источника опасности	Последствия воздействия источника опасности	Существующие меры	Первоначальная ОР		Мероприятия по снижению риска до допустимого уровня до начала производства работ	Повторная ОР	
				Т	В		Т	В
Выгрузка леса	Тельферная установка, работа с тяжелым грузом	Травмы, заболевания, удар током, летальный исход.	На данном предприятии меры безопасности отсутствуют,	1	Б	Мероприятия по обучению работы и соблюдению техники безопасности.	3	С
Первоначальная обработка леса	Пилорама Алтай-900 PROF, работа с тяжелым грузом, пыль, шум, вибрация.	Травмы, общие заболевания, профессиональные заболевания, удар током.	СИЗ используют не в полной мере.	2	Б	Мероприятия по обучению работы и соблюдению техники безопасности, увеличить и участить время перерывов в режиме работы в жаркую или холодную погоду.	3	Д
Сушка пиломатериала	Ручная загрузка и выгрузка сушильной камеры.	Травмы, общие заболевания.	–	4	С	Мероприятия по соблюдению мер безопасности	5	Д
Вторичная обработка пиломатериала	Электрические станки для деревообработки, пыль, шум, вибрация, освещение.	Травмы, общие заболевания, профессиональные заболевания, удар током.	–	3	Б	Мероприятия по обучению работы и соблюдению техники безопасности, проектирование новой системы аспирационной системы.	4	Д

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Анкеты оценки профессиональных рисков методом анкетирования

Таблица В.1 – Анкета оценки физических факторов опасности

Наименование фактора	Вызывает опасность или вред	Нет опасности или вреда	Нет данных	Комментарии и дополнения
Шум:				
- постоянный	5	12	3	
- импульсный	10	9	1	
Микроклимат:				
- температура воздуха	11	9		
- общий обмен воздуха	6	14		
- вентиляция	3	15	2	
- сквозняки	8	7	5	
- горячие или холодные предметы	2	15	3	
- работа на открытом воздухе	1	16	4	
Освещение				
- общее	0	20		
- местное	5	15	3	
- аварийное и обозначение проходов	0	12	8	
- уличное освещение	1	19		
Вибрация				
- локальная	13	2	5	
- местная	0	15	5	
Излучения:				
- электромагнитные	0	0	20	
- СВЧ	0	0	20	
- инфракрасное	0	0	20	
- лазерное	0	0	20	
- ультрафиолетовые	0	0	20	
- ионизирующие	0	0	20	
Укомплектованность аптечкой	10	5	5	

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Анкета оценки эргономических факторов

Вредные факторы	Вызывает опасность или вред	Нет опасности или вреда	Нет данных	Комментарии и дополнения
Чистота и порядок на рабочем месте	5	13	2	
Этажи, полы, лестницы	4	12	4	
Проходы, выходы, пути эвакуации	2	16	2	
Компьютерная техника	1	19	0	
Длительность нахождения в фиксированной позе	2	12	6	
Режим работы и перерывы (в том числе ночные смены)	0	20	0	
Просторность помещения	0	20	0	
Положение спины	4	12	2	
Положение рук, плеч, запястьев, пальцев	6	10	4	
Положение шеи и головы	2	12	6	
Положение ног	4	16	0	
Перемещение тяжестей	16	4	0	
Инструктажи, оборудование, машины, механизмы	13	2	5	
Обрабатываемые материалы	2	16	2	
Вспомогательные средства	0	0	20	

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Анкета оценки психологических перегрузок

Вредные факторы	Вызывает опасность или вред	Нет опасности или вреда	Нет данных	Комментарии и дополнения
Однообразность работы	10	3	7	
Долгое нахождение в сосредоточенном состоянии	9	8	3	
Вероятность ошибки	11	9	0	
Спешка	14	6	0	
Отсутствие возможности карьерного роста	0	20	0	
Конфликтные и некорректные отношения	0	20	0	
Степень ответственности за принятие решений	2	18	0	
Степень ответственности за безопасность других	3	17	0	
Отсутствие информации по ходу работ	4	16	0	
Плохая рабочая атмосфера	0	20	0	
Угроза насилия	0	20	0	
Отсутствие социальной поддержки	4	15	1	
Отсутствие возможности влияния	0	20	0	

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Анкета оценки факторов риска несчастных случаев

Вредные факторы	Вызывает опасность или вред	Нет опасности или вреда	Нет данных	Комментарии и дополнения
Подскользывание	7	13		
Возможность споткнуться	10	10		
Подъем или падение с высоты	10	10		
Зажимание между предметами	9	11		
Опасность остаться в закрытом помещении	0	20		
Электроприборы и статическое электричество	9	8	3	
Перевозка товара и другое движение	8	12		
Опасность оказаться в воде	0	20		
Падение предметов с высоты	12	8		
Опрокидывание предметов	12	8		
Отскакивание предметов или веществ	10	10		
Удар, вызываемый движущимся предметом	7	13		
Застревание в движущемся предмете	3	17		
Опасность порезов	12	8		
Колотые раны	10	9		
Отсутствие средств безопасности	9	10	1	
Чрезвычайные ситуации и неполадки	5	15		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Анкета по разработке мероприятию по итогам оценки риска методом анкетирования

Описание опасной ситуации	Последствия	В	Р	Мероприятия	Ответственное лицо
Падение бревен во время разгрузки	Ушибы, переломы, порча имущества, летальный исход.	Средняя	3	Установка бетонного каркаса с каркасом вокруг площадки хранения леса.	Руководитель предприятия
Попадание опилок в глаза	Повреждение сетчатки глаза.	Высокая	4	Использование защитных очков.	Руководитель предприятия
Спешка при выполнении работы	Порча имущества и материала, травмирование.	Средняя	3	Организация мероприятий по техники безопасности.	Руководитель предприятия
Перемещение тяжести	Травмы различного характера, потеря здоровья.	Средняя	3	Организация мероприятий по техники безопасности, выравнивание проходов и покрытие резиной т.к. часто случается спотыкание, подскользновение.	Руководитель предприятия
Работа на станках без использование в полной мере СИЗ	Травмирование, порезы, профессиональные заболевания, общие заболевания.	Высокая	4	Организация мероприятий по техники безопасности, использование и частичная замена СИЗ.	Руководитель предприятия
Работа в столярном цеху	Профессиональные и общие заболевания, травмы.	Высокая	4	Мероприятия по техники безопасности, утепление помещения и установка дополнительных обогревателей, прорезиненных ковриков возле станков, использование СИЗ.	Руководитель предприятия