

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Аудит комплексной безопасности в промышленности

(направленность (профиль))

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

на тему Аудит комплексной безопасности строительной организации на примере ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти

Студент

С.В. Решетникова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный  
руководитель

к.т.н доцент П.Н. Шенбергер

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

## Содержание

Введение.....	4
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Анализ системы комплексной безопасности строительной организации на примере ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о.Тольятти .....	8
1.1 Сущность концепции безопасности труда и ее основные характеристики .....	8
1.2 Механизмы создания благоприятных условий труда и сокращение несчастных случаев в транспортном комплексе .....	28
1.3 Анализ действующей системы управления охраны труда .....	30
1.4 Постановка задач .....	35
1.5 Выводы по первому разделу.....	36
2 Аудит рабочих мест на производственном объекте.....	37
2.1 Аудит опасности выполняемых технологических операций работниками производственного цеха .....	37
2.2 Характеристика условий труда .....	41
2.3 Создание модели аудита опасности выполняемых технологических операций .....	46
2.4 Выводы по второму разделу.....	48
3 Оптимизация технологии производства строительных работ ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о.Тольятти.....	50
3.1 Разработка методики оценки рисков на предприятии .....	50
3.2 Расчёт рисков на предприятии согласно разработанной методике.....	53
3.3 Результаты апробирования разработанной методики и рекомендации по улучшению условий труда.....	57
3.4 Выводы по третьему разделу.....	58
Заключение.....	62

Список используемых источников..... 66

## **Введение**

**Актуальность и научная значимость настоящего исследования.** Обеспечение безопасных условий труда в строительной организации на основе технологической подготовки производства является основой высокой производительности, предупреждения несчастных случаев на производстве, и снижения числа профессиональных заболеваний. Актуальность настоящего исследования заключается в том, что для соответствия международному стандарту OHSAS 18000 необходима разработка Стандарта системы менеджмента в области охраны труда ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти, включающая в себя оценку профессиональных рисков.

**Объект исследования:** условия труда работников ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти.

**Предмет исследования:** методика оценки профессиональных рисков работников ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти.

**Цель исследования:** разработка методики оценки риска в области охраны труда в ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти на основе безопасной технологической подготовки производства с учетом специфики данного предприятия.

**Гипотеза исследования** состоит в том, что для соответствия международному стандарту OHSAS 18000 необходима разработка Стандарта системы менеджмента в области охраны труда ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти, включающая в себя оценку профессиональных рисков.

**Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:**

1. Проанализировать существующую систему охраны труда на предприятии.
2. Разработать методику оценки рисков на предприятии.
3. Апробировать и внедрить методику оценки рисков на предприятии ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти.

**Теоретико-методологическую основу исследования составили:** нормативно-правовые акты: ГОСТ Р 51901.21-2012 «Менеджмент риска. Реестр риска. Общие положения», ГОСТ 12.0.230-2007 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Общие требования (с Изменением N 1)», ГОСТ 12.0.230.1-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007»; организационно-распорядительные документы: Положение об организации охраны труда в ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти.

**Базовыми для настоящего исследования явились также:** Стандарт качества в ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти, карты СОУТ ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти

**Методы исследования:** анализ системы комплексной безопасности, методы создания благоприятных условий труда и сокращение несчастных случаев в строительной сфере, аудит рабочих мест на производственном объекте.

**Опытно-экспериментальная база исследования** обусловлена внедрением методики в раздел «Охрана труда» Стандарта системы менеджмента организации «Система менеджмента качества. «Система управления охраной труда» ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти для разработки плана оптимальных организационно-технических мероприятий по охране труда и улучшения условий труда.

**Научная новизна исследования заключается** в разработке методики оценки профессиональных рисков на основе безопасной технологической подготовки производства с учетом специфики данного предприятия.

**Теоретическая значимость исследования заключается** в разработке предложений по совершенствованию организации аудита комплексной безопасности строительной организации на примере ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти.

**Практическая значимость исследования** обусловлена внедрением разработанной методики по оценке профессиональных рисков на предприятии ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти.

**Достоверность и обоснованность результатов исследования** обеспечивались внедрением результатов работы на исследуемом объекте ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти.

**Личное участие автора в организации и проведении исследования** состоит в разработке методики оценки профессиональных рисков, модели инцидента с наивысшими рисками, а также ее апробация.

**Апробация и внедрение результатов работы** велись в течение всего исследования. Его результаты докладывались на конференции:

Решетникова С.В. Разработка модели оценки опасности выполняемых технологических операций // Технические и математические науки. Студенческий научный форум: электр. сб. ст. по мат. XXVIII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 5(28). URL: [https://nauchforum.ru/archive/SNF\\_tech/5\(28\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/SNF_tech/5(28).pdf) (дата обращения: 07.06.2020).

**На защиту выносятся:** методика оценки профессиональных рисков, модель инцидента с наивысшими рисками, а также апробация разработанной методики по оценке профессиональных рисков на предприятии ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти.

**Структура магистерской диссертации.** Работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, содержит 3 рисунка, список использованной литературы (36 источников). Основной текст работы изложен на 71 странице.

## Перечень сокращений и обозначений

В настоящей магистерской диссертации применяется следующий перечень сокращений и обозначений:

ПАБ – поведенческий аудит безопасности;

СОУТ – специальная оценка условий труда;

РОП – риск-ориентированный подход;

ГИТ – Государственный инспектор труда;

ОПБиПК – отдел промышленной безопасности и производственного контроля;

СПБиПК – служба промышленной безопасности и производственного контроля;

ОТиПБ – охрана труда и техники безопасности;

ВиОПФ – вредные и опасные производственных факторы;

ССБТ – система стандартов безопасности труда;

АПДФ – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия;

КУТ – класс условий труда;

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;

ОВПФ – опасные и/или вредные производственные факторы;

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

# **1 Анализ системы комплексной безопасности строительной организации на примере ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти**

## **1.1 Сущность концепции безопасности труда и ее основные характеристики**

Система охраны труда представляет собой совокупность структурных подразделений, процедур и документов, которые обеспечивают в организации безопасность труда.

«Безопасность на рабочем месте – это не только право человека, которое должно соблюдаться вне зависимости от уровня экономического развития, экономических условий и систем, но и условие устойчивого развития производства и экономики стран, регионов и государств» [5].

«Опыт показывает, что усилия руководителей производственных объектов, служб охраны труда, надзорных органов направлены на улучшение условий труда на рабочих местах с вредными и опасными производственными факторами, так как в итоге этой работы можно получить документально подтвержденные результаты. Что касается обучения персонала методам повышения безопасности труда, то прямую зависимость непосредственно между эффективностью обучения и безопасным поведением на производстве проследить нельзя. Эффективность функционирования системы управления охраной труда можно определить путем выявления сформированности культуры безопасного труда на индивидуальном и коллективном (групповом) уровнях» [4]. «Одним из инструментов, решающих данную проблему, является поведенческий аудит. Формирование и внедрение методики проведения поведенческого аудита на предприятиях началось на этапе перехода представлений об управлении охраной труда от техноцентризма, акцентирующего внимание на материально-технических аспектах условий труда к антропоцентризму, где в качестве главного субъекта безопасности рассматривается человек и его



поведение. Примерно к середине XX века человек стал рассматриваться как центральное звено системы «человек – машина», а не только как ресурс. Наметилась тенденция к гуманизации труда, и фокус управления охраной труда стал переключаться на поведение человека и факторы, его обуславливающие – различные мотивы, установки, стимулы» [4].

Согласно изученной литературе «на первый план вышли психологические аспекты безопасности труда. В настоящее время данный подход признан приоритетным. Лидером и основоположником методики проведения поведенческого аудита можно назвать американскую компанию «Дюпон» (DuPont). Первая программа по обеспечению поведенческих аудитов безопасности в этой компании была создана и внедрена в 1960-е годы. Программа STOP (Safety Training Observation Program, дословно «Программа тренировки безопасности путем наблюдения») включала в себя комплексный анализ приверженности персонала к безопасным методам работы через грамотное обучение, обмен информацией и проведение проверок и поведенческих аудитов» [10].

Таким образом, можно сделать вывод, что «эта система создана с целью перемещения фокуса в руководстве компании с регистрации серьезных травм и смертельных случаев на предприятии на учет опасных действий сотрудников и «почтипроисшествий». Компания «Дюпон» придерживается мнения, что в любой ситуации и при любых обстоятельствах можно сделать так, чтобы не было травм. То есть достижимая цель – 0 несчастных случаев» [10].

В общем плане поведенческий аудит безопасности (ПАБ) – это визуальное наблюдение за работником, его действиями, его рабочим участком, в моменте выполнения производственного задания; после которого проводится беседа между работником и наблюдателями (аудиторами).

«Важно отметить, что ПАБ представляет собой совокупность действий, прямо и непосредственно направленных на формирование психологической атмосферы культуры безопасного труда. Методика ПАБ заключается в

мониторинге действий работника и условий труда в течение 15–20 минут по шести параметрам: реакция работника на аудитора, положение тела человека, применение средств индивидуальной защиты и спецодежды, состояние применяемого инструмента и оборудования, наличие правил и необходимой документации на рабочем месте и выполнение требований безопасности и норм промышленной санитарии. В случае, когда наблюдатель не замечает признаков опасного поведения, он безопасно обращает на себя внимание работника, комментирует его безопасное поведение, акцентируя внимание на усилия в отношении требований охраны труда, и благодарит за безопасную работу. Также, если требуется, можно обсудить другие вопросы безопасности, дабы получить актуальную информацию и предложения по улучшению каких-либо процессов. В противном случае, если нарушения во время наблюдения были обнаружены, аудитор безопасно останавливает выполняемые работы, вызывает непосредственного руководителя работника, обращает его внимание на нарушение и говорит о возможных последствиях некорректных действий» [14].

«После проведенной проверки, составляется отчет с предлагаемыми корректирующими мероприятиями по исключению повторения опасных действий работниками. Таким образом, обеспечивается постоянное совершенствование системы управления охраной труда, и проводятся мероприятия по улучшению ее функционирования» [6].

«Практика ведущих компаний показывает, что проблема создания условий для безопасного труда должна решаться комплексно – как на основе совершенствования технического оснащения рабочих мест, так и путем обучения и воспитания персонала, где инструментом может выступать система поведенческих аудитов. Принципиально важным аспектом работы по обеспечению безопасности труда на современном этапе стало появление в ней психологического и педагогического измерения, что подтверждает и практика, и научные исследования» [21].

По сути, поведенческий аудит представляет собой попытку мобилизовать на решение задач повышения безопасности трудовой деятельности психологические ресурсы персонала. И это явилось весьма эффективным решением.

Законодательная основа охраны труда в Российской Федерации - Конституция Российской Федерации [21], «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 27.12.2018) [9], Федеральный закон от 17.07.1999 N 181-ФЗ (ред. от 09.05.2005, с изм. от 26.12.2005) «Об основах охраны труда в Российской Федерации». Ряд вопросов, непосредственно связанных с охраной труда, регулируется Федеральным законом Российской Федерации от 21 июля 1997 г. №116-ФЗ, Федеральный закон от 22.10.2004 N 125-ФЗ (ред. от 28.12.2017) «Об архивном деле в Российской Федерации». В кодексе об административных правонарушениях установлена ответственность за нарушение законодательства об охране труда. Федеральный закон от 12.01.1996 № 10-ФЗ (ред. от 23.05.2018). Конституция Российской Федерации (принята 12 декабря 1993г) обладает самой высшей юридической силой, и является источником отечественного права, включая в себя и охрану труда. Все другие законы и иные нормативные правовые акты государственных органов издаются на основе и в соответствии с Конституцией Российской Федерации.

В Конституции России говорится, что человек, его права и свободы являются высшей ценностью. Признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина – обязанность государства (статья 2). Право каждого на безопасные и здоровые условия труда, здоровья и безопасности гарантируется международными правовыми стандартами. В соответствии со статьей 7 Конституции Российской Федерации в Российской Федерации охраняются труд и здоровье людей.

Российские правовые нормативные документы в области охраны труда состоят из законов, которые имеют высшую юридическую силу по сравнению с другими источниками права, и нормативных актов – указов и

распоряжений Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации нормативно-правовые акты отраслевого и межотраслевого характера, принимаемые министерствами, государственными комитетами, ведомствами, федеральной службы.

В рамках правовых актов, могут быть приняты на федеральном, региональном, отраслевом, местном (существующие на уровне предприятий, учреждений или организаций), а также индивидуальные уровни (трудовой договор или договор, заключенный в индивидуальном порядке с работником).

Наряду с положениями, утвержденными органами государственной власти, в последние годы значительно возросла роль правовых актов, принятых в соответствии с договором (общие и отраслевые соглашения, трехсторонние региональных соглашений, коллективных договоров).

Одним из наиболее важных источников трудового права, является трудовой кодекс Российской Федерации (вступил в силу 1 февраля 2002 года), который регулирует трудовые отношения между работниками и работодателями. Трудовой кодекс - это новый этап в развитии трудового законодательства, твердо занимает свою позицию, после Конституции.

Трудовой кодекс основан на регулировании вопросов охраны труда, трудоустройства, повышения квалификации, социального партнерства. В ТК выделены главы особенности трудового регулирования: занятость женщин, молодежи и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Кодекс уполномочивает работодателей нести наказание за несоблюдение условий охраны труда и безопасности здоровья и жизнедеятельности.

Кодекс устанавливает право работника на получение льгот и компенсаций за работу во вредных и опасных условиях труда, возмещение ущерба, причиненного нанесением вреда здоровью связанного с работой, право на отдых, предусмотрено установление максимальной продолжительности рабочего времени, сокращенный рабочий день для определенных профессий и работ, право на создание профсоюзов, право на

социальное обеспечение в случае потери трудоспособности в различных условиях, установленных законом, а также право работника на судебную защиту своих трудовых прав. В Трудовой Кодекс включены нормы о расследовании и учете несчастных случаев на производстве (ст. 227 – 226).

Таким образом, по существу ст. 229 – 231 воспроизводят положения расследования и учета несчастных случаев на производстве, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 11 марта 1999 года с поправками. Определяются сотрудники, ответственные за контроль норм и соблюдением правил по охране труда.

Первоочередная задача работодателя сохранение жизни и здоровья работников, сохранение концепции деятельности, направлений на результат. Это общечеловеческие принципы, соответствующие международным стандартам и обязательством, а также Конституции. Закрепление этого конкретного принципа в Трудовом Кодексе РФ ставит наиболее, важным среди обязанностей работодателей любых сфер деятельности, обязательства по обеспечению безопасных и благоприятных условий ее членов.

ТК РФ в качестве одного из основных принципов в области охраны труда и здоровья – восприятие и поддержание государственной политики и осуществление федеральных законов и других нормативно – правовых документов Российской Федерации.

Положения о государственном управлении охраны труда и здоровья, функции органов устанавливать правила, процедуры и критерии, обеспечивающие сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, организовать систему контроля их выполнения, структуру и формы взаимодействия субъектов управления охраной труда.

Государственный надзор и контроль соблюдения требований охраны труда, осуществляется государственными органами, отвечает условиям соответствующих конвенций Международной организации труда, предусмотренные Российской Федерацией. Государственный надзор и контроль соблюдения охраны труда в государственных нормативных актах в

Российской Федерации: Федеральная инспекция труда, государственной экспертизы условий труда, Федерального горного и промышленного надзора России, Федерального надзора России по ядерной и радиационной безопасности, государственного энергетического надзора, государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации, органы прокуратуры.

Общественный контроль соблюдения прав и законных интересов работников в области охраны труда и здоровья, осуществляемой профессиональными ассоциациями и другими представительными органами работников. Право профсоюзов представлять и защищать социальные трудовые права и интересы работников, указанных в Федеральном законе от 12.01.96 № 10 – ФЗ.

Расследование обстоятельств и причин несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний имеет первостепенное значение для профилактики и предотвращения этих негативных явлений. Именно поэтому он был включен в перечень основных направлений государственной политики в области охраны труда. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний определяется ст. ст. 227 – 231 кодекса РФ.

Механизм и порядок возмещения вреда, причиненного здоровью работника при исполнении им своих должностных обязанностей, регулируемых Гражданским кодексом, определяется Федеральным законом №125 – ФЗ от 07.24.98. Настоящий Федеральный закон предусматривает обязанность работодателя страховать свою ответственность за ущерб, причиненный здоровью работника в процессе трудовой деятельности.

Трудовой кодекс (статья 212) предусматривает обязанности работодателя в области охраны труда и здоровья. Об ответственности работодателя по обеспечению безопасных условий труда и безопасности в самом широком понятии – не только в юридическом смысле, но и в социально-экономическом, организационном, техническом и медицинском.

Работодатель обязан обеспечить:

- правильные санитарные нормы, профилактическое и гигиеническое обслуживание на производстве;
- безопасность работников, наличие средства коллективной и индивидуальной защиты, их надлежащее функционирование;
- соблюдение техники безопасности условий труда на каждом рабочем месте требований, установленных стандартов для всех профессиональных рисков;
- нормальную работу и режим отдыха;
- специальную одежду, специальную обувь и другие средства индивидуальной защиты, а также надлежащий уход за ними;
- брифинг по вопросам безопасности и обучение поддержания безопасности, и охраны труда на рабочем месте;
- аттестацию рабочих мест по условиям труда;
- осуществление и контроль медицинских осмотров принимаемых и действующих работников;
- запрет на допуск сотрудников до рабочего процесса, без медицинского обследования при наличии ограничений по здоровью;
- расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Обязательные периодические медицинские осмотры осуществляются с целью:

- наблюдение за состоянием здоровья работников, рационального выявления заболеваний, всевозможных форм профессиональных заболеваний;
- нахождение заболеваний, а также проверка состояний, которые могут вызывать некоторые ограничения для продолжения работы;
- проведения профилактических мероприятий, которые нацелены на поддержание здоровья и скорейшее восстановление работоспособности сотрудников;

- выявление и предотвращение образования и распространения инфекционных заболеваний;
- предотвратить несчастные случаи на рабочем месте.

Предварительные и периодические осмотры осуществляются медицинскими учреждениями различных форм собственности, которые имеют право на выполнение предварительных и периодических осмотров [16].

СОУТ является важным толчком по направлению усовершенствования условий и охраны труда на рабочих местах. Без проведения СОУТ невозможно достоверно оценить профессиональный риск (вероятность возникновения вреда здоровью) при исполнении работниками их обязанностей по трудовому договору и соответственно принять необходимые меры по снижению уровня возникновения профессиональных рисков.

Статья 214 Кодекса законов о труде устанавливает основные обязанности по охране труда и здоровья работников. Соблюдение требований безопасности и гигиены труда работника – одна из основных гарантий того, что любой сотрудник компании не случайно, то есть человеческий фактор в охране труда, безопасности и что работа с ним является доминирующим. Постановлением Правительства РФ от 23 мая 2000 года № 399 обнаружил, что в России действует система нормативно-правовых актов, которые содержат государственные нормативные требования охраны труда, представляющие собой свод межотраслевых и отраслевых правил и типовых инструкций по охране труда, строительных и санитарных норм и правил, правил и инструкций по технике безопасности, внедрения и безопасной эксплуатации, свода правил по проектированию и строительству, санитарно-гигиенических норм и стандартов безопасности.

В 2018 году грамотный подход к охране труда и безопасности, показал свои результаты и привел к сокращению производственного травматизма. По статистике количество несчастных случаев с тяжелыми последствиями за 11



месяцев 2018 года было 4479 раз, тогда как за такой же период 2017 года 44614 раз, то есть 3%.

Количество потерпевших на производстве в 2018 и 2017 годах, также отличается уменьшением, то есть 2% (1158 и 1186 человек).

Со вступлением в силу с 1 января 2014 года федеральных законов от 28 декабря 2013 года № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» и от 28 декабря 2013 года № 421-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О специальной оценке условий труда»» уполномочено и утверждено введение специальной оценки условий труда, для установки реального состояния условий труда на местах работников (рабочих).

К концу декабря 2018 года была проведена по состоянию специальная оценка условий труда на 27,7 миллионов рабочих мест у 389,4 тысяч работодателей в организациях, в которых занято 30,6 миллионов работников. В процентном соотношении это 71,8% от общего числа рабочих мест, а в основных наблюдаемых Росстатом отраслях экономики специальная оценка условий труда проведена практически на 100 % рабочих мест.

С целью изменения подходов к управлению в сфере охраны труда Минтруд России подготовил и внес в Правительство России проект федерального закона, предусматривающий дополнение Трудового кодекса рядом концептуально новых норм.

Главные цели законопроекта – повышение эффективности профилактики производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, усиление динамики сокращения группового, тяжелого и смертельного травматизма, повышение уровня культуры безопасного труда.

Основные изменения и дополнения, предлагаемые законопроектом:

- внедрение базового принципа предупреждения и профилактики, основанного на постоянном выявлении опасностей на рабочих местах, анализе и устранении причин этих опасностей для улучшения условий труда;

- личное участие работников в обеспечении безопасных условий труда на своих рабочих местах;
- введение учета микротравм, полученных работниками, и анализ их причин;
- наделение работодателя правом вести документооборот по вопросам охраны труда в электронной форме;
- изменение подхода к обеспечению работников средствами индивидуальной защиты посредством перехода от списочного принципа обеспечения к обеспечению в зависимости от условий труда на рабочих местах;
- введение запрета на работу в опасных условиях труда;
- внедрение института самостоятельной оценки работодателем соблюдения требований трудового законодательства, которая будет проводиться по заранее сформированному Рострудом перечню вопросов.

На данный момент программы по усовершенствованию условий и охраны труда констатированы во всех субъектах Российской Федерации. Организация программ предусматривает улучшение региональной нормативно - правовой базы охраны труда, бесперебойную подготовку работников по охране труда и безопасности согласно последней технологии обучения, справочное обеспечение и популяризацию охраны труда, в том числе и совершенствование лечебно-профилактического обслуживания рабочего процесса.

Требования, предъявляемые к осуществлению производственного контроля на предприятиях, эксплуатирующих опасные производственные объекты установлены «Правилами организации и осуществления производственного контроля на опасном производственном объекте», утвержденными Постановлением Правительства РФ от 10.03.1999 № 263 "Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением

требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте" [2].

«Производственный контроль – это составная часть системы управления промышленной безопасностью, которая осуществляется эксплуатирующей организацией путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов, а также на предупреждение аварий на этих объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и инцидентов, и ликвидации их последствий» [2].

«Первым шагом к осуществлению производственного контроля является разработка и утверждение руководителем предприятия «Положения о производственном контроле с учетом особенностей эксплуатируемых опасных производственных объектов и условий их эксплуатации» [2].

Положение о производственном контроле должно содержать следующие сведения:

- должность работника, ответственного за осуществление производственного контроля или описание организационной структуры службы производственного контроля;
- права и обязанности работника или должностных лиц службы производственного контроля, ответственных за осуществление производственного контроля;
- порядок планирования и проведения внутренних проверок соблюдения требований промышленной безопасности, а также подготовки и регистрации отчетов об их результатах;
- порядок сбора, анализа, обмена информацией о состоянии промышленной безопасности между структурными подразделениями эксплуатирующей организации и доведения ее до работников, занятых на опасных производственных объектах;

- порядок принятия и реализации решений по обеспечению промышленной безопасности с учетом результатов производственного контроля;
- порядок принятия и реализации решений о диагностике, испытаниях, освидетельствовании сооружений и технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах;
- порядок обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасных производственных объектах;
- порядок организации расследования и учета аварий, инцидентов и несчастных случаев на опасных производственных объектах;
- порядок учета результатов производственного контроля при применении мер поощрения и взыскания в отношении работников эксплуатирующей организации;
- порядок принятия и реализации решений о проведении экспертизы промышленной безопасности;
- порядок подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности;
- порядок подготовки и представления сведений об организации производственного контроля.

Основными задачами производственного контроля являются:

- обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности в эксплуатирующей организации;
- анализ состояния промышленной безопасности в эксплуатирующей организации, в том числе путем организации проведения соответствующих экспертиз;
- разработка мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности и предотвращение ущерба окружающей среде;

- контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами, устанавливающими требования промышленной безопасности;
- координация работ, направленных на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий;
- контроль за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины.

Осуществление производственного контроля в организации возлагается на отдел (службу) промышленной безопасности и производственного контроля (далее – ОПБиПК).

Проверки эксплуатируемых объектов проводятся работниками ОПБиПК (СПБиПК) в соответствии с месячными планами, с выездами на место и составлением актов-предписаний.

«Если техническое состояние оборудования или условия эксплуатации создают угрозу возникновения аварии, инцидента или несчастного случая, то оборудование или работы подлежат немедленной приостановке. Возобновление работ разрешается только после устранения нарушений требований промышленной безопасности» [11].

Производственный контроль состояния промышленной безопасности на опасных производственных объектах, так же осуществляется комиссиями, проводящими проверки состояния промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда предприятия.

Порядок формирования и работы комиссий производственного контроля определяется соответствующим Положением о производственном

контроле. Состав комиссии производственного контроля устанавливается приказом.

Комиссии производственного контроля по вопросам промышленной безопасности в ходе проведения своей работы проверяют:

- выполнение мероприятий по результатам предыдущих проверок всех уровней производственного контроля;
- выполнение мероприятий по результатам проверок Ростехнадзора;
- соблюдение на объектах требований промышленной безопасности, установленных федеральными законами, федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, внутренними нормативными документами организации;
- обеспечение производственной дисциплины;
- порядок допуска персонала к эксплуатации опасных производственных объектов;
- готовности структурных подразделений к ликвидации аварий и инцидентов.

«Руководители же структурных подразделений, служб, оперативный персонал в повседневной производственной деятельности должны проводить осмотры оборудования, механизмов, технических устройств на ОПО в сроки согласно нормативно-технической документации, заводских инструкций по технической эксплуатации. Результаты проведения осмотра ОПО должны отражаться в актах, записью в журналах осмотра, в технических паспортах и формулярах в установленные нормативными документами сроки» [12].

При осуществлении производственного контроля на предприятии, в зависимости от количества уровней производственного контроля, на предприятиях проводятся следующие виды проверок.

Комплексные – осуществляются комиссией производственного контроля предприятия (филиала). При проведении комплексной проверки проверяются объекты по всем вопросам промышленной безопасности по всем направлениям деятельности.

После проведения проверки состояния промышленной безопасности, подготовки и направления (вручения) акта проверки руководителю структурного подразделения (филиала) в течение определенного срока, установленного в «Положении об осуществлении производственного контроля», разрабатываются мероприятия по устранению выявленных нарушений (замечаний, отступлений) требований промышленной безопасности с указанием ответственных лиц за их устранение и сроков устранения.

Указанные мероприятия направляются для осуществления контроля за их устранением в отдел (службу) промышленной безопасности и производственного контроля организации. Устраненные отступления от требований промышленной безопасности должны повторно подвергаться контролю в соответствии с графиком (планом) проведения проверок в рамках осуществления производственного контроля в организации.

В связи с тем, что зачастую устранение нарушений требований промышленной безопасности связано с финансированием, то при формировании программ диагностики, технического перевооружения, капитального ремонта и развития объектов, программ на ремонтно-эксплуатационные нужды предусматривается выполнение мероприятий, разработанных по результатам производственного контроля, проведенной диагностики, замечаний органов Ростехнадзора. Контроль же за включением в программы указанных мероприятий осуществляется отделом промышленной безопасности и производственного контроля.

Структурная схема производственного контроля приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Структурная схема производственного контроля

Основой правильной организации производственного контроля является планирование работы. Учитывая, что организация работы по осуществлению производственного контроля на предприятии (организации) возлагается на отдел (службу) промышленной безопасности.

В данном случае предлагается рассмотреть примерный план работы службы промышленной безопасности и производственного контроля филиала предприятия системы ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти.

Годовой план работы отдела (службы) промышленной безопасности и производственного контроля филиала предусматривает множество и разнообразие видов проверок:

- техническая эксплуатация линейной части;



- соблюдение требований промышленной безопасности при эксплуатации резервуарных парков;
- соблюдение требований промышленной безопасности при выводе из эксплуатации и производстве плановых ремонтных работ на резервуарах (в том числе: проверка оборудования для зачистки резервуара по взрывозащите, наличие заземления; приемка зачистки резервуара с замером пожарной нагрузки и загазованности);
- наличие и своевременное оформление технологических карт (в том числе проверка фактической настройки автоматических защит магистральных и подпорных насосов на отключение по вибрации согласно технологической карты и нормативных требований);
- порядок подготовки и проведения огневых, газоопасных и работ повышенной опасности;
- наличие паспортов, сертификатов и разрешений Ростехнадзора на применение или декларацию о соответствии, или сертификат соответствия на технические устройства, применяемые на опасных производственных объектах;
- проверка мест хранения и технического состояния аварийного запаса;
- оснащенности техническими средствами и оборудованием, готовности участков к ликвидации возможных аварий, наличием и ведением оперативной и эксплуатационной документации в ремонтных службах структурных подразделений;
- организация безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов;
- организация безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением; котельных установок и трубопроводов горячей воды и пара;
- организация хранения и применения взрывчатых веществ;
- организация безопасной эксплуатации сетей газоснабжения и газопотребления на объектах филиалов;

- готовность объектов трубопроводного транспорта к безопасной и бесперебойной эксплуатации в паводковый период;
- готовность объектов трубопроводного транспорта к безопасной и бесперебойной эксплуатации в осенне-зимний период;
- проверка организации входного контроля материалов, соблюдение технологии изготовления и испытаний.

Как видно из приведенного перечня, на службу возлагается более 20 видов проверок по различным направлениям производственной деятельности, а учитывая, что по некоторым направлениям проверки необходимо проводить с определенной периодичностью (ежемесячно, ежеквартально, 1 раз в полугодие), актуально встает вопрос по минимизации затрачиваемого времени на проведение одной проверки.

Анализ функционирования системы промышленной безопасности на предприятии может проводиться с различной периодичностью, устанавливаемой руководителем (еженедельно, ежемесячно, ежеквартально). Анализ может проводиться в виде совещаний (в том числе, проводимых по селекторной связи, либо видеосвязи) под руководством руководителя или главного инженера организации с филиалами и структурными подразделениями.

При проведении анализа рассматриваются результаты производственного контроля, допущенных в организации аварий, инцидентов и отказов. На совещаниях рассматриваются обстоятельства и причины аварий, инцидентов и несчастных случаев.

«По результатам совещаний готовится протокол, в котором определяются мероприятия, направленные на устранение имеющихся недостатков, а также мероприятия по повышению уровня промышленной безопасности, исключение возникновения аналогичных аварий и инцидентов. Отделом (службой) промышленной безопасности осуществляется контроль выполнения мероприятий, разработанных по результатам анализа функционирования системы промышленной безопасностью» [15].

При проведении проверок по вопросам соблюдения требований промышленной безопасности комиссия производственного контроля в акте указывает:

- анализ функционирования системы управления промышленной безопасностью, дает оценку работы комиссий производственного контроля нижестоящего уровня;
- выполнение мероприятий по актам проверок состояния промышленной безопасности комиссиями производственного контроля;
- выявленные в результате проверки нарушения требований промышленной безопасности;
- предложения организационных и технических мероприятий по повышению уровня системы управления промышленной безопасностью.

При наличии грубых нарушений требований промышленной безопасности, в том числе повлекших запрещение проведения работ или эксплуатации оборудования, готовится приказ о привлечении к ответственности в соответствии с действующим законодательством, лиц, допустивших данные нарушения.

Руководитель филиала, структурного подразделения обеспечивает предоставление информации о выполнении мероприятий по результатам комплексных проверок.

Контроль за выполнением мероприятий по результатам комплексных проверок на каждом уровне производственного контроля возлагается на отделы (службы) промышленной безопасности и производственного контроля.

Ежемесячно на совещаниях, под председательством руководителя (главного инженера), рассматриваются результаты анализа состояния промышленной безопасности, где заслушиваются руководители структурных подразделений допустившие:

- аварии, инциденты, несчастные случаи, связанные с эксплуатацией опасных производственных объектов;
- работу оборудования, эксплуатация которого была запрещена;
- рост количества нарушений требований промышленной безопасности;
- не выполнение предписаний службы промышленной безопасности, органов Ростехнадзора;
- к работе лиц, не прошедших аттестации по промышленной безопасности.

По результатам заслушивания дается оценка работы руководителей этих структурных подразделений, принимаются меры воздействия к виновным лицам в соответствии с действующим законодательством.

## **1.2 Механизмы создания благоприятных условий труда и сокращение несчастных случаев в транспортном комплексе**

Основной задачей охраны труда и техники безопасности (ОТиПБ) в транспортном комплексе было и всегда будет обеспечение безопасных условий труда, минимизация несчастных случаев при проведении работ, сохранение жизни и здоровья работающих.

На данный момент в контролирующих государственных органах, инспектирующих охрану труда (ГИТ-Государственный инспектор труда) есть два варианта позволяющие организовать контрольно-надзорную деятельность по ОТ и ПБ: ранее упомянутый СОУТ – специальная оценка условий труда; РОП – риск-ориентированный подход.

В большинстве случаев клинические признаки профессиональных заболеваний не отражают специфических патологий. В связи с этим при достаточной информации, касаемо конкретных условий труда пациента (работника) есть возможность определить более точный патогенез воздействия вредного производственного фактора или их совокупности в

выявленном заболевании. В основном профессиональные заболевания, распространенные в транспортном комплексе – есть результат влияния на организм работника производственной вредности. Необходимо понимать, что сами профессиональные заболевания (профпатологии – результат совокупности нескольких вредных и/или опасных производственных факторов) носят многопричинный (полиэтиологический) характер. В связи с этим статистика профзаболеваемости достаточно искажена. Это связано с тем, что статистика учитывается по полиэтиологическим принципам группировки нозологических форм, и не включает в себя совместимость действий производственных факторов на прогресс различных профпатологий.

В проведение сотрудниками ГИТ плановых проверок с 01.01.08 года введены понятия чек-листы (проверочные листы). В чек-листы включен ряд вопросов, адресованных к проверяемому объекту, представляемых собой беспрекословное соблюдение, для исключения угроз жизни и здоровья сотрудников (работников), и окружающей среде. Этот процесс, как метод имеет профилактическую составляющую, что дает возможность проверяемым объектам подготовиться и исключить недостатки, перед проверкой инспектора ГИТ.

В свою очередь метод РОП специализируется на сокращении административной нагрузки над индивидуальным предпринимателем, и юридическим лицом, и как рычаг эффективности контрольно-проверяющего процесса работы сотрудников ГИТ. Весь процесс метода РОП позволяет перераспределить и сориентировать надзор на предприятиях с более высоким коэффициентом риска.

На сегодняшний день РОП (риск-ориентированный подход) скорее самый современный и эффективный метод, который включает в себе оценку, как рабочего места, так и трудового процесса всей деятельности в целом. Процесс оценки условий труда путем фиксации ответов на вопросы чек-листов - и есть оценка влияния вредных и опасных производственных

факторов (ВиОПФ) для исключения возможных угроз жизни и здоровья сотрудников (работников). Применение РОП, как проверки условий труда, предусматривает только плановые проверки.

Данные подходы проверок (РОП и СОУТ), характеризуются как достаточно статичные. Связано это с длительными интервалами между проверками. Результаты проверок идентичны - направлены на присвоение категорий и подкатегорий рисков непосредственно предприятию, а не рабочему месту.

### **1.3 Анализ действующей системы управления охраны труда**

В соответствии с политикой предприятия в области охраны труда работодатель обязуется:

- «выполнять и разрабатывать мероприятия по охране труда и улучшению условий труда;
- обеспечить строгое соблюдение должностными лицами законодательства об охране труда;
- организовать контроль соблюдения воздуха рабочей зоны в соответствии с требованиями ГОСТ 121005 – 88;
- содержать промышленные и вспомогательные здания и сооружения, территорию и агрегаты в соответствии с требованиями «Правил охраны труда» санитарных норм СН и ПП – 92.76 и обеспечить культуру производства;
- обеспечить организацию и проведение обучения, стажировку рабочих и специалистов, с последующей проверкой знаний правил инструкций по охране труда;
- обеспечить безопасные условия ведения работ на всех фазах производства, не допускать к эксплуатации машины, механизмы и оборудование, не соответствующие требованиям охраны труда, обеспечить строгое соблюдение должностными лицами

технологической дисциплины и графиков планово-предупредительных ремонтов;

- ежемесячно возмещать рабочим затраты на приобретение молока, из расчета 0,5 литра на рабочую смену, в дни фактической занятости на работах, связанных с применением химических веществ, при работе с которыми рекомендуется применение молока или других равноценных продуктов, согласно утвержденному списку профессий и работ;
- систематически обновлять и пополнять учебные пособия, средства агитации и пропаганды для кабинета охраны труда;
- своевременно выдавать работникам спецодежду, специальную обувь и защитные приспособления надлежащего качества, количества и размеров в соответствии с нормами;
- контролировать исправность и обязательное ношение спецодежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты;
- иметь во всех подразделениях и цехах аптечки с необходимым количеством медикаментов и перевязочных средств по установленной норме на одного работающего;
- соблюдать трудовое обязательство в части условий труда женщин и подростков;
- обеспечить при поступлении на работу проведение предварительных, так же, периодических медицинских осмотров трудящихся в соответствии с приказом Минздравсоцразвития России № 302н;
- своевременно обеспечивать рабочих питьевой водой» [20].

Одним из важнейших направлений охраны труда на предприятии ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти является обеспечение работников инструкциями по охране труда.

Инструкции по охране труда разрабатываются на основе межотраслевых и отраслевых правил по охране труда и не должны им

противоречить. Утвержденные инструкции в ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти учитываются службой охраны труда предприятия в журнале учета.

Инструкции для работников по профессиям и на отдельные виды работ разрабатываются в соответствии с утвержденным работодателем перечнем, который составляется при участии руководителей подразделений, служб главных специалистов и др. Разработка инструкций для работников осуществляется на основе приказа работодателя.

Инструкции для работников разрабатываются руководителями подразделений (цехов, отделов и д.).

Проверка инструкций на соответствие требованиям действующих государственных стандартов, санитарных норм и правил в ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти проводится не реже одного раза в 5 лет.

Если в течение срока действия инструкции условия труда работников на предприятии не изменились, то приказом работодателя действие инструкции продлевается на следующий год.

Служба охраны труда обязана:

- проводить анализ состояния и причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- разрабатывать мероприятия по предупреждению несчастных случаев и профзаболеваний, а также организовать внедрение мероприятий;
- организовать работу по проведению проверок технического состояния зданий, сооружений, оборудования на соответствие их требованиям охраны труда;
- организовывать работы по специальной оценке рабочих мест;
- участвовать в расследовании несчастных случаев и оформлять документацию по расследованию;
- проводить вводный инструктаж.

Обязательные виды инструктажей:

- вводный;
- первичный;



- повторный;
- текущий;
- внеплановый.

Вводный инструктаж проводит специалист по охране труда по двухчасовой программе.

В ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти специальная оценка проводится не реже одного раза в 5 лет с момента проведения последних измерений. На предприятии при проведении СОУТ издается приказ, в котором определяются сроки и график проведения работ [22].

Документы специальной оценки условий труда являются материалами строгой отчетности и подлежат хранению в течение 45 лет.

Контроль, осуществляемый службой охраны труда, проводится в нескольких формах:

- целевые проверки, которые ставят своей задачей контроль производственного оборудования по определенному признаку;
- комплексные проверки.

Объектом контроля могут быть средства коллективной защиты в производственных помещениях (система вентиляции, отопление, освещение, кондиционирование). Контроль проводится в масштабах всей организации.

Комплексные проверки проводятся на одном участке, в цехе. Объектом контроля является оборудование, которое проверяется на соответствие комплексу охраны труда.

«Ведомственный контроль проводится в виде целевых и комплексных проверок производственного оборудования, которые проводят комиссии во главе с главными комиссиями министерств и территориальных управлений. Учет и расследование несчастных случаев на производстве ведется в соответствии с положением о расследовании несчастных случаев на производстве. Условия распространяются на предприятия всех видов собственности» [10].

В соответствии с положением к учету и расследованию подлежат:

- несчастные случаи, которые привели к необходимости перевода работника на другую работу;
- временная или стойкая утрата им трудоспособности;
- летальный исход.

Сроки превышения службы и физический износ оборудования, а также серьезные механические предупреждения могут способствовать аварийной разгерметизации и выбросу опасных веществ, могут привести к непоправимым последствиям. К оборудованию декларируемых объектов, наиболее подверженному износу, коррозии и механическим повреждениям, следует отнести насосные агрегаты для перекачки горючих жидкостей и трубопроводные системы.

К главным причинам, связанными с ошибками производственного персонала, относятся:

- нарушение инструкций и инструкций по выполнению технологических операций;
- ошибки при ремонтных работах;
- отставание при выборе решений для поддержания нужного уровня защиты системы;
- выбор неправильных решений при возникновении нештатной ситуации;
- проведение огневых работ без разрешения;
- самовольное возобновление работ;
- выдача должностным лицом распоряжения, которые вынуждают подчиненных нарушать правила безопасности;
- эксплуатация оборудования при параметрах, выходящих за пределы нормы;
- повреждение или отключение системы взрывозащищенности оборудования и систем автоматики.

К воздействиям природного и техногенного характера можно отнести:

- разряды от статического электричества;

- аномальное понижение или повышение температуры воздуха;
- порывы ветра, сильные дожди;
- попадание оборудования в зону поражающих факторов;
- теракт.

В ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти специалист по охране труда проходит обучение и проверку знаний по охране труда периодичностью не реже 1 раза в 12 месяцев. Главные специалисты предприятия, включая руководителей, обучаются и аттестуются каждые 3 года в специальных учебных центрах. Средства на обучение выделяются незначительные.

#### **1.4 Постановка задачи**

Основная цель исследования – разработка методики оценки риска в области охраны труда в ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти с учетом специфики данного предприятия.

Анализ существующей системы охраны труда на предприятии в области оценки производственных рисков, разработка методики оценки рисков на предприятии с учетом его специфики, апробирование и внедрение данной методики необходимы для достижения поставленной цели.

Основная задача разработанной методики заключается в том, чтобы в процессе идентификации, анализа и оценки профессиональных рисков выявить профессии и соответствующие опасные условия и обстоятельства, которые требуют особого внимания и максимальных усилий, направленных на снижение основных опасностей и повышенных уровней профессиональных рисков, для обеспечения безопасных условий труда на производстве.

## 1.5 Выводы по первому разделу

Соблюдение требований Российского Законодательства в области охраны труда одна из прямых обязанностей работодателя. Анализ действующей системы управления охраны труда показывает, что на предприятии отсутствует методика оценки профессиональных рисков.

Оценка профессиональных рисков – является частью общего процесса контроля в сфере охраны труда. Для более конкретного представления о возможных негативных последствиях, необходимо определить:

- опасность как потенциальный вред, который несут в себе различные вещества, механизмы, методы работы либо другие аспекты деятельности организации;
- риск как вероятность реализации конкретной опасности;
- оценку риска как процесс существования на рабочем месте угрозы несчастных случаев, травматизма, профессиональных заболеваний.

Следовательно, данные процесса оценки профессионального риска являются ключевыми.

## **2 Аудит рабочих мест на производственном объекте**

### **2.1 Аудит опасности выполняемых технологических операций работниками производственного цеха**

Одно из направлений деятельности ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти – строительство инженерных коммуникаций. Основной технологический процесс состоит из пятидесяти трех различных операций. Согласно штатному расписанию предприятия данный процесс выполняется шестью рабочими профессиями и должностями: слесарь-сборщик, электромонтажник по вторичным цепям (далее – электромонтажник), инженер отдела РЗА, инженер ОТК, мастер контрольного участка, мастер цеха.

Согласно анализу выполняемых технологических операций, слесарь-сборщик является рабочей профессией, наиболее подверженной риску получения производственных травм. Работник данной профессии выполняет двадцать два из тридцати технологических операций, связанных с воздействием вредных и (или) опасных производственных факторов (далее – ОВПФ) – 73,3%. На втором месте – электромонтажник – шесть из тридцати технологических операций с ОВПФ – 20%.

Опасными событиями при выполнении данных операций являются контакт с режущей, острой поверхностью оборудования или инструмента (порезы, царапины, проколы, занозы); падения; воздействие на опорно-мышечный аппарат во время подъема, толкание, опускания предмета; контакт с горячей поверхностью; недостаточная освещенность РЗ; монотонность выполняемой работы.

В ходе выполнения работ по сборке навесного оборудования рабочие подвержены риску травмирования от следующих источников:

- острые, режущие части, кромки инструментов или оборудования;
- работа с использованием стремянки (до 1,8 м);

- тяжелые материалы, оборудования;
- горячие поверхности инструментов и оборудования;
- освещенность рабочей зоны;
- монотонная работа при сборке.

Часть/участок тела, наиболее часто подвергающийся травмированию – голова, верхние и нижние конечности.

Выделяем следующие типы травматических повреждений:

- открытые раны;
- поверхностные раны или ушибы (ушибы и ущемления);
- разрывы сухожилий, мышц, растяжения;
- тепловой ожог;
- боль в глазах;
- утомляемость;
- болезненные ощущения органов/ частей тела/мышц.

Все данные указывают на то, что при выполнении технологических операций с ОВПФ для обеспечения безопасного выполнения работ обязательно соблюдение требований охраны труда, указанных в инструкциях по охране труда в ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти:

- ИОТ №08/06: Инструкция по охране труда при работе с ручным инструментом;
- ИОТ №29-2016: Инструкция по охране труда при работе с электроинструментом;
- ИОТ №05-2018: Инструкция по охране труда для слесаря – сборщика.

Предотвращение различных заболеваний можно сократить за счет реализации целого комплекса мер, технических и организационных мероприятий, нацеленных на улучшение условий производственной среды.

Данную задачу поможет решить создание характерного перечня факторов производственной среды:

Выполним анализ штатного расписания ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти по двум критериям:

1. Критерий наибольшей вредности, напряженности и тяжести труда.

При этом будут выбраны рабочие места ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти, условия труда на которых наиболее негативно влияют на сотрудника по какому-либо из факторов производственной среды и трудового процесса.

2. Критерий массовости профессий.

При этом будут отмечены наиболее распространенные рабочие места сотрудников рассматриваемой организации. Анализ по этому критерию позволит нам эффективно оценить и экономически провести нормализацию условий труда на рабочих местах, что должно в первую очередь заинтересовать работодателя на выполнение работ по охране труда.

Профессиональные вредности, встречающиеся на предприятии ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти можно подразделить на две категории:

- влияние токсичных веществ (газорезчик, бригадиры, инженер-технологи, специалисты, водители погрузчиков и легкового автотранспорта);
- влияние недостаточной освещенности.

К профессиональным заболеваниям относятся расстройства нервной системы, ожоги, полученные во время сварки/резки, хронические заболевания бронхолегочной системы, дерматозы (при контакте с химическими соединениями, содержащими алифатические углеводороды и альдегиды, метанол) [3].

«На административных работников серьезное влияние оказывает длительное нахождение в вынужденной позе, так как в большинстве случаев работа связана с использованием ПЭВМ. При этом происходит нагрузка на позвоночник, мышцы ног, плеч, рук и шеи. Длительное нахождение пользователей в вынужденной рабочей позе вызывает синдром длительной статической нагрузки» [22].

У рабочих данной отрасли промышленности часто регистрируются случаи профессиональных заболеваний кожи, бронхов и опорно-двигательного аппарата.

Далее рассмотрим подробнее профессиональные вредности в ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти в приведенной выше последовательности.

Конкретный перечень вредных веществ, поступающих в воздух рабочей зоны, зависит от вида технологического процесса и видов оборудования/инструментов, а также используемого материала.

Контроль за состоянием воздуха в каждом транспортном предприятии осуществляется с учетом вида применяемого топлива и содержания вредных (загрязняющих) веществ в воздухе рабочей зоны.

Самым лучшим средством профилактики и снятия стрессовых состояний и переутомлений является активная деятельность, занятия спортом. Для этого работодатель должен обеспечить и организовать комнаты для психологических разгрузок и спортивный зал для сотрудников. Однако, это довольно дорогостоящее мероприятие.

Поэтому для восстановления функционального состояния организма сотрудников рекомендуется проводить гимнастику и упражнения на расслабление основных работающих мышц.

Упражнения можно выполнять самостоятельно, при проведении с ним необходимого инструктажа. Можно посоветовать водные процедуры: контрастный душ или обтирания влажным полотенцем. Эти методы профилактики не требуют серьезных денежных вложений, являясь одновременно очень эффективными.

При организации отдыха сотрудников всех типов профессий требуется учитывать вышеуказанные рекомендации и советы. Они не требуют больших материальных затрат, одновременно очень благоприятно оказывают влияние на нервно-психическое и общее самочувствие человека [26].



Таким образом, требуется изменить отношение к проблемам безопасности труда на рабочих местах со стороны самих работодателей. Основные усилия цивилизованного предпринимателя в современную эпоху должны быть направлены на профилактику и предупреждение травматизма и заболеваемости. Необходимо с помощью специалистов осваивать научные методы выявления опасных и вредных условий труда, оценки производственных рисков и заблаговременно принимать соответствующие меры по их снижению или устранению, в том числе внедрять современные средства коллективной и индивидуальной защиты работников. Охрана труда – это не только задача государства, но и общества в целом. Только совместными и согласованными действиями законодательной и исполнительной власти всех уровней, руководителей, учёных и общественности можно добиться коренного улучшения условий труда.

В данной работе разработанная методика по оценке производственных рисков будет рассчитана для рабочих профессий с наиболее высокой степенью получения травм, в качестве таких профессий выбраны – слесарь-сборщик и электромонтажник.

## **2.2 Характеристика условий труда**

Факторы производственной среды и трудовой деятельности – абстрактное наименование совокупности однородных действующих на работника причин и обстоятельств.

Вредными факторами считаются факторы, воздействие на работников которых может вызвать развитие профессиональных заболеваний или других нарушений здоровья.

Опасными – факторы способные стать причиной острого заболевания или резкого ухудшения здоровья или смерти.

Для работников строительной организации на примере ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти характерно воздействие, преимущественно вредных, чем опасных факторов трудового процесса:

- физические факторы: освещенность рабочего места; уровень шума; широкополосные электромагнитные поля, излучаемые персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ);

- трудовые нагрузки - характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника. К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

- психофизиологические факторы: взаимоотношения в коллективе и с клиентами; интенсивность обработки информации.

В данном разделе проведен анализ условий труда слесаря-сборщика и электромонтажника по данным специальной оценки условий труда (далее – СОУТ).

Рабочее место слесаря-сборщика соответствует требованиям обеспеченности безопасности.

Используемое оборудование: ручной слесарный инструмент, электроинструмент, детали механизмов, приспособления технологические.

По результатам СОУТ слесарь-сборщик имеет класс условий труда (далее КУТ) – 2 (допустимый).

Фактическое состояние условий труда по факторам производственной среды и трудового процесса:

Химический фактор. КУТ – 2.

Вредные химические вещества (по воздуху рабочей зоны), мг/м<sup>3</sup> – масла минеральные нефтяные < 1.

Биологический фактор. КУТ – 1.

Отсутствует.

Физические факторы:

Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПДФ) – пыль, мг/л – 0,3. КУТ – 2.

Шум (эквивалентный уровень звука / макс. уровень звука) на РМ, дБА – 77 КУТ – 2.

Вибрация локальная, дБ – отсутствует. КУТ – 1.

Вибрация общая (эквивалентный уровень), дБ – 74. КУТ – 2.

Электрические поля промышленной частоты (производственные здания) Е (В/м) – < 100, В (мкТл) – < 10. КУТ – 2.

Ионизирующее (б, в, г) излучение, мкЗв/час, эквивалентная доза (всего тела), мкЗв/год – отсутствует. КУТ – 1.

Температура воздуха в помещении, °С (теплый/ холодный период года; категория работы – Па) – 18,5. КУТ – 2.

Температура наружного воздуха, °С (при работе на открытом воздухе): летом (для Па, б), зимой (для Па, б) – отсутствует. КУТ – 1.

Подвижность воздуха (теплый/ холодный период год), м/с – ≤ 0,2. КУТ – 2.

Градиент температуры по горизонтали (Дt) для категории работы Па, б; °С – < 5.

Относительная влажность воздуха, % – 54. КУТ – 2.

Тепловое излучение, Вт/м<sup>2</sup> – отсутствует. КУТ – 2.

ТНС (тепловая нагрузка среды) для категории работы Па, °С – отсутствует. КУТ – 1.

Освещенность рабочих поверхностей, лк (Г-0,8; В) – 2200/330. КУТ – 2.

КЕО, % – 0,9. КУТ – 2.

Коэффициент пульсации освещения Кп, % – < 14. КУТ – 2.

Прямая блеклость – нет. КУТ – 2.

Отраженная блеклость – нет. КУТ – 2.

Тяжесть труда. КУТ – 1.

Физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и перемещаемого груза, типовые рабочие движения, статическая нагрузка, положение тела в пространстве.

Напряженность труда. КУТ – 2.

Интеллектуальная нагрузка, сенсорная нагрузка (слуховой, зрительный анализаторы, напряжение внимания, голосовой аппарат), эмоциональная нагрузка, монотонность нагрузок, режим работы).

Отсутствует право на досрочное назначение пенсии.

Рабочее место электромонтажника соответствует требованиям обеспеченности безопасности.

Используемое оборудование: узлы и блоки КИПиА, слесарный инструмент, электроинструмент, приспособления технологические.

По результатам СОУТ слесарь-сборщик имеет класс условий труда (далее КУТ) – 2 (допустимый).

Фактическое состояние условий труда по факторам производственной среды и трудового процесса:

Химический фактор. КУТ – 2.

Вредные химические вещества (по воздуху рабочей зоны), мг/м<sup>3</sup> – масла минеральные нефтяные < 0,8.

Биологический фактор. КУТ – 1.

Отсутствует.

Физические факторы:

Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПДФ) – пыль, мг/м<sup>3</sup> – 0,2. КУТ – 2.

Шум (эквивалентный уровень звука/ максимальный уровень звука) на РМ, дБА – 76. КУТ – 2.

Вибрация локальная, дБ – отсутствует. КУТ – 1.

Вибрация общая (эквивалентный уровень), дБ – 73. КУТ – 2.

Электрические поля промышленной частоты (производственные здания) E (В/м) – < 100, B (мкТл) – < 20. КУТ – 2.

Ионизирующее (б, в, г) излучение, мкЗв/час – отсутствует  
эквивалентная доза (всего тела), мкЗв/год – < 5. КУТ – 1.

Температура воздуха в помещении, °С (теплый/ холодный период года;  
категория работы – Па) - 18.5. КУТ – 2.

Температура наружного воздуха, °С (при работе на открытом воздухе):  
летом (для Па, б), зимой (для Па, б) – отсутствует. КУТ – 1.

Подвижность воздуха (теплый/ холодный период год), м/с – ≤ 0,2. КУТ  
– 2.

Градиент температуры по горизонтали (Дt) для категории работы Па, б;  
°С – <5.

Относительная влажность воздуха, % – 54. КУТ – 2.

Тепловое излучение, Вт/м<sup>2</sup> – отсутствует. КУТ – 2.

ТНС (тепловая нагрузка среды) для категории работы Па, °С –  
отсутствует. КУТ – 1.

Освещенность рабочих поверхностей, лк (Г-0,8; В) – 2200/330. КУТ – 2.

КЕО, % – 0,9. КУТ – 2.

Коэффициент пульсации освещения Кп, % – < 14. КУТ – 2.

Прямая блеклость – нет. КУТ – 2.

Отраженная блеклость – нет. КУТ – 2.

Тяжесть труда. КУТ – 1.

Физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и  
перемещаемого груза, стереотипные рабочие движения, статическая  
нагрузка, положение тела в пространстве.

Напряженность труда. КУТ – 2.

Интеллектуальная нагрузка, сенсорная нагрузка (слуховой, зрительный  
анализаторы, напряжение внимания, голосовой аппарат), эмоциональная  
нагрузка, монотонность нагрузок, режим работы).

Отсутствует право на досрочное назначение пенсии.

По данным СОУТ оба рабочих места соответствуют всем требованиям  
законодательства Российской Федерации в области безопасности.

## **2.3 Создание модели оценки опасности выполняемых технологических операций**

Процедуру оценки профессиональных рисков можно разделить на следующие этапы:

### **1. Этап идентификации опасностей.**

Данный этап заключается в определении количества опасностей на оцениваемых рабочих местах.

Одним из источников исходных данных на данном этапе может быть использован идентификатор опасных и/или вредных производственных факторов (ОВПФ) [24], а также данные по оценке условий труда.

«Также выявление опасностей может происходить посредством опросного анкетирования работников. Анкета представляет собой перечень вопросов, связанных с влиянием на работника ОВПФ: физические, химические, напряженность труда, тяжесть труда, травмоопасность, которые при определенных условиях могут привести к производственным заболеваниям и производственному травматизму. Данные факторы (или их воздействие на работника) могут оцениваться с учетом балльной шкалы, определяемой в соответствии с целями и задачами политики по охране труда предприятия» [24].

Этапы идентификации опасностей:

- сбор данных обстоятельств травмирования;
- выявление и классификация опасных событий;
- выявление и классификация источников травмирования;
- выявление и классификация типов травматических повреждений;
- выявление и классификация частей, участков тела, подвергающихся травмированию.

Модель инцидента (рисунок 2) состоит из четырех непосредственных обстоятельств, которые являются прямым следствием причинения ущерба здоровью в виде одной из категорий травм, в соответствии с актом Н-1 [25 - 30].

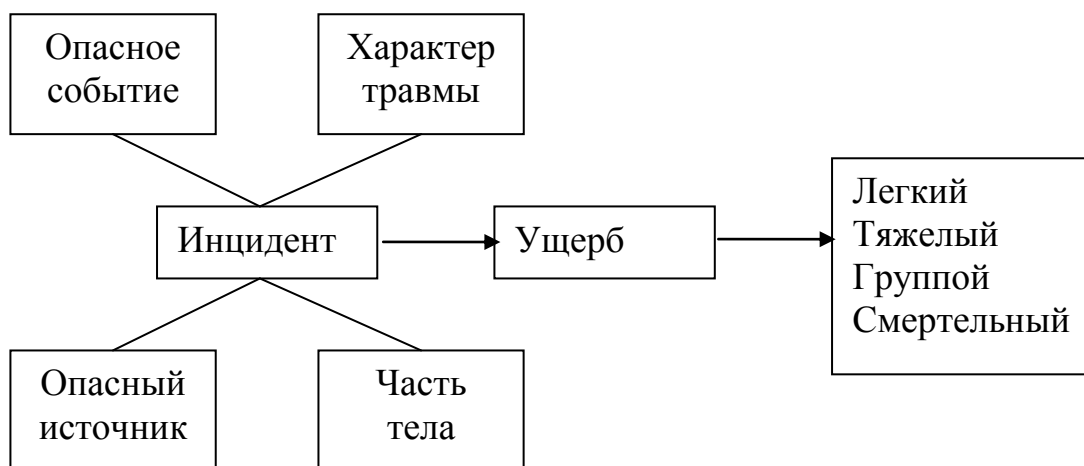


Рисунок 2 - Модель инцидента

На основе анализа возможных событий необходимо оценить наиболее негативные последствия инцидентов.

Данная модель даёт представление о следующих данных:

- опасные события, приводящие к наиболее тяжёлым травмам;
- опасные источники, вызывающие наиболее тяжёлые травмы;
- типы травм, вызывающие наиболее тяжёлые последствия;
- травмы частей (органов) тела, приводящие к наиболее тяжёлым последствиям.

На данном этапе необходимо выделить воздействие отдельных ОВПФ, определить наличие и уровни безопасности и степени опасности/вредности оцениваемых видов производственного оборудования и процессов.

Этап обработки полученных результатов анкетирования в виде комплексного показателя оценки риска.

На данном этапе осуществляется анализ данных, полученных непосредственно от самих работников с помощью анкетирования. Необходимо выделить как отдельные частные задачи обеспечения безопасности, так и общую характеристику оцениваемого объекта. Данный этап позволяет идентифицировать и систематизировать наиболее типичные и часто встречающиеся риски, а также проверить качество управления ими.

Этап определения значения профессионального риска.

На данном этапе очень важной является информация о микротравмах, статистика о количестве и частоте НС, причины НС, травмирующие факторы, травмируемые части тела работника, типы полученных травм и др., позволяющие ранжировать выявленные ОВПФ по тяжести вызванного ими воздействия.

Для учета такой тяжести воздействия предусмотрены весовые коэффициенты в зависимости от отрасли предприятия, позволяющие в результате расчетов скорректировать полученные ранее данные и определить количественное значение выделенных профессиональных рисков.

#### **2.4 Выводы по второму разделу**

Создание модели инцидента для каждой профессии, и коррекция полученных ранее данных о профессиональных рисках поправочными коэффициентами формирует представление о приоритетных направлениях при разработке мероприятий по охране труда.

В результате проведенного анализа технологических операций следует сделать вывод, что наиболее опасной профессией с высоким уровнем производственного риска из-за наибольшего количества выполняемых операций является профессия слесарь-сборщик, на втором месте – электромонтажник.

Однако существует вероятность, что данное утверждение может быть ошибочным. Для подтверждения или опровержения данного утверждения необходимо оценить профессиональные риски для выбранных рабочих профессий согласно методике, описанной в следующей главе.

По результатам исследований было определено несовершенство процедуры аудита комплексной безопасности строительной организации на примере ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти. У работников данной



категории остается риск, если не развития профессионального заболевания, то точно серьезного повреждения здоровья.

Поэтому предлагается следующее:

1. Возобновить проведение измерений освещенности (естественной, искусственной), шума, микроклимата на рабочих местах офисных работников;

2. Категория офисных работников является отличной от работников производственных помещений и территорий, поэтому:

- необходимо отойти от стандартного образа процедуры специальной оценки условий труда, который применяется по отношению к работникам производства;

- применительно к данной категории работников, стоит добавить фактор «психологический», который нужно оценивать бланковым методом САН (самочувствие, активность, настроение);

3. Доработать методику проведения аудита комплексной безопасности, необходимо оценивать каждый фактор согласно гигиеническим требованиям:

- освещенность должна оцениваться по показателям естественного, искусственного и общего освещения согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»;

- в офисных помещениях смежных с производственными необходимо оценивать уровень шума, критерием оценки необходимо взять СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»;

- микроклимат должен оцениваться по показателю температура только в холодный период;

- в обязательном порядке оценивать психологическое состояние работника по методу САН.

### **3 Оптимизация технологии производства строительных работ ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти**

#### **3.1 Разработка методики оценки рисков на предприятии**

Разработанная методика устанавливает единый порядок идентификации опасностей и оценки рисков в области профессионального здоровья и безопасности в деятельности ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти.

Разработанная методика не отменяет обязательных для применения на территории Российской Федерации нормативно-правовых актов, а лишь дополняет установленные требования с целью минимизации риска получения травм работниками ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти и работниками Подрядных организаций, а также причинения иного вреда здоровью при производстве работ.

Результаты оценки рисков являются основой для управления рисками, а также принимаются во внимание при постановке целей в области охраны труда, и формировании соответствующих локальных документов.

В соответствии с разработанной методикой устанавливается обязанность работников ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти по выявлению всех источников опасности на рабочем месте, оценки рисков, разработки и внедрению дополнительных мер (корректирующих и предупреждающих действий), направленных на предотвращение и снижение рисков, связанных с этими источниками опасности.

Оценку вероятности необходимо проводить с учетом существующих мер управления, основываясь на информации об инцидентах, произошедших в ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти, и на мнении рабочей группы о возможности того или иного проявления последствия опасного события. Необходимо задаться вопросом: «Как часто в прошлом непредотвращение опасности приводило или могло привести к Происшествию похожему на

одно из которых мы рассматриваем?» т.е. применить статистические данные для прогнозирования будущего.

В данном разделе более подробно будет описана расчетная часть методики.

Этап 1. Сбор данных. Идентификация опасностей.

Исходя из описанных ранее технологических операций выявляются опасные события, источники травмирования, типы травматических повреждений и часть/участок тела, подвергающийся травмированию для каждой профессии.

Этап 2. Анкетирование работников.

С помощью анкетирования выявляются ОВПФ по мнению работника. Данный этап включает в себя перечень утверждений и вопросов, на которые ему необходимо ответить. В результате получаем данные о регистрации микротравм, несчастных случаях.

Этап 3. Модель инцидента. Реестр рисков. Расчет профессиональных рисков.

Каждая профессия представляет собой «профессиональную группу». Риски будут оцениваться для каждой группы. Выделяется комплекс обстоятельств и условий для каждой профессиональной группы: источник травмы, локализация поражения (часть тела), причина (опасное событие), характер повреждения (травмы), а также степень ущерба: легкие, тяжелые, летальные травмы [6].

Полученные данные образуют возможную модель инцидента.

Расчет оценки вероятности получения травмы выполняется по формуле (1):

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (K_i \cdot m_i)}{n} \cdot I \cdot (1 + K_T), \quad (1)$$

где  $K$  – «весовой коэффициент – вероятность реализации обстоятельств в зависимости от групп причины несчастного случая (в долях от общего количества всех НС в группе) [31]);

« $i$  – количество групп причин несчастных случаев [31];

« $m$  – вероятность получения микротравм (в долях от общего количества дней в месяце) [31];

« $I$  – индекс профзаболеваемости [31];

« $K_T$  – коэффициент учета травматизма (отношение количества дней нетрудоспособности на среднесписочный состав предприятия на 100 работников)» [31].

Коэффициент профзаболеваемости  $I$  учитывает состояние условий труда на рабочем месте. «Является обратной величиной произведению категории риска и категории тяжести профзаболевания, учитывает, как вероятностный критерий риска, так и степень тяжести профессионального заболевания. Для определения индекса профзаболеваемости необходимы данные классов условий труда по результатам СОУТ» [32].

«Коэффициент учета травматизма  $K_T$  аналогичен общему коэффициенту производственного травматизма, дает более объективную оценку состояния производственного травматизма, т.к. учитывает не только число несчастных случаев, но ещё и качественную сторону этого негативного явления в виде тяжести травматизма. К данному коэффициенту добавляется единица для утяжеления значений. Коэффициент рассчитывается на 100 работников» [22].

«Учет этих коэффициентов позволит скорректировать полученные данные и определить количественное значение выделенных профессиональных рисков» [32].

Для определения границ значений профессиональных рисков необходимо рассчитать промежуточные значения риска. Согласно штатному расписанию в ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти числится 120 сотрудников. Для минимального риска количество дней нетрудоспособности – 3, для максимального – 365. В промежуточных значениях количество дней нетрудоспособности – 30. Для всех значений частота получения микротравм – 1 травма в день.

Выявленные значения риска подразделяются на 4 шкалы в зависимости от его величины для определения ущерба.

### **3.2 Расчёт рисков на предприятии согласно разработанной методике**

Согласно анализу выполняемых технологических операций, слесарь-сборщик является рабочей профессией, наиболее подверженной риску получения производственных травм; электромонтажник – на втором месте.

Анкетирование было проведено 16 работникам (включая 4 слесаря-сборщика и 4 электромонтажника), принимаемым участие в технологическом процессе. С помощью анкетирования было выявлено следующее:

1. С каким утверждением Вы полностью согласны:
  - моё рабочее место безопасно – 13 из 16 человек;
  - в процессе трудовой деятельности я использую все СИЗ, необходимые для выполнения данного вида работ – 16 из 16 человек;
  - я получаю микротравму каждый день – 7 из 16 человек.

2. Какие вредные и (или) опасные производственные факторы согласно ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ).

Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», на Ваш взгляд, существуют на Вашем рабочем месте:

- повышенный уровень шума – 3 из 16 человек;
- повышенный уровень инфразвука – 0 из 16 человек;
- повышенный уровень ультразвука – 0 из 16 человек;
- недостаточная освещенность рабочей зоны – 14 из 16 человек;
- повышенная яркость рабочей зоны – 0 из 16 человек;
- повышенная пульсация светового потока – 1 из 16 человек;
- повышенный уровень общей вибрации – 0 из 16 человек;
- повышенный уровень локальной вибрации – 0 из 16 человек;

- воздействие ионизирующих и неионизирующих излучений – 0 из 16 человек;
- воздействие ЭМП – 0 из 16 человек;
- воздействие факторов, порождаемых биологическими свойствами микроорганизмов – 0 из 16 человек;
- воздействие факторов, порождаемых химическими и физико-химическими свойствами – 0 из 16 человек;
- повышенные значения физических перегрузок (статические, связанные с рабочей позой; динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза; динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений) – 8 из 16 человек;
- повышенные значения нервно-психических перегрузок (умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой; перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой; монотонность труда, вызывающая монотонию - эмоциональные перегрузки) – 10 из 16 человек;
- опасность поражения электрическим током – 3 из 16 человек;
- опасность падения с высоты (до 1,8 м.), лестницы, стремянки – 10 из 16 человек;
- опасность контакта с режущей, острой поверхностью оборудования или инструмент – 9 из 16 человек;
- опасность контакта с горячей поверхностью – 8 из 16 человек.

3. Опишите виды работ, при которых Вы чаще всего получаете микротравмы, также необходимо указать примерное количество микротравм в месяц (среднее по всем опрошенным):

- работа с металлом, металлической стружкой – 27;
- монотонная работа при сборке – 28;
- недостаточная освещенность РЗ – 30;

- падения с лестницы, стремянки, высоты – 10, при монтажных работах, работа с острыми кромками металла, стяжки, кабель канала, при переносе и установки оборудования – 25.

4. Были ли несчастные случаи, связанные с выполнением Вашей работы?

На момент проведения анкетирования зарегистрированы несчастных случаев на производстве – 0.

На третьем этапе производится расчет уровня риска согласно формуле (1).

Для расчета оценки рисков взяты сведения о причинах несчастных случаев с тяжелыми последствиями (оперативные данные) за первое полугодие 2017 года по всем субъектам РФ [33].

Выделяются следующие группы причин:

1. Конструктивные недостатки и недостаточная надежность машин, механизмов, оборудования.
2. Несовершенство технологического процесса.
3. Эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования.
4. Неудовлетворительное техническое состояние зданий, сооружений, территории.
5. Нарушение технологического процесса.
6. Нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств.
7. Нарушение правил дорожного движения.
8. Неудовлетворительная организация производства работ.
9. Неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест.
10. Недостатки в организации и проведении подготовки работников по охране труда:
  - непроведение инструктажа по охране труда;
  - непроведение обучения и проверки знаний по охране труда.

11. Неприменение работником средств индивидуальной защиты:
  - вследствие необеспеченности ими работодателем.
12. Неприменение средств коллективной защиты.
13. Нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда:
  - нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного, наркотического и иного токсического опьянения.
14. Использование пострадавшего не по специальности.
15. Прочие причины, квалифицированные по материалам расследования несчастных случаев.

Вероятность реализации обстоятельств в зависимости от групп причин несчастного случая рассчитывается в долях от общего количества всех НС в группе.

В расчете оценки рисков для каждого обстоятельства будут учитываться все группы причин, так как нельзя наиболее точно определить какая конкретная причина станет основной при получении травмы. Необходимо учесть всевозможные риски.

По результатам первого и второго этапов оценки профессиональных рисков, согласно вышеописанным результатам, работа с металлом, металлической стружкой при контакте с режущей, острой поверхностью оборудования или инструмента является наиболее опасной трудовой деятельностью. Регистрация микротравм – 30 (за один рабочий месяц). При выполнении данного вида работ есть вероятность повредить верхние конечности острыми, режущими частями, кромки инструментов или оборудования. Предполагаемые типы травматических повреждений – открытые раны (порезы, царапины, проколы, занозы).

Согласно анализу полученных данных монотонная работа при сборке также является потенциально опасной. Болезненные ощущения различных частей тела, глаз могут привести к серьезным последствиям. Регистрация микротравм – 25 (за один рабочий месяц).



После проведения расчета оценки рисков выделяем позиции из каждой группы реестра рисков с наиболее высоким значением уровня риска для выбранных профессиональных групп.

### **3.3 Результаты апробирования разработанной методики и рекомендации по улучшению условий труда**

«Разработка дополнительных мер управления рисками, их выбор должен осуществляться исходя из принципа иерархии (приоритета), начиная от полного устранения опасности, когда это практически возможно, и заканчивая применением средств индивидуальной защиты (СИЗ)» [23].

«Разработка новых или введение дополнительных мер управления осуществляется в рамках выполнения обязательства политики по постоянному улучшению, и предполагает постановку целей и разработку программ для внедрения таких мер» [23].

Ниже приведены примеры иерархии (приоритета) выбора дополнительных мер управления рисками:

1. Исключение риска – модификация конструкции, позволяющая ликвидировать опасность (например, использование механических подъёмных устройств для исключения риска, связанного с ручными подъёмными операциями).

2. Замена – замена опасного материала на менее опасный или уменьшение энергии системы (например, снижение усилий, силы тока, давления, температуры и т.д.).

3. Технические средства защиты – ограждение машин, блокировки, сигнализации, предупредительные огни, сирены и т.д.

4. Административные меры управления – надписи о соблюдении безопасности, предупреждения, маркировка опасных зон, маркировка пешеходных дорожек, процедуры обеспечения безопасности, проверки

оборудования, контроль доступа, системы обеспечения безопасности работы, допуски на проведение работ, инструктажи по охране труда и т.д.

5. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) – защитные очки, защита органов слуха, защита органов дыхания, страховочные привязи, респираторы и перчатки и т.д.

Полученная модель инцидента с высоким значением риска (рисунок 3) является основой для разработки рекомендаций по улучшению условий труда.

Предложенные рекомендации по улучшению условий труда на предприятии ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти:

1. Разместить дополнительные источники искусственного освещения (лампы) на каждом рабочем месте слесаря-сборщика и электромонтажника.
2. Заменить систему искусственного освещения в производственном цеху.
3. Разработать методику учета микротравм на производстве ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти.

### **3.4 Выводы по третьему разделу**

Выдвигаемая гипотеза «наиболее опасной профессией с высоким уровнем производственного риска» из-за наибольшего количества выполняемых операций является профессия слесарь-сборщик» подтвердилась. По результатам оценки рисков данная профессия также находится в категории наиболее опасная.

Большая часть обстоятельств инцидентов у обеих профессиональных групп имеют категорию тяжести «Очень высокий риск».

По результатам расчета была создана модель инцидента с высоким значением риска как слесаря-сборщика, так и электромонтажника, представленная на рисунке 3.

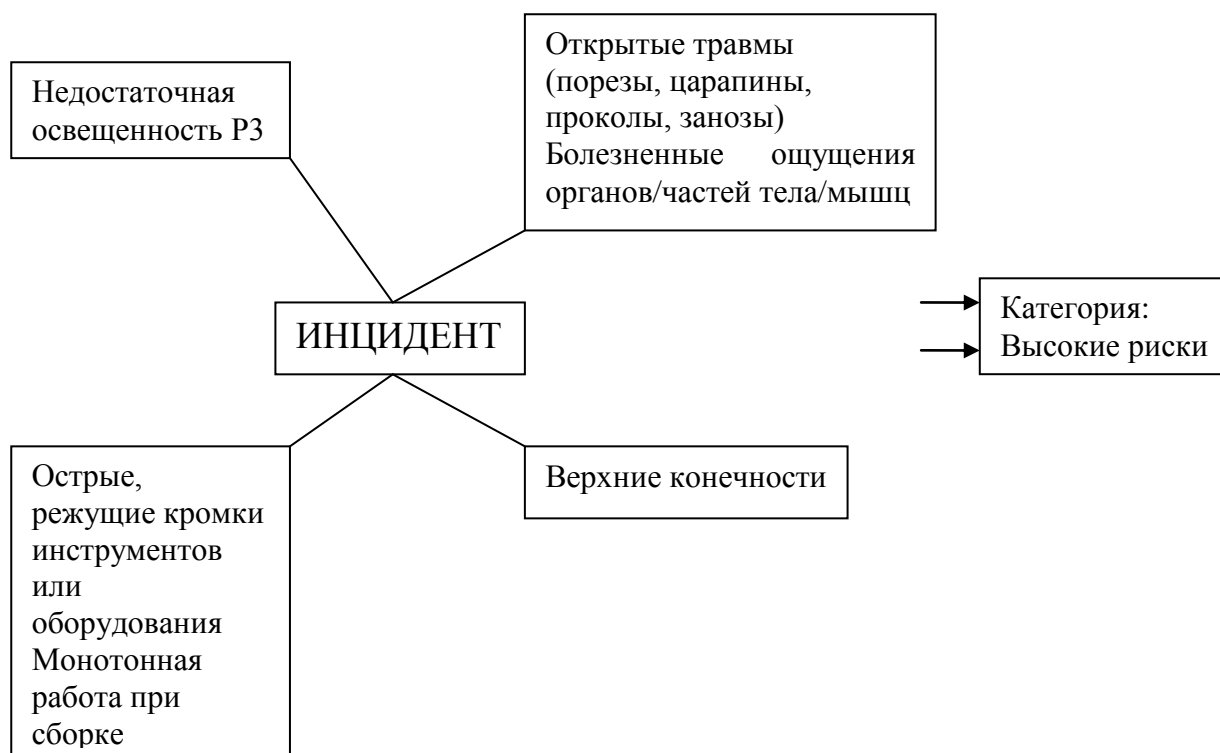


Рисунок 3 – Модель инцидента с высоким значением риска

Одна из коренных причин возможных тяжелых несчастных случаев на производстве ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти – неудовлетворительное состояние освещенности в рабочем цеху.

Разработанная методика была внедрена на предприятии ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти апреле 2019г.

Руководство ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти приняло к вниманию данные предложенные рекомендации. Мероприятия по снижению профессионального риска целесообразно начинать с тех работников, которые являются приоритетными с учетом весовых коэффициентов.

Согласно предложенным рекомендациям были размещены дополнительные источники искусственного освещения (лампы) на рабочих местах слесарей-сборщиков и электромонтажников.

Чтобы снизить порог прохождения шума требуется использование шумоподавления и звукоизоляции в самом источнике звука. Выберите устройства с низким уровнем шума и оборудование и своевременно замените

устаревшее оборудование (например, горизонтальная вибрация с подшипниками скольжения вместо роликовых подшипников). Рекомендуется использовать звукоизоляционную конструкцию в виде корпуса или крышки, чтобы снизить производственный шум. Наиболее распространенный тип корпуса – из листового металла, облицованный ребром жесткости и облицованный эффективным звукоизоляционным материалом (минеральная вата, мелкая древесноволокнистая плита и т.д.). Фанера, железобетонные или шлакобетонные плиты, облицованные звукоизоляционным материалом, могут быть использованы в качестве звукоизоляционных перегородок при индивидуальном вкладе мастерской. Звукоизоляционные методы защиты от шума можно считать дополнительными к другим, более эффективным методам.

Следует использовать звукопоглощающие панели, если их можно установить рядом с источниками шума.

Необходимо сократить время, которое шум отдает рабочему телу, и минимизировать продолжительность вибрации. В мастерской с несколькими техническими линиями важно одновременно включать вибрационный узел. Это служит для уменьшения продолжительности шумового загрязнения. Меры по борьбе с шумом. Должны широко использоваться телефонные меры и т.д. Снижение вредного воздействия вибрации может быть достигнуто за счет рационального выбора технических схем производства и внедрения более совершенного вибрационного оборудования. Чтобы снизить уровень вибрации на рабочем месте, необходимо применять механическую виброизоляцию, а также обширную виброизоляцию рабочих мест, крышек, люков и смотровых отверстий рядом с диафрагмой. Выравнивание смеси во время колебаний должно осуществляться с использованием автоматического устройства, что исключает непосредственное участие работников в выполнении этой задачи.

Чтобы снизить пылевую завесу в воздухе выполняются:

- максимально допустимая герметизация мест пылеобразования;

- применение шнеков, виброконвейеров;
- увлажнение состава воздуха водой с применением различных клеящих добавок;
- прогон воздуха через батарею циклонов перед выбросом в атмосферу;
- уборка осевой пыли;
- применение высокотехнических вентиляционных устройств.

Надежными и высокоэффективными средствами индивидуальной защиты и спецодеждой требуется обеспечить работников. В данной отрасли работники должны применять следующую спецодежду: общего назначения, пылезащитная, влаго- и щелочно-защитная, нефтемаслозащитная и другие разновидности специальной одежды. Чтобы снизить число заболеваний требуется проведение медико-профилактических мероприятий, направленных на выявление патологий кожных заболеваний.

Предложенные мероприятия помогут снизить уровень угрозы, повысить уровень промышленной и производственной безопасности.

## Заключение

В ходе выполнения магистерской диссертации, поставленные задачи были выполнены.

Проведен анализ существующей системы охраны труда на предприятии в области оценки профессиональных рисков. Анализ показал, что на предприятии отсутствует методика оценки профессиональных рисков.

В результате проведенного анализа технологических операций установлено, что наиболее опасной профессией с высоким уровнем производственного риска из-за наибольшего количества выполняемых операций является профессия слесарь-сборщик, на втором месте – электромонтажник.

Однако существовала вероятность, что данное утверждение может быть ошибочным. Для подтверждения или опровержения данного утверждения была выполнена оценка профессиональных рисков для выбранных рабочих профессий.

Разработана методика оценки рисков на предприятии с учетом его специфики, включающая три этапа:

- этап 1. Сбор данных. Идентификация опасностей;
- этап 2. Анкетирование работников;
- этап 3. Модель инцидента. Реестр рисков. Расчет возможного риска получения травмирования.

Апробирована и внедрена методика оценки рисков на предприятии ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти в апреле 2019 года. Руководство ООО «РЕМОНТ-СЕРВИС» г.о. Тольятти приняло во внимание предложенные рекомендации. Согласно предложенным рекомендациям были размещены дополнительные источники искусственного освещения (лампы) на рабочих местах слесарей-сборщиков и электромонтажников.

Одной из предложенных рекомендаций по улучшению условий труда является разработка методики учета микротравм. Разработанная методика по

оценки профессиональных рисков показывает, что риск напрямую зависит от регистрации микротравм.

Любая микротравма является следствием предшествующих нарушений требований охраны труда, технологии производства работ или аварийной ситуации, которые могут привести к более тяжелым последствиям, в первую очередь на рабочих местах, находящихся в зонах повышенной опасности.

Своевременное выявление и устранение возникающих опасностей получения работником микротравмы в свою очередь позволит предупредить несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания, снизить объем работы при их расследовании и финансовые затраты. Учет происшедших микротравм и нарушений, явившихся причинами их возникновения, позволит провести качественный анализ с оценкой профессиональных рисков, а также снизить риск за счет мероприятий по их устранению.

Чтобы снизить порог прохождения шума требуется использование шумоподавления и звукоизоляции в самом источнике звука. Выбираются устройства с низким уровнем шума и оборудование и своевременная замена устаревшего оборудования (например, горизонтальная вибрация с подшипниками скольжения вместо роликовых подшипников).

Рекомендуется использовать звукоизоляционную конструкцию в виде корпуса или крышки, чтобы снизить производственный шум. Наиболее распространенный тип корпуса – из листового металла, облицованный ребром жесткости и облицованный эффективным звукоизоляционным материалом (минеральная вата, мелкая древесноволокнистая плита и т.д.). Фанера, железобетонные или шлакобетонные плиты, облицованные звукоизоляционным материалом, могут быть использованы в качестве звукоизоляционных перегородок при индивидуальном вкладе мастерской. Звукоизоляционные методы защиты от шума можно считать дополнительными к другим, более эффективным методам.

Следует использовать звукопоглощающие панели, если их можно установить рядом с источниками шума.

Необходимо сократить время, которое шум отдает рабочему телу, и минимизировать продолжительность вибрации. В мастерской с несколькими техническими линиями важно одновременно включать вибрационный узел. Это служит для уменьшения продолжительности шумового загрязнения.

Меры по борьбе с шумом. Должны широко использоваться телефонные меры и т.д. Снижение вредного воздействия вибрации может быть достигнуто за счет рационального выбора технических схем производства и внедрения более совершенного вибрационного оборудования. Чтобы снизить уровень вибрации на рабочем месте, необходимо применять механическую виброизоляцию, а также обширную виброизоляцию рабочих мест, крышек, люков и смотровых отверстий рядом с диафрагмой. Выравнивание смеси во время колебаний должно осуществляться с использованием автоматического устройства, что исключает непосредственное участие работников в выполнении этой задачи.

Чтобы снизить пылевую завесу в воздухе следует провести ряд мероприятий:

- максимально допустимая герметизация мест пылеобразования;
- применение шнеков, виброконвейеров;
- увлажнение состава воздуха водой с применением различных клеящих добавок;
- прогон воздуха через батарею циклонов перед выбросом в атмосферу;
- уборка осевой пыли;
- применение высокотехнических вентиляционных устройств.

Надежными и высокоэффективными средствами индивидуальной защиты и спецодеждой требуется обеспечить работников. В данной отрасли работники должны применять следующую спецодежду: общего назначения, пылезащитная, влаго- и щелочно-защитная, нефтемаслозащитная и другие



разновидности специальной одежды. Чтобы снизить число заболеваний требуется проведение медико-профилактических мероприятий, направленных на выявление патологий кожных заболеваний.

Предложенные мероприятия помогут снизить уровень угрозы, повысить уровень промышленной и производственной безопасности.

Выдвигаемая гипотеза «наиболее опасной профессией с высоким уровнем профессионального риска из-за наибольшего количества выполняемых операций является профессия слесарь-сборщик» подтвердилась.

По результатам расчета была создана модель инцидента с высоким значением риска. Использование модели в качестве процедуры оценки рисков дает возможность ранжирования выявленных недостатков по уровню серьезности и экстренности принятия решения, а привлечение к оценке состояния условий труда людей, непосредственно работающих в этих условиях (через опросное анкетирование), позволяет говорить о достаточно высокой степени эффективности полученной информации.

## Список используемых источников

1. Behavior Based Safety (BBS) [Электронный ресурс] / «Occupational Safety & Health». - URL: <https://vividlearningsystems.com/courses/osha/behavior-based-safety> (дата обращения: 25.05.2020).
2. Синогейкина, Е.Г. Совершенствование методов оценки вертикально-интегрированных компаний [Электронный ресурс] // Сайт Бюро оценки Labrate.ru/ – материалы конгресса «10 лет оценочной деятельности в России. Итоги и перспективы». - URL: [http://www.labrate.ru/appraisal\\_kongress\\_4-5\\_06\\_2003.htm](http://www.labrate.ru/appraisal_kongress_4-5_06_2003.htm) (дата обращения: 25.05.2020).
3. Прорывы безопасности [Электронный ресурс] / «JMJ Associates». - URL: <https://www.jmj.com/ru/services/safety-breakthroughs/> (дата обращения: 20.09.2020).
4. DOE Handbook: Good practices for the behavior based safety process. Washington, D.C., U.S. Department of Energy. (Available from the U.S. Department of Commerce, Technology Administration, National Technical Information Service, Springfield, VA (703) 605-6000), 2003.
5. Geller, E.S., The psychology of safety: how to improve behaviors and attitudes on the job. / E.S. Geller - Boca Raton: CRC Press, 1996.
6. Komaki, J. Barwick, K. Scott, L. (1978). A behavioral approach to occupational safety: pinpointing and reinforcing safety performance in a food manufacturing plant. / J. Komaki, K. Barwick, L. Scott, Journal of Applied Psychology, 63, 434-445.
7. McSween, T.E. The values-based safety process: improving your safety culture with a behavioral approach (2nd Ed.). / T.E. McSween - New York: John Wiley & Sons, 2002.
8. Rio Tinto – our safety approach [Электронный ресурс] / «Rio Tinto». - URL: [http://www.riotinto.com/ourapproach/17215\\_safety.asp](http://www.riotinto.com/ourapproach/17215_safety.asp) (дата обращения: 25.05.2020).

9. Smith, M., et al. "Behavioral Modification Applied to Occupational Safety" / M. Smith. Journal of Safety Research. 10, 1978, p. 87-88.

10. Sulzer-Azaroff, B. & Austin, J. (2000). Does BBS Work? Behavior-Based Safety & Injury Reduction: A Survey of the Evidence. Professional Safety / B. Sulzer-Azaroff, J. Austin – Journal of the American Society of Safety. July: 19-24.

11. The alignment of people, processes and systems to control exposure to risk [Электронный ресурс] / «organizational safety & reliability». - URL: <https://www.dekra.us/en/organizational-safety-reliability/content-page-177/> (дата обращения: 25.05.2020).

12. Дейнега, В.Г. Организация производства и сбыта наукоемкой продукции государственной корпорации в условиях конкурентных рынков / В.Г. Дейнега, под общ. ред проф. О.И. Кирикова. – Воронеж: ВГПУ, 2009.

13. Компания «Русские Нефтяные Операции» совершает переход на свою культуру здоровья и безопасности в 9 месяцах [Электронный ресурс] / «JMJ Associates». - URL: <https://www.jmj.com/ru/Истории-успеха/русский-нефть-OPS-компания-Достигает-сдвиг-в-отношении-здоровья%2C-и-с-обеспечением-безопасности-культура/> (дата обращения: 25.05.2020).

14. Понятие "Культура безопасности" [Электронный ресурс] / ГП НАЭК «ЭНЕРГОАТОМ». - URL: <http://www.energoatom.com.ua/ru/> (дата обращения: 25.08.2020).

15. Приказ Ростехнадзора от 05.03.2011 N 104 "Об утверждении и введении в действие федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Общие положения обеспечения безопасности радиационных источников" (вместе с "Федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии "Общие положения обеспечения безопасности радиационных источников "НП-038-11"). - Зарегистрировано в Минюсте РФ, N 20564 - 25.04.2011.

16. Райзберг, Б.А. Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский — 2-е изд., испр. М.: ИНФРА-М, 1999. – 479 с.

17. Система стандартов безопасности труда. Общие требования к системе управления охраной труда в организации [Электронный ресурс] // ГОСТы и СНИПы. База нормативных документов для бесплатного скачивания. URL: [http://gostisnip.ru/dokumenty/gosty/ssbt/gost\\_r\\_12\\_0\\_006-2002\\_2003/](http://gostisnip.ru/dokumenty/gosty/ssbt/gost_r_12_0_006-2002_2003/).

18. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ, статья 212 «Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий труда и охраны труда», статья 225 «Обучение в области охраны труда». [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/)  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/)(дата обращения: 20.06.2020 )

19. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ. [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/)  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/)(дата обращения: 20.06.2020)

20. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ. [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/)(дата обращения: 20.06.2020)

21. Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 N 52-ФЗ. [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22481/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/)(дата обращения: 20.06.2020)

22. Татаров, В.В. Оценка индивидуального и социального риска для людей / В.В. Татаров; - Изд.: ООО «Специализированное предприятие противопожарной защиты «КРАШ» Лиц: №1/02885, 2001. – 175 с.

23. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др.; Под общей редакцией Белова С.В. - М.: Высш. шк., 1999. – 448с.

24. Иванов, М.И. Анализ производственного травматизма / М.И. Иванов; Охрана труда и социальное страхование. - 2005. - №4, с.43-47.

25. Горина, Л.Н. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность». / Л.Н. Горина. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2017. – 247 с.

26. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. - М.: Стандартинформ, 2016. – 10 с.

27. Приказ Минздравсоцразвития России №906н от 11 августа 2011 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/> (дата обращения: 25.05.2020).

28. Каменская, Е. Н. Безопасность жизнедеятельности и управление рисками: учеб. пособие / Е. Н. Каменская. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2016. - 252 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01541-4.

29. Петрова, А. В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе: учеб. пособие / А. В. Петрова, А. Д. Корощенко, Р. И. Айзман. - Новосибирск: Сибир. унив. изд-во, 2017. - 189 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-379-02026-2

30. Данилина, Н. Е. Расследование несчастных случаев и профессиональных заболеваний: электрон. учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / Н. Е. Данилина ; ТГУ ; ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2017. - 162 с.: ил. - Библиогр.: с. 142-144. - Прил.: с. 145-162. - ISBN 978-5-8259-1152-6

31. Тимофеева, С. С. Промышленная экология: практикум: учеб. пособие / С. С. Тимофеева, О. В. Тюкалова. - Москва: Форум: ИНФРА-М, 2017. - 128 с.: ил. - (Высшее образование. Бакалавриат).

32. Карпенков, С. Х. Экология: учебник / С. Х. Карпенков. - Москва: Логос, 2016. - 397 с.: ил. - ISBN 978-5-98704-768-2

33. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии: учеб. пособие / Ю. А. Широков. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 360 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2578-5

34. Andrew, Dessler. The Chemistry and Physics of Stratospheric Ozone/ Dessler Andrew. Academic Press. 2000. – 152 p.

35. Данилина, Н. Е. Производственная безопасность: электрон. учеб.-метод. пособие для студентов оч. формы обучения / Н. Е. Данилина, Л. Н. Горина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2017. - 155 с. - Библиогр.: с. 151-155.

36. Решетникова С.В. Разработка модели оценки опасности выполняемых технологических операций // Технические и математические науки. Студенческий научный форум: электр. сб. ст. по мат. XXVIII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 5(28). URL: [https://nauchforum.ru/archive/SNF\\_tech/5\(28\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/SNF_tech/5(28).pdf) (дата обращения: 07.06.2020).