

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)

---

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 состояния рабочих мест. Методология проведения аудита»

Студент

В.А. Маслов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный  
руководитель

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2022

## Оглавление

Введение.....	4
Термины и определения .....	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
Глава 1 Анализ производственного травматизма на предприятиях нефтехимической отрасли.....	9
1.1 Характеристика условий и охраны труда на предприятиях нефтехимической отрасли.....	9
1.2 Причинно-следственный анализ факторов, влияющих на повышение безопасности труда на предприятиях нефтехимической отрасли .....	19
Глава 2 Анализ условий труда работников ремонтного цеха предприятия нефтехимической отрасли.....	29
2.1 Исследование стажевой характеристики и субъективной оценки состояния здоровья работников .....	29
2.2 Анализ результатов проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах работников ремонтного цеха.....	37
2.3 Исследование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны ремонтного цеха .....	54
Глава 3 Совершенствование методологии аудита условий труда на рабочих местах на основе оценки профессионального риска.....	59
3.1 Существующие подходы к оценке условий труда по показателям профессионального риска .....	59
3.2 Разработка методического обеспечения для проведения риск-ориентированного аудита условий труда на предприятиях нефтехимической отрасли.....	71
3.3 Перспективы создания и применения эффективного информационного обеспечения риск-ориентированного аудита условий охраны труда на предприятиях нефтехимической отрасли.....	77

3.4 Анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации .....	83
Заключение .....	90
Список используемых источников.....	91

## Введение

Актуальность и научная значимость настоящего исследования состоит в том, что возникает необходимость в экспертной независимой оценке рабочих мест на предприятии, а это, в свою очередь, ведет к потребности в экспертах, имеющих квалификацию в оказании таких услуг как аудит состояния рабочих мест.

Объект исследования – условия труда на рабочем месте электрогазосварщика.

Предмет исследования – методологические подходы к проведению внутреннего аудита состояния рабочих мест.

Цель исследования – повышение безопасности труда при условии проведения, анализа, разработки и увеличения эффективности мероприятий аудита по оценке состояния рабочих мест электрогазосварщиков на предприятии.

Гипотеза исследования состоит в том, что аудит состояния рабочих мест и методология его проведения будет более эффективна, если:

- будет обеспечено полное выполнение всех требований нормативных и законодательных правовых актов по созданию безопасных условий труда на рабочих местах;
- проведены мероприятия по предупреждению травматизма работников;
- достигнуто соблюдение правил и требований нормативных документов по пожарной безопасности, а также действий при чрезвычайных ситуациях;
- проведено обучение всех работников соблюдению требований охраны труда, противопожарной безопасности, а также защиты информации предприятия.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- анализ нормативной и законодательной документации в области аудита состояния рабочих мест и методологии его проведения;
- исследование различных мероприятий по организации аудита состояния рабочих мест с учетом профиля предприятия;
- разработка и повышение эффективности мероприятий по оценке состояния рабочих мест за счет проведения аудита.

Теоретико-методологическую основу исследования составили: научные статьи, публикации отечественных и зарубежных авторов в области охраны труда, промышленной безопасности и проведения аудита состояния рабочих мест на предприятии.

Базовыми для настоящего исследования явились также: нормативные документы в области охраны труда, промышленной безопасности, охраны окружающей среды и аудита производственной безопасности.

Методы исследования: синтез, изучение и сбор информации, а также наблюдение, измерение, системный анализ, моделирование и эксперимент.

Опытно-экспериментальная база исследования: ООО «ТольяттиКаучук», а также работники этого предприятия, а именно, электрогазосварщики.

Научная новизна исследования заключается в:

- разработке программы оценки состояния рабочих мест;
- создание и применение алгоритма проведения аудита состояния рабочих мест;
- проведении, анализа, разработки и увеличения эффективности мероприятий по оценке состояния рабочих мест на предприятии.

Теоретическая значимость исследования заключается в:

- составлении рекомендации по улучшению эффективности проведения аудита состояния рабочих мест;
- проведении анализа рабочих мест на предприятии;
- проведении анализа патентов и методов защиты работников для обеспечения их безопасности.

Практическая значимость исследования заключается в применении разработанных рекомендаций по улучшению эффективности проведения аудита состояния рабочих мест [24].

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивались:

- достоверной научной методологией исследования;
- полученными результатами показателей вибраций, шума, а также запыленности рабочих мест на предприятии;
- внедрением разработанных рекомендаций и инструкций по проведению аудита состояния рабочих мест.

Личное участие автора в организации и проведении исследования состоит в определении объекта исследования, поиска различных источников информации, а также назначение целей и задач исследования.

На защиту выносятся:

- анализ производственного травматизма на предприятиях нефтехимической отрасли;
- анализ условий труда работников ремонтного цеха предприятия нефтехимической отрасли;
- совершенствование методологии аудита условий труда на рабочих местах на основе оценки профессионального риска.

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения, 3 глав, заключения, содержит 5 рисунков, 8 таблиц, список использованной литературы (35 источников), 0 приложений. Основной текст работы изложен на 96 страницах [1].

## Термины и определения

«Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров» [15].

«Промышленная безопасность опасных производственных объектов – состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий» [16].

«Техносферная безопасность – наиболее общее название направления высшего профессионального образования, устанавливаемое национальным законодательством в области образования, включающего сферы охраны труда, безопасности производства, безопасности жизнедеятельности человека и т.п.» [18].

«Система управления охраной труда – набор взаимосвязанных или взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели по охране труда и процедуры по достижению этих целей» [27].

«Специальная оценка условий труда – единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников» [17].

## Перечень сокращений и обозначений

НИР – научно-исследовательская работа.

РМЦ – ремонтно-монтажный цех.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

ОТ – охрана труда.

ПБ – пожарная безопасность.

ООС – охрана окружающей среды.

СОУТ – специальная оценка условий труда.

АПФД – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

КПБ - ключевые правила безопасности.

СЭС – социально-экономический эффект.

СВК – система внутреннего контроля.

ИКТ – информационные и коммуникационные технологии.

ТОиР – техническое обслуживание и ремонт.

ЕСУОТ и ПБ – единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью.

МФО – микрофинансовая организация.

## **Глава 1 Анализ производственного травматизма на предприятиях нефтехимической отрасли**

### **1.1 Характеристика условий и охраны труда на предприятиях нефтехимической отрасли**

«ООО «ТольяттиКаучук» – одно из крупнейших предприятий нефтехимического комплекса России, расположенное в г. Тольятти Самарской области по адресу 445050, г. Тольятти, Самарская обл., ул. Новозаводская, д. 8, а/я №26» [12].

Предприятие производит множество химических веществ и соединений, таких как синтетические каучуки, мономеры, углеводородные фракции, а также органических и неорганических соединений. «Производственные мощности этих веществ на предприятии составляют:

- 81000 тонн/год бутадиена;
- 61000 тонн/год сополимерных каучуков;
- 91000 тонн/год изопрена;
- 74000 тонн/год бутилкаучука;
- 165000 тонн/год изобутилен-изобутановой фракции;
- 39200 тонн/год бензиновой высокооктановой добавки;
- 82000 тонн/год изопреновых каучуков» [12].

Также на этом химическом производстве имеются мощности по созданию метил-трет-бутилового эфира. Мощность этого производства составляет – 121000 тонн/год.

Структура предприятия — это состав и соотношение его внутренних звеньев: цехов, отделов, лабораторий и других компонентов, составляющих единый хозяйственный объект.

Предприятие входит в шестерку экспортирующих организаций в Самарской области. Основное сырье идет на производство автомобильных шин и резинотехнических изделий.

«На предприятии имеется 6 производств по изготовлению синтетических каучуков и 2 производства по ремонту оборудования и по обеспечению энергоресурсами» [22].

Под структурой предприятия понимается соотношение членов звеньев предприятия и его состава, а также цехов, площадок и других компонентов, которые составляют один большой производственный объект.

«В составе организации существует множество структур, такие как:

- отдел организации и планирования ремонтов – занимается организационной и технической подготовкой разных ремонтов и технического обслуживания;
- отдел организации труда и мотивации – исполняет функции по организации и стимулированию труда на производстве, а также ведением нормативной документации в этой области;
- отдел охраны труда – организует работы в области охраны труда, обеспечивает исполнение требований охраны труда в организации;
- финансовый отдел – выполняет функции по финансовому учету деятельности организации, разрабатывает и следит за выполнением стандартов предприятия по организационному учету;
- отдел кадров – выполняет функции по работе с сотрудниками предприятия, а также оформляет трудовые отношения и занимается поиском кадров.» [12].

«Все службы на предприятии подчиняются генеральному директору ООО «ТольяттиКаучук» Морозову Юрию Витальевичу» [12].

Руководитель предприятия ставит основные задачи своим подчиненным в областях развития производства и улучшение составляющих его частей. Специалисты в различных отраслях подготавливают решения для внедрения их в производство, а затем реализуют их. Сбор, хранение и анализ данных подготавливает технический персонал.

На предприятии генеральный директор передает часть своих полномочий своим заместителям: заместители директора по производству, по

техническим вопросам, главные бухгалтер и экономист. Они координируют работу своих отделов. Из этого следует, что на предприятии действует функциональное управление, которое позволяет рассредоточить обязанности по отделам, которые ими занимаются.

Технологические процессы в ремонтно-монтажном цехе должны быть безопасны для работников в этом цеху, соответствовать требованиям безопасных условий труда и нормативным документам по «Общероссийским нормам технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие и сборочные цехи».

«На предприятии работы по сварке проводятся в соответствии с Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 11 декабря 2020 года №884н «Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ»» [19].

«Для прокладывания сварочных проводов предпринимаются меры их защиты от контакта с водой, стальными канатами, трубопроводами и маслом. Защитить от этого позволяет помещение провода в специальные кабель-каналы. Также соблюдается состояние проводов от трубопроводов с горючими газами – не менее 1 м, а горячих трубопроводов – не менее 0,5 м» [19].

«Миссия компании: обеспечение поступательного развития Компании в статусе одного из крупнейших вертикально-интегрированных российских производителей нефти и газа, продуктов нефтегазопереработки и нефтегазохимии на основе эффективного управления активами акционеров, рационального использования природных ресурсов и корпоративной социальной ответственности» [22].

Компания проводит всестороннюю политику, направленную на обеспечение безопасности работ, предупреждение аварий и инцидентов, сохранение жизни и здоровья людей.

Целями компании являются:

- создание безопасных условий труда, направленных на сохранение жизни и здоровья работников ООО «ТольяттиКаучук» и подрядных организаций;
- обеспечение безопасной эксплуатации оборудования, зданий и сооружений, а также снижение риска аварий на опасных производственных объектах;
- предотвращение аварий, инцидентов, травматизма, профессиональных заболеваний и несчастных случаев на предприятии;
- снижение рисков в области промышленной безопасности на основе развития и внедрения системы управления рисками;
- систематическое выявление и предотвращение возникновения обстоятельств аварий и инцидентов, возможной угрозы здоровью, жизни и безопасности;
- развитие культуры безопасности, поощрение активной позиции персонала в отношении предупреждения аварий, инцидентов, травматизма и профессиональных заболеваний.

Для достижения поставленных целей руководство ООО «ТольяттиКаучук» обязуется:

- выполнять требования законодательства Российской Федерации, а также применимых международных стандартов, норм и практик в области ПБ, добровольно принятых обязательств, включая положения принципов и целей устойчивого развития;
- постоянно совершенствовать систему управления в области ПБ для обеспечения эффективного и устойчивого развития Компании;
- обеспечивать соответствие системы управления в области ПБ требованиям российского законодательства, а также международного стандарта 45001:2018 и Политики ООО «ТольяттиКаучук» в области интегрированной системы менеджмента;

- создавать условия для участия работников всех уровней в обеспечении функционирования и постоянного улучшения системы управления ОТ и ПБ, содействовать и поощрять их вовлечение в процесс развития системы управления;
- осуществлять идентификацию, оценку опасностей и рисков в области ПБ и их снижение;
- обеспечивать комплексное решение задач по ПБ путём составления и реализации программ и мероприятий, направленных на повышение устойчивости работы ОПО, а также минимизацию негативного воздействия на жизнь и здоровье населения в районах ведения хозяйственной деятельности;
- осуществлять комплекс мероприятий по предупреждению травматизма и аварийных ситуаций;
- осуществлять производственный контроль на всех уровнях и во всех подразделениях предприятия в соответствии с законодательными требованиями, лучшими российскими и международными практиками и опытом;
- обеспечивать и поддерживать деятельность в области ПБ всеми необходимыми ресурсами (кадровыми, финансовыми, материальными и др.);
- обеспечивать высокий уровень компетентности всех работников ООО «ГольяттиКаучук» в области ПБ;
- вести среди работников пропаганду культуры безопасности, ответственности за собственную безопасность и безопасность окружающих;
- проводить консультации с работниками ОПО и их представителями по обеспечению ПБ, содействуя инициативам и поощряя выполнение установленных требований;

- обеспечивать открытость перед заинтересованными сторонами и раскрытие информации в области ПБ, осуществлять регулярное взаимодействие со всеми заинтересованными сторонами;
- обеспечить своевременное и адекватное реагирование на внешние угрозы, включая природные и эпидемиологические;
- требовать соблюдения требований ПБ от подрядчиков (субподрядчиков), выполняющих работы в интересах ООО «ТольяттиКаучук».

На нефтехимическом предприятии ООО «ТольяттиКаучук» строго регламентируется выполнение нормативной документации в области охраны труда, промышленной и производственной безопасности, а также строго требует выполнение этих правил от сотрудников предприятия.

Работодатель обязан ознакомить работников с требованиями, которые необходимо знать на предприятии.

Система управления охраной труда представлена на рисунке 1.

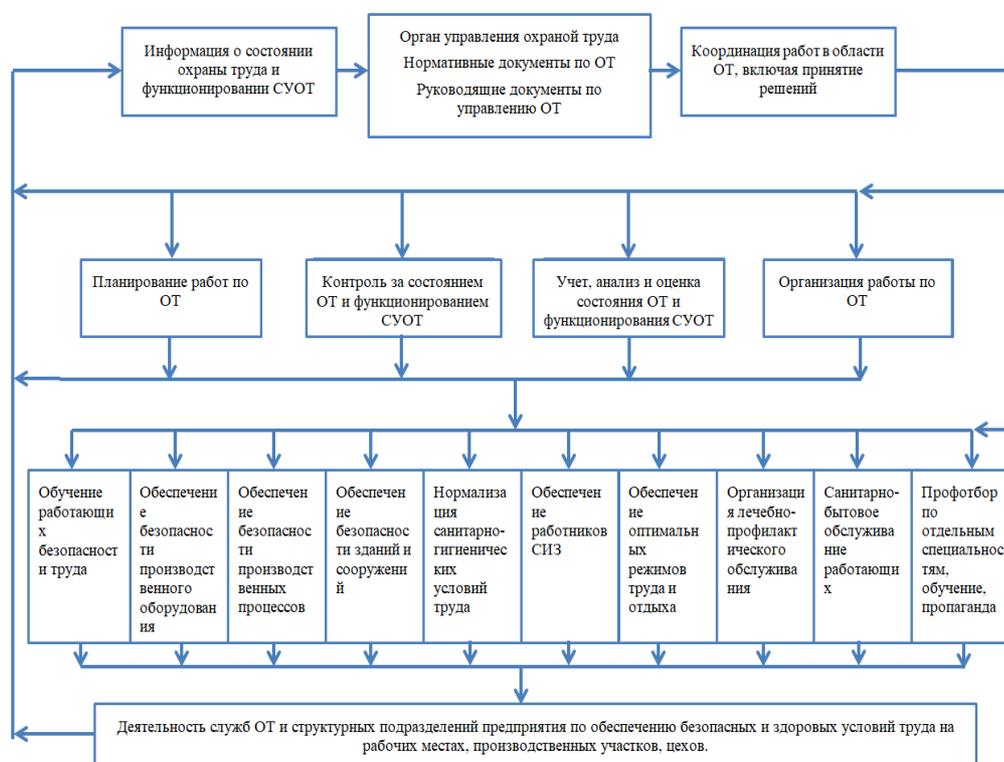


Рисунок 1 – Структура системы управления охраной труда в организации

Организация также контролирует выполнение Постановления Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций».

В помещениях и объектах Компании установлены единые ключевые правила безопасности (далее – КПБ), нарушение которых явно недопустимо и влечет за собой применение мер.

Подрядчик должен ознакомить с КПБ всех сотрудников и третьих лиц, участвующих в выполнении договора, до начала исполнения.

Все сотрудники, назначенные подрядчиком для выполнения договора, обязаны соблюдать КПБ, в котором говорится, что в компании запрещается:

- раскрытие конфиденциальной информации об авариях, происшествиях, пожарах, происшествиях, производственном травматизме, потенциально опасных событиях, последствиях стихийных бедствий (о вышеуказанных обстоятельствах необходимо сообщить в течение 24 часов с момента их наступления);
- выполнение особо опасных работ без разрешения на выполнение работ, выданного в соответствии с действующими в любое время документами и инструкциями компании, либо в отсутствие лица, ответственного за проведение огневых, газоопасных работ, земляных работ, нарушение мер безопасности в наряде-допуске или допуск к работе с несоблюдением требований к работе (работа без средств защиты, работа без противотога при наличии газа, работники, не прошедшие обучение и т.д.);
- отключение или взлом замков, автоматических аварийных и предохранительных устройств заводского оборудования без соответствующего письменного разрешения;
- появление на территории компании в состоянии алкогольного, наркотического, психотропного или иного опьянения, а также

пронос, владение, хранение и распространение работниками (третьими лицами) контрагента алкогольных напитков, наркотических средств и токсических, психотропных веществ на территории организации;

- нарушение установленных компанией требований безопасности дорожного движения, в т.ч. совершение дорожно-транспортного происшествия, не пристёгнутый ремень безопасности во время перевозки (во время управления транспортным средством, вождение без ремня безопасности);
- передвижение и нахождение в зоне, не предназначенной для этой цели (обозначенной знаками безопасности и определенными документами), в запретной зоне, вблизи рабочих и эксплуатационных конструкций и возможных зон воздействия (появление искр, конструкций, падающих предметов и др.);
- нарушение правил использования спецодежды и средств индивидуальной защиты, неиспользование средств индивидуальной защиты, ненадлежащее использование СИЗ для предотвращения COVID-19;
- использование просроченных или неисправных СИЗ, использование СИЗ без логотипа организации, пребывание без средств защиты вне зоны, где можно находиться без СИЗ;
- работать в подходящей спецодежде без средств индивидуальной защиты (каска защитные, ремни, веревки, защитные очки и др.), если это требование предусмотрено законодательством Российской Федерации, локальными нормативными актами Заказчика и заключенным договором.

Серьезным нарушением считается несоблюдение работником контрагента КПБ. Во всех случаях любое нарушение КПБ, без исключения, немедленно приостанавливает исполнение подрядчиком контракта и наказывает подрядчика.

Каждый сотрудник предприятия обязан иметь при себе документы, подтверждающие его квалификацию, пройденное обучение и аттестацию знаний по охране труда, соответствующие видам работ, на которых они задействованы.

При проведении инструктажа, должно выполняться знакомство работников с опасными и вредными производственными факторами. Также должны быть доведены требования и инструкции по ОТ, локальные нормативные документы организации, эксплуатационная документация.

При принятии на работу на предприятие новых работников, а также командированных сотрудников, должен быть проведен вводный инструктаж специалистом по ОТ.

«Непосредственный руководитель работ (например, мастер, прораб и т.д.) проводит первичный инструктаж на рабочем месте, внеплановый, повторный и целевой» [29].

«Повторный инструктаж проходят все работники, за исключением тех, которые освобождаются от прохождения первичного инструктажа, не реже одного раза в шесть месяцев по программам, разработанным для проведения первичного инструктажа на рабочем месте» [29].

Внеплановый инструктаж проводится в следующих случаях:

- «при введении в действие новых или изменении законодательных и иных нормативных правовых актов» [29];
- «при изменении технологических процессов, замене или модернизации оборудования» [29];
- «при нарушении работниками требований охраны труда» [29];
- «по требованию органов государственного надзора и контроля или решению работодателя» [29];
- «при перерывах в работе (для работ с вредными и (или) опасными условиями - более 30 календарных дней, а для остальных работ - более двух месяцев)» [29].

Перед выполнением разовых работ, при ликвидации последствий аварий и стихийных бедствий и работ, требующих оформление наряда-допуска, проводится целевой инструктаж. Также он проводится при выполнении в организации массовых мероприятий. В таблице 1 представлен план мероприятий по улучшению условий труда.

Таблица 1 – План мероприятий по улучшению условий труда

Наименование мероприятия	Сроки выполнения	Ответственный, исполнитель
«Обучение и проверка знаний работниками требований ОТ» [12].	В первом квартале	«Специалист по ОТ, ответственный исполнитель или производитель работ» [12].
«Обеспечение освещенности рабочих мест источниками искусственного света» [12].	Во втором квартале	«Специализированная организация, имеющая лицензию на право ведения работ по модернизации системы освещения во взрыво- и пожароопасных зонах» [12].
«Обеспечение освещенности рабочих мест источниками искусственного света» [12].	Во втором квартале	«Специализированная организация, имеющая лицензию на право ведения работ по модернизации системы освещения во взрыво- и пожароопасных зонах» [12].
«Обеспечение работников, дополнительными к основному, средствами индивидуальной защиты» [12].	В течение всего периода	«Специалист по ОТ» [12].
«Контроль над своевременным ремонтом и исправностью систем канализации, водоснабжения, отопления и систем вентиляции» [12].	Постоянно	«Главный инженер» [12].
«Организация режима труда и отдыха» [12].	В течение периода	«Специалист по ОТ» [12].

«Прежде чем приступить к работе, сотрудники обязаны:

- пройти вводный инструктаж в подразделении ОТ, ПБ и ООС предприятия;

- ознакомиться с требованиями локальных нормативных актов предприятия в области ОТ, ПБ и ООС, применимых при исполнении договора с предприятием;
- пройти первичный инструктаж в подразделении предприятия (в случае проведения работ на территории производственных подразделений)» [12].

Имея данные, полученные в ходе анализа деятельности предприятия, был рекомендован план мероприятий по улучшению условий труда.

## **1.2 Причинно-следственный анализ факторов, влияющих на повышение безопасности труда на предприятиях нефтехимической отрасли**

Изучение микроклимата в помещениях требует специального набора инструментов для измерения физических переменных и интерпретации результатов.

Исследуя микроклимат в помещениях, следует обратить внимание на работу в холодных и теплых помещениях. Имея данные специальной оценки условий труда, проводимой на предприятии, можно сделать вывод, что в производственном помещении условия труда соответствуют нормам.

Источниками производственного шума на предприятии может являться производственное оборудование и непосредственно оборудование, с которым обращается сварщик.

По результатам специальной оценки условий труда на предприятии создан план мероприятий по улучшению условий на рабочем месте:

- применение средств индивидуальной защиты органов слуха;
- пересмотр времени пребывания работника в рабочих зонах с показателем выше 80 дБ;
- определить время нахождения работника в рабочих зонах;

- определить источники шума и обозначить места с повышенным показателем шума;
- ограничить время нахождения работников в зонах с показателем шума выше 80 дБ.

В процессе выполнения своих рабочих задач, на электрогазосварщика воздействуют оксиды углерода, АПФД, оксиды азота, марганец в сварочных аэрозолях, дижелезо триоксид, а также множество других химических элементов, вредных для вдыхания человеком.

По данным проведенной специальной оценки условий труда были даны рекомендации по устранению влияния этих факторов на здоровье работника. Предприятие приняло решение оснастить работников переносным газоанализатором, который просигнализирует, когда количество вредных веществ в воздухе становится вредным для вдыхания человеком. Если газоанализатор дает сигнал, то работник должен надеть противогаз.

Организация также оснащает своих работников полным комплектом средств индивидуальной защиты, такими как:

- костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла;
- ботинки кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур, искр и брызг расплавленного металла;
- перчатки с полимерным покрытием;
- перчатки для защиты от повышенных температур, искр и брызг расплавленного металла;
- коврик диэлектрический;
- перчатки диэлектрические;
- щиток защитный термостойкий со светофильтром;
- очки защитные;
- средство индивидуальной защиты органов дыхания, фильтрующее или изолирующее.

Напряженность труда работника связано с долгим его нахождением в неудобной позе. При сварке работнику приходится сосредоточенно на одном

действии, в одной позе, выполнять свою работу. И не всегда получается отдохнуть между этими процессами [13].

Предприятие проводит анализ нахождения работника во вредном факторе (рабочая поза). Снижение тяжести и напряженности трудового процесса в организации осуществляется за счет распределения трудового процесса (чередование труда и отдыха).

Учитывая непрерывные и быстрые изменения в работе и условиях труда среди ученых в области эпидемиологии, психологии и социологии, а также политиков, споры о потенциальном влиянии работы на здоровье продолжаются. В последнее время ученые также начали изучать влияние работы и связанных с работой факторов как на физическое, так и на психологическое здоровье. В какой степени работа может влиять на здоровье, в значительной степени зависит от условий труда, поскольку занятость и условия труда оказывают сильное влияние на здоровье и общее состояние человека.

Эмпирические данные о влиянии условий труда на здоровье получены из двух основных моделей: «модели «спрос-контроль-поддержка» и модели «дисбаланс-усилие-вознаграждение». Эти модели, разработанные Карасеком, Теореллом и Зигристом, изучают влияние условий труда на индивидуальное здоровье. Модель «спрос-контроль-поддержка» основана на следующих ключевых понятиях: спрос на работу, свобода принятия решений о работе или контроль над работой и социальная поддержка на работе. Спрос на работу может быть физическим (относительно ручного труда) и/или психологическим (относительно темпа, количества и сложности работы). В соответствии с Маршаном спрос на работу также может быть договорным, и это относится к часам работы и ненормированному графику работы. Способность работников планировать свои обязанности и управлять своими навыками представляет собой «свободу выбора места работы». Социальная поддержка может положительно сказаться на здоровье, так как хорошие отношения с коллегами и начальством могут компенсировать тяжелые

условия. «Неблагоприятное воздействие на здоровье связано не с конкретной характеристикой работы, а скорее с балансом между всеми требованиями, связанными с работой, и способностями работников справляться с этими требованиями. Карасек и Теорелл утверждают, что низкий контроль в сочетании с высокими требованиями создает риск для здоровья. Авторы выдвигают гипотезу о том, что внутреннее воздействие организации труда на здоровье зависит от индивидуальных особенностей человека. Они показывают высокую частоту симптомов сердечно-сосудистых заболеваний среди рабочих, которые сообщают как о низком контроле, так и о высоких требованиях» [32].

Зигрист подчеркивает важность вознаграждения, а не структуры контроля над работой, и его модель также включает личные характеристики. Согласно Зигристу, существует три потенциальных канала для вознаграждения работников: 1) адекватная заработная плата, 2) уважение и поддержка и 3) гарантии занятости и карьерные возможности. Негативное воздействие на здоровье работников ожидается при наличии дисбаланса между предъявляемыми к ним требованиями и получаемым ими денежным и неденежным вознаграждением. Когда работники испытывают большие усилия и низкое вознаграждение, в долгосрочной перспективе они подвергаются риску таких расстройств, как сердечно-сосудистые заболевания и проблемы с психическим или физическим здоровьем.

Многочисленные анализы проверяли модель «спрос-контроль-поддержка» и модель «дисбаланс-усилие-вознаграждение» и предоставили доказательства в их пользу. Босма исследовал связь между двумя альтернативными моделями стресса на работе, моделью дисбаланса усилий и вознаграждения и моделью рабочего напряжения, а также риском ишемической болезни сердца среди мужчин и женщин британских государственных служащих [34]. Дисбаланс между личными усилиями и наградами был связан с 2,15-кратным увеличением риска новых случаев ишемической болезни сердца. Напряжение на работе и высокие требования к

работе не коррелировали с ишемической болезнью сердца. Однако низкий контроль работы был связан с новыми случаями заболевания. Ченг использовал выборку из 21290 американских женщин и обнаружил, что при отдельном исследовании низкий контроль над работой, высокие требования к работе и низкая социальная поддержка, связанная с работой, были связаны с плохим здоровьем на исходном уровне и более значительными функциональными нарушениями в течение четырехлетнего периода наблюдения. При совместном исследовании у женщин с низким контролем над работой, высокими требованиями к работе и низкой социальной поддержкой, связанной с работой, наблюдались самые большие функциональные ухудшения. Остри сравнил прогностическую достоверность моделей спроса, контроля и вознаграждения за усилия для самостоятельной оценки состояния здоровья и наличия какого-либо хронического заболевания в выборке бывших и нынешних рабочих лесопилки. Их результаты показывают, что модели дисбаланса, спроса и контроля и усилия, вознаграждение по отдельности предсказывали плохое состояние здоровья, о котором сообщали сами участники. Модель дисбаланса усилий и вознаграждения предсказывала наличие хронических заболеваний, а модель спроса и контроля – нет. Нидхаммер и Чеа обнаружили, что психосоциальные факторы на работе способствуют здоровью, особенно сердечно-сосудистым заболеваниям. Они проводили перекрестный и проспективный анализы, используя выборки 11447 и 7664 французских рабочих соответственно [35]. Что касается перекрестного анализа, как для мужчин, так и для женщин, результаты показывают значительную связь между психологическими требованиями, широтой принятия решений, социальной поддержкой, физическими потребностями и самооценкой здоровья. Между тем, проспективный анализ показал, что высокие психологические требования как у мужчин, так и у женщин и низкий приоритет мужчин в принятии решений предсказывали плохое здоровье, о котором они сообщали сами. Тот же результат имел место для женщин в отношении низкой социальной поддержки

и высоких физических требований. Уоррен сосредоточился на физических и психосоциальных характеристиках работы как на посредниках в отношениях между социально-экономическим статусом (СЭС) и здоровьем. Они обнаружили, что люди с более тяжелыми физическими и психологическими работами имеют менее благоприятные последствия для здоровья. Датта Гупта и Кристенсен изучили, может ли удовлетворительная рабочая среда способствовать здоровью сотрудников, даже после учета их социально-экономического статуса и образа жизни. В них работают рабочие из Дании, Франции и Испании. Результаты по всем трем странам показывают, что приятная воспринимаемая рабочая среда является важной детерминантой здоровья работников, даже после исключения ненаблюдаемой неоднородности и сведения к минимуму обратной причинно-следственной связи.

Как модель «спрос-контроль-поддержка», так и модель «дисбаланс-усилие-вознаграждение» предполагают, что вероятность ухудшения здоровья возрастает, когда дисбалансы связаны с недостаточной поддержкой на работе или чувством незащищенности на работе. Что касается отсутствия поддержки на работе, следует сосредоточить внимание на следующем: 1) субъективные последствия организационного слияния для здоровья среди сотрудников, которые испытали изменение в своей должности, и 2) влияние социальной поддержки на работе до слияния на тех, кто испытал изменения в должности. и на их субъективное здоровье. Авторы приходят к выводу, что социальная поддержка оказала существенное влияние на последствия смены места работы. Понижение должности сильно увеличило риск плохого субъективного здоровья после слияния. Слабое организационное обеспечение было связано с нарушением субъективного здоровья.

Говоря о ненадежности работы, то в литературе показано, что она ухудшает здоровье, поскольку является источником стресса. Кароли и Годар исследовали причинно-следственный эффект воспринимаемой ненадежности работы на здоровье. Они используют данные EWCS (2010 г.) и проводят

причинно-следственную оценку воздействия предполагаемой ненадежности работы на здоровье. Авторы приходят к выводу, что, если не учитывать потенциальную эндогенность ненадежности работы, по-видимому, ухудшается здоровье. Когда учитывается ненадежность работы, результаты меняются. Затем подтверждается, что ненадежность работы ухудшает здоровье только в отношении вероятности появления головной боли или усталости глаз и проблем с кожей.

Первоначальный вклад в эту работу исходит от использования данных EWCS для анализа связи между условиями труда и здоровьем. Насколько нам известно, эти данные используются для такого рода исследований впервые. Этот документ позволяет получить более широкую картину взаимосвязи между условиями труда и здоровьем среди 28 стран ЕС. Это дает широкую картину взаимосвязи между условиями труда и здоровьем в ЕС. По этой причине, а также поскольку выборка очень велика, результаты можно считать общими и действительными для ЕС-28. И наоборот, большая выборка может быть ограничением, поскольку она объединяет разные страны с различными характеристиками, связанными с работой, в рабочих контекстах, которые иногда различаются между собой. Основным ограничением статьи является оценка связи между условиями труда и физическим здоровьем в ЕС без установления направления причинно-следственной связи между ними.

В эконометрическом анализе используются две зависимые переменные:

- самооценка здоровья;
- возникновение любой болезни или проблемы со здоровьем, которая длилась или, как ожидается, продлится более 6 месяцев.

Самооценка здоровья является субъективным показателем здоровья, который был собран в ходе индивидуальных интервью.

Ответы были выражены по шкале значений от одного (очень хорошо) до пяти (очень плохо) и были сгруппированы путем объединения ответов, выражающих первые два значения (очень хорошее и хорошее здоровье), ответов, выражающих среднее значение (удовлетворительное здоровье) и

ответы, выражающие два последних значения (плохое и очень плохое здоровье). Значения самооценки здоровья были агрегированы, поскольку очень низкий процент двух последних значений – плохого и очень плохого здоровья — равен 2,39% и 0,28% соответственно, и необходимо иметь четкое различие между воспринимаемыми в целом хорошим, удовлетворительным и плохим здоровьем.

Самооценка здоровья широко используется в литературе как соответствующая совокупность всех аспектов здоровья, а более ранние исследования показали, что самооценка здоровья коррелирует с объективными показателями здоровья, такими как смертность. Однако на вероятность констатировать хорошее или плохое здоровье может влиять неоднородность индивидуальных сообщений. По этой причине в эконометрический анализ также включают болезненность, которая, по сравнению с самооценкой здоровья, можно считать более объективным показателем здоровья. Опрошенные ответили на следующий вопрос: «Есть ли у вас какое-либо заболевание или проблема со здоровьем, которая длилась или, как ожидается, продлится более 6 месяцев?»

Ответы выражались в виде «Да» или «Нет».

Выбор подходящих объясняющих переменных был ориентирован теорией и целью исследований. Из-за недоступности данных большинство объясняющих переменных являются лишь промежуточными для теоретических исследований, описанных в предыдущем разделе. Однако была предпринята попытка подобрать регрессоры, которые позволили бы нам сравнить наши результаты с результатами предыдущих исследований. В статье в качестве теоретических ссылок используются модель «спрос-контроль-поддержка» и модель «дисбаланс-усилие-вознаграждение». Эти модели подразумевают три основных аспекта — спрос, контроль и вознаграждение, — включая концепцию поддержки на работе и ощущение защищенности от работы.

Стресс, беспокойство и истощение можно рассматривать как показатель психологической среды. Стресс показывает, испытывает ли работник дискомфорт в своей работе. Ответы, выраженные по пятибалльной шкале, были сгруппированы по совокупности «всегда» и «чаще всего», «иногда» и «редко», и «никогда». Беспокойство является фиктивным значением, равным 1, если опрашиваемый в течение последних 12 месяцев продолжал беспокоиться (всегда, большую часть времени или иногда) о работе, когда он/она не работали, и 0 в противном случае (редко или никогда). Усталость отражает, чувствовали ли работники себя утомленными в конце рабочего дня. Ответы, выраженные по пятибалльной шкале, были сгруппированы по совокупности «всегда» и «чаще всего», «иногда и редко» и «никогда». Как и в предыдущих исследованиях мы учитывали удовлетворенность работой. Удовлетворен – фиктивная переменная, равная 1, если опрашиваемый очень доволен или доволен условиями труда на своей основной оплачиваемой работе, и равна 0 в противном случае (не очень доволен и совсем не доволен).

Окружение и физическое состояние – это два значения, отражающие вредные условия труда, связанные с рабочей средой (воздействие и участие в неблагоприятных условиях), которые могут подразумевать риски, связанные с работой. Окружение представляют собой совокупность следующих составляющих: 1) вибрации от ручных инструментов, механизмов и т. п.; 2) шум настолько громкий, что вам пришлось бы повышать голос, чтобы разговаривать с людьми; 3) высокие температуры, вызывающие потливость, даже когда вы не работаете; 4) низкие температуры в помещении или на открытом воздухе; 5) вдыхание дыма (например, сварочного или выхлопного), порошка, пыли (например, древесной или минеральной пыли) и т. д.; 6) вдыхание паров, таких как растворители и разбавители; 7) обращение или контакт кожи с химическими продуктами или веществами; 8) табачный дым от других людей; и 9) обращение или прямой контакт с материалами, которые могут быть инфекционными, такими как отходы, биологические жидкости, лабораторные материалы и т. д.

Физическое состояние представляет собой совокупность следующих компонентов:

- утомительные или болезненные позы;
- подъем или перемещение людей;
- переноска или перемещение тяжелых грузов;
- сидячее положение;
- повторяющиеся движения кисти или руки;
- иметь дело непосредственно с людьми, не являющимися сотрудниками на вашем рабочем месте, такими как клиенты, пассажиры, ученики, пациенты и т. д.;
- обращение с разгневанными клиентами, заказчиками, пациентами, учениками и т. д.;
- нахождение в эмоционально тревожных для вас ситуациях;
- работа с компьютерами, ноутбуками, смартфонами и т. д.

И окружение, и физическое состояние принимают значения от 1 (все время) до 7 (никогда).

Также контролировались некоторые характеристики работы, в том числе следующие:

- сектор, в котором работники выполняют свою работу;
- тип занятия.

#### Выводы по главе 1

На предприятии действует целая система управления охраной труда. Также работодатель строго регламентирует выполнение требований в области охраны труда, промышленной и производственной безопасности, а также строго требует выполнение этих правил от сотрудников предприятия.

На предприятии также было выявлено наличие факторов, негативно влияющих на здоровье работников. Такие факторы, как сварочные аэрозоли и производственный шум влияют на органы дыхания и слуха. Источниками химических факторов являются вредные вещества, выделяемые в процессе сварки и вещества нефтехимического производства.

## **Глава 2 Анализ условий труда работников ремонтного цеха предприятия нефтехимической отрасли**

### **2.1 Исследование стажевой характеристики и субъективной оценки состояния здоровья работников**

Изучение стажевой характеристики и субъективной оценки состояния здоровья было проведено с помощью анкетирования работников ремонтного цеха предприятия. Для этого были разработаны и составлены вопросы, связанные с условиями труда и состояния рабочих мест.

Проблемы оценки состояния рабочих мест на предприятии в этой научной работе изучены с помощью двух методов:

- SWOT - анализ;
- Фокус-группа.

Параметрами изучения стали:

- удовлетворенность условиями состояния рабочих мест и охраной труда в организации;
- анализ частоты проведения инструктажей по охране труда;
- показатель информированности работников об охране труда;
- исследование системы оценки эффективности охраны труда и состояния рабочих мест.

SWOT-анализ – диагностический метод, который использует множество компаний в области консультаций. Этот метод очень важен для любой организации, потому что его можно использовать и как бизнес-технологию, так и оценку исходного состояния. Метод помогает осуществлять стратегическое планирование, помогая ответить на вопросы: где и как выглядит организация сейчас; как должна развиваться; какой будет через определенный промежуток времени.

Метод Фокус-группы – метод, позволяющий с помощью проведения интервью и дискуссий, выяснить действия, желания людей по заданной теме,

что предполагает наличие интервьюера. Основная его задача – получить ответы на поставленные вопросы.

Анализ состояния рабочих мест на предприятии позволил выявить ряд проблем:

- неполная проверка работоспособности оборудования;
- неполное проведение инструктажей на предприятии;
- недостаточно обеспечена пожарная безопасность.

Меры по улучшению состояния оборудования:

- установка строгого контроля над сотрудниками, ответственными за оборудование;
- проводить переобучение персонала для повышения квалификации;
- тренировать сотрудников по пожарной безопасности.

Метод Фокус-группы – один из популярных методов, особенностью которого является использование принципа групповой динамики, а, точнее, метод позволяет участникам группы взаимодействовать между собой в обычных рабочих условиях – это помогает узнать, как это влияет на их мнения.

Во время написания магистерской диссертации, было проведено исследование, важность которого заключалась в выявлении удовлетворенности работников состоянием своих рабочих мест и условиями для продуктивной работы.

Целью исследования является выявление удовлетворенности работников мероприятиями, проводимыми начальством в отношении их рабочих мест и условиями безопасности труда.

А задачей являлось оценка удовлетворенности работниками уже имеющимися условиями безопасности труда.

Согласно поставленной задаче был составлен план-график, который включал бы список вопросов для оценки рабочих мест, а также график опроса работников.

Также создана фокус-группа для этого исследования из 8 человек. В число этих восьми человек вошли сотрудники ООО «ТольяттиКаучук» в возрасте от 23 до 55 лет, из них 4 мужчины и 4 женщины.

В результате опроса была получена стажевая характеристика сотрудников предприятия. Большая часть работников цеха имеет стаж больше 8 лет. На рисунке 2 представлена вся стажевая характеристика по всем возрастам.

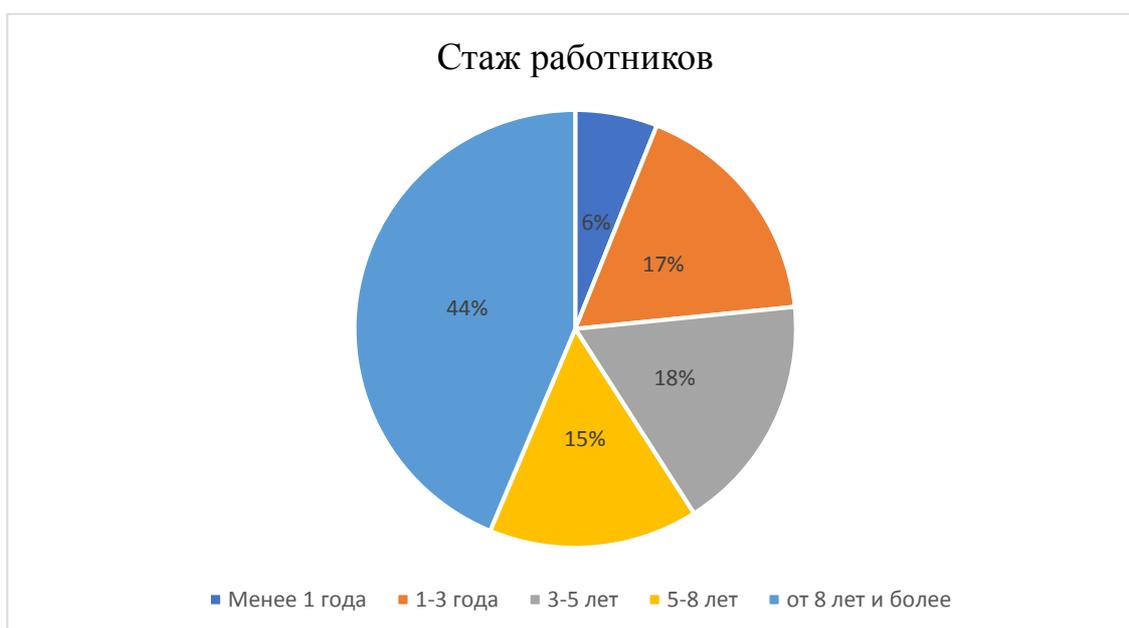


Рисунок 2 – Стаж работников предприятия

В начале, сотрудники были проинформированы о правилах проведения интервью. Далее, были заданы следующие вопросы:

- можете ли вы рассказать, какие меры предпринимает работодатель по улучшению условий труда и состояния ваших рабочих мест, а также устраивает вас нынешнее расположение дел;
- как хорошо заботится работодатель о вашей безопасности на рабочем месте, а также, знаете ли вы, какие условия организация должна вам предоставить;

- выполняет ли работодатель обязанности по выполнению санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мер безопасности, а также устраивает ли вас то, что делает в этом направлении организация.

По окончании интервью было выявлено, что, в целом, работники довольны своим положением на рабочем месте, но 40% сотрудников хотели бы улучшение состояния рабочих мест, 30% говорят о том, чтобы обеспеченность СИЗ была лучше, испорченные менялись своевременно. Насчет санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мер безопасности, 65% работников довольны нынешним положением, а 35% хотели бы усовершенствовать нынешние условия.

По итогу, можно сказать, что исследование прошло успешно. Во время опроса, работники старались уходить от темы безопасности к вопросу предоставления льгот, а также хотели бы улучшить процесс выдачи средств индивидуальной защиты на предприятии.

«По закону работодатель обязан обеспечить (ст. 214 ТК РФ)» [29]:

- «безопасность работников при эксплуатации зданий, оборудования, применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов» [29];
- «соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте» [29];
- «организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах» [29];
- «иные требования по обеспечению безопасных условий и охраны труда» [29].

Для контроля за состоянием охраны труда в организации работодателем определяется введение трехступенчатого метода контроля.

Трехэтапный (административно-общественный) контроль состоит из последовательной проверки условий труда и техники безопасности в три этапа. Это контроль администрации предприятия и профсоюзных комитетов

организации за состоянием охраны труда рабочих мест, производственных участков, цехов, а также за соблюдением трудового законодательства и правил охраны труда всеми работниками.

Деление на уровни управления зависит от специфики производства, структуры организации и размера отделов. Далее представлена трехступенчатая система управления в целом.

Первый этап проверки проводится на участке цеха, в бригаде, группе или смене. Работник, ответственный за участок работы - руководитель цеха или смены – выполняет проверку совместно с уполномоченным профсоюза по охране труда (при наличии такового в организации).

Первый этап контроля выполняется ежедневно в начале рабочего дня (смены) лицами, ответственными за участок работ и в дальнейшем в течение всей смены. Выявленные нарушения должны быть немедленно пресечены. Результат проверки заносится в журнал ступенчатого контроля за безопасностью труда.

Как правило, проводится проверка состояния и правильности организации рабочих мест, удобство использования оборудования, состояние заземления, наличие инструкций по технике безопасности на рабочем месте, наличие и правильность использования работниками средств индивидуальной защиты и т. д.

Второй этап проверки, проводится в структурном подразделении (цехе, отделе, службе) комиссией, назначаемой от имени начальника подразделения. В состав комитета обычно входят руководитель подразделения, сотрудники технических служб и представители профсоюза. Комитет будет рассматривать организацию и результаты первого этапа один раз в неделю (или в другое время, указанное в графике проверок, но не реже двух раз в месяц), а также выполнение мероприятий, изложенных в предыдущих проверках. второго и третьего этапов, выполнение мероприятий в соответствии с инструкциями и указаниями службы охраны труда, иных надзорных органов, проведение

мероприятий по расследованию несчастных случаев, инцидентов, профессиональных заболеваний, соблюдение графиков.

Результаты проверки заносятся в журналы первого и второго этапов. Кроме того, комитет намечает мероприятия по охране труда, а начальник отдела назначает подрядчиков и сроки их выполнения.

На третьем этапе контроль осуществляется во всей организации. Он также осуществляется комиссией, в состав которой входит руководитель службы охраны труда. Комиссия контролирует организацию и результаты первого и второго этапов один раз в месяц (или реже, но не реже одного раза в квартал).

Производственный контроль – это контроль работодателем соблюдения санитарных норм и правил в организации.

В пункте 1 статьи 11 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ предусмотрено:

- обязанности организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, по организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;
- требования к организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности, которые определяются Правительством Российской Федерации.

Производственный контроль является составной частью системы управления промышленной безопасностью и осуществляется эксплуатирующей организацией проведением мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, обеспечению предотвращения аварий, инцидентов и ликвидации их последствий.

Ответственность за организацию и осуществление производственного контроля несут руководитель эксплуатирующей организации и лица, на которые возложены такие задачи в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В эксплуатирующей организации производственный контроль осуществляется работником или службой производственного контроля, назначенными решением руководителя организации.

Работник, ответственный за осуществление производственного контроля (оператор производственного контроля службы производственного контроля), обязан:

- проверять соблюдение работниками опасных производственных объектов требований промышленной безопасности;
- разрабатывает план работ по осуществлению производственного контроля в подкатегориях эксплуатирующей организации;
- проводит комплексный и целенаправленный мониторинг состояния промышленной безопасности, выявление источников опасности на производстве;
- разрабатывать годовой план мероприятий по обеспечению промышленной безопасности по результатам проведения инспектирования промышленной безопасности и аттестации рабочих мест;
- организовать подготовку экспертизы промышленной безопасности;
- участвовать в техническом расследовании аварий, происшествий и причин аварий;
- анализировать причины аварий и инцидентов на опасных объектах и вести необходимую документацию по их учету;
- организовывать обучение и повышение квалификации работников по охране труда.

«В Трудовом кодексе Российской Федерации указано, что в целях обеспечения соблюдения требований охраны труда в любой организации, осуществляющей производственную деятельность (на предприятии) с более чем 50 сотрудников. создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда» [29].

Основными задачами службы охраны труда являются:

- организация и координация работы по охране труда на предприятии;
- контроль за соблюдением компанией нормативных актов по охране труда и промышленной безопасности;
- совершенствование профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных и производственных заболеваний и улучшению условий труда;
- консультирование работодателя и работников по вопросам охраны труда.

Ведомственный контроль состояния здоровья и безопасности министерств, ведомств, объединений и концернов проводятся должностными лицами уполномоченного инспекционного органа в форме комплексных и целевых, плановых и внеплановых проверок.

В таблице 2 показана регламентированная процедура организации и проведения аудита систем управления производственной, промышленной и экологической безопасностью.

Таблица 2 – Регламентированная процедура организации и проведения аудита систем управления производственной, промышленной и экологической безопасностью

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Организация проведения аудита	Руководитель	Ответственный за управление программой аудита	Нормативно-правовая документация по проведению аудитов	Программа (положение) по внутреннему аудиту. Список аудиторской группы	«Назначение руководителя аудиторской группы, определение целей, области и критериев аудита. Определение возможности проведения аудита. Формирование аудиторской группы» [13].

Продолжение таблицы 2

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Подготовка к проведению аудита	Руководитель аудиторской группы	Руководитель и члены аудиторской группы	Программа (положение) по внутреннему аудиту. Протокол результата анализов документов СУПБ	План аудита, контрольные листы и формы аудита	«Подготовка плана аудита. Распределение работ между членами аудиторской группы. Подготовка рабочих документов» [13].
Проведение аудита на месте. Заключение по результатам аудита	Ответственный за управление программой аудита	Аудиторская группа, руководство проверяемой организации, сопровождающие лица	План аудита, контрольные листы и формы аудита, локальные документы организации	Заключение (протокол) по результатам аудита	«Проведение предварительного совещания. Обмен информацией в ходе аудита. Сбор и верификация информации. Формирование выводов аудита. Подготовка заключения по результатам аудита» [13].

## 2.2 Анализ результатов проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах работников ремонтного цеха

Вредные и опасные факторы идентифицируются в СОУТ согласно утвержденному классификатору. Однако на их оценку были наложены существенные ограничения. Таким образом, химические вещества и смеси идентифицируются как вредные и/или опасные факторы только на рабочем месте во время экстракции, обогащения, химического синтеза, использования в технологическом процессе и/или химическом анализе химикатов и смесей, выделения химикатов в процессе производства биологических материалов. То же касается аэрозолей преимущественно фиброгенного действия и

ионизирующего излучения (при работе с радиоактивными веществами и изотопами, а также при эксплуатации оборудования, продуцирующего ионизирующее излучение). Рассмотрим другие ограничения методологии внедрения СОУТ для оценки параметров производственного процесса.

«В процессе работы электросварщик подвергается воздействию ряда опасных и вредных физико-химических производственных факторов: радиации, сварочного аэрозоля, искр и брызг металла, шлака и др» [25]. «Эти факторы являются причиной профессиональных заболеваний и травм. Наиболее распространенными заболеваниями среди сварщиков являются отравления марганцем, а также бронхиальная астма и бронхит. Все сварщики со стажем работы более 10 лет относятся к группе риска по этим заболеваниям, даже если сварщик работает в пределах разрешенной концентрации» [33].

«Сварочный аэрозоль представляет собой совокупность мельчайших частиц, образующихся при конденсации паров из расплавленного металла, шлака и электродов» [29]. «К наиболее вредным относятся оксиды марганца, вызывающие органические заболевания нервной системы, легких, печени и крови; соединения кремния, вызывающие силикоз при вдыхании; соединения хрома, способные накапливаться в организме, вызывая головные боли, желудочно-кишечные заболевания, анемию; оксид титана, который вызывает заболевание легких. Кроме того, на организм губительно действуют соединения алюминия, вольфрама, железа, ванадия, цинка, меди, никеля и других элементов. Вредные газообразные вещества, попадающие в организм через дыхательные пути и пищеварительный тракт, иногда могут нанести серьезный ущерб всему организму. Наиболее вредными газами, выделяющимися при сварке и резке, являются оксиды азота, вызывающие заболевания легких и системы кровообращения; накапливающийся в помещении угарный газ приводит к раздражению дыхательных путей, потере сознания, одышке, судорогам и поражению нервной системы; при сварке в инертных газах образуется озон, быстро вызывающий раздражение глаз, сухость во рту и боль в груди. Фторид водорода действует на дыхательные

пути и раздражает слизистые оболочки даже в малых концентрациях. В среде защитного газа при сварке ториевыми вольфрамовыми электродами в воздух выделяются оксиды тория и продукты их распада, представляющие радиационную опасность» [19].

На предприятии существует план мероприятий по улучшению условий труда по итогам специальной оценки условий труда. Для подразделений ремонтно-монтажного цеха и сварочно-монтажного участка для каждого рабочего места распланированы мероприятия на 2021 год и далее.

В таблице 3 приведены список вредных факторов и мероприятий по их устранению.

Таблица 3 – Список вредных факторов и мероприятий по их устранению

Наименование рабочего места	Вредный фактор	Мероприятия	Сроки выполнения
Начальник участка	Химический	Иметь переносной газоанализатор при выполнении газоопасных работ.	Постоянно
	Шум	1. Применение СИЗ органов слуха. 2. Пересмотр пребывания работников в условиях с показателем выше 80дБ. 2.1. Выявить время нахождения работника в этих условиях. 2.2. Выявить источники шума и ограничить время нахождения работников в условиях.	30.04.2021  27.05.2021
Электрогазосварщик	Химический	Иметь переносной газоанализатор при выполнении газоопасных работ.	Постоянно
	АПДФ	Установка фильтрвентиляционной системы ПУШ ПУЛ.	30.06.2021
	Шум	1. Применение СИЗ органов слуха. 2. Пересмотр пребывания работников в условиях с показателем выше 80дБ. 2.1. Выявить время нахождения работника в этих условиях.	Постоянно  30.04.2021

Продолжение таблицы 3

Наименование рабочего места	Вредный фактор	Мероприятия	Сроки выполнения
		2.2. Выявить источники шума и ограничить время нахождения работников в условиях.	01.08.2021
	Неионизирующее излучение	Выявить время нахождения работника в этих условиях.	30.06.2021
Электрогазосварщик	Микроклимат	Выявить время нахождения работника в этих условиях.	30.06.2021
	Тяжесть трудового процесса	1. Выявить время нахождения работника в этих условиях (рабочая поза). 2. Определение средств митигации фактора.	25.03.2021 27.04.2021

По итогам проведения специальной оценки условий труда в ремонтно-монтажном цехе был составлен список мероприятия по улучшению условий труда. Ремонтно-механический цех и сварочно-монтажный участок – для снижения влияния АПФД добавлено использование СИЗ органов дыхания, противоаэрозольных фильтров; для устранения влияния шума на органы слуха - соблюдение технологических перерывов для отдыха, определение источников шума, обозначение места с повышенным показателем шума, рассмотрение возможности подбора оборудования с допустимым уровнем шума и включение в нормы электросварщикам наушники.

Для микроклимата требуется:

- соблюдение технологических перерывов для отдыха;
- рассмотрение возможности подбора оборудования с меньшей тепловой мощностью.

«Во избежание описанного вредного воздействия производственных факторов, характерных для электросварки, необходимо предотвратить воздействие сварочной дуги на глаза и открытые кожные поверхности, оберегать от искр, брызг металла и шлака, от сварочного аэрозоля» [19].

В таблице 4 представлены результаты проведения патентного поиска прогрессивных инновационных технических решений.

Таблица 4 – Результаты проведения патентного поиска прогрессивных инновационных технических решений

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
Лицевая маска для сварочных работ	«Известна маска для электросварщика, содержащая лицевой щиток, закрепленный на нем исполнительный механизм, смотровую щель и держатель со светофильтром, установленным с возможностью закрывания и открывания щели посредством соленоида, управляемого током сварочной дуги [патент РФ на изобретение №2069553, кл. МПК А61F 9/06, опубликован. 27.11.1996]» [4].	«Техническим результатом, достигаемым с помощью предлагаемой полезной модели, является упрощение эксплуатации маски, значительное снижение рисков ожогов и отравления угарным газом» [4].	«О минусах: 1. Во время подачи электрода в нужное место, маска сварщика поднята на лоб, доли секунды, между тем как маска опускается в рабочее положение, пусть даже сотые доли секунды, но что такое эта величина при сантиметрах расстояния, для скорости света 360 км в секунду, порцию-ожога сварщик все равно получает - «загар» кожи лица и шеи подтверждает это; а ученики то и дело получают блики, испытывая» [4].	«Указанный технический результат достигается тем, что лицевая маска для сварочных работ содержит основное стекло в рамке, которая по всему периметру содержит уплотнитель, и вспомогательное стекло, которое движется в рамке с П-образными пазами, причем вспомогательное стекло и рамка с П-образными пазами соединены между собой с помощью вилки с рычажком и возвратных пружин» [4].

Продолжение таблицы 4

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
			«ночами жуткие боли. 2. Второй вредоносный момент — это угарный газ от сварки, от которого сварщик к концу дня с головной болью и тошнотой» [4].	
Защитная маска сварщика	«Наиболее близкими техническими решениями к заявленной маске являются маски сварщиков, корпуса которых выполнены из цельного материала. Каждая из этих масок имеет переднюю лицевую стенку со светофильтром, боковые стенки, верхнюю и нижнюю стенки. Некоторые известные маски сварщиков имеют на боковых стенках концентрично расположенные круглые» [7].	«К плюсам относится корпус, выполненный в виде полусферы с лицевой, боковыми, верхней и нижней поверхностями, выполненными с ребрами жесткости. Узел крепления маски к голове сварщика расположен внутри корпуса и снабжен фиксирующими и регулировочными элементами» [7].	«Недостатком прототипа является форма корпуса, которая образована стенками прямоугольной и трапециевидной формы, образующими в местах сопряжения углы, при этом ребра жесткости выполнены в виде широких утолщений стенок и имеют достаточно большую ширину, что увеличивает вес маски и в свою очередь снижает надежность маски. Кроме того, светофильтр в коробчатой рамке выступает за габариты маски, что» [7].	Технический результат достигается за счет заявленной защитной маски сварщика, включающей пространственный корпус, образованный лицевой, боковыми, верхней и нижней поверхностями, выполненными с ребрами жесткости и соединенными между собой, узел крепления маски к голове сварщика, расположенный внутри корпуса, фиксирующие элементы, установленные на боковых поверхностях корпуса, и светофильтр, расположенный в средней части лицевой поверхности корпуса, согласно полезной модели корпус выполнен в виде полусферы с ребрами жесткости» [7].

Продолжение таблицы 4

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
	<p>«отверстия под фиксатор поворота узла крепления маски к голове сварщика Известна «Защитная маска сварщика» патент РФ на изобретение. №2035902 с датой приоритета от 08.10.1991, патентообладатель: Фирма "Архстрой", Совместное предприятие "СК Лимитед", Херсонское судостроительное производственное объединение. Известна «Защитная маска сварщика» патент РФ на изобретение №2309714 с датой приоритета 03.04.2006, патентообладатель: Северо-Кавказский горно-металлургический» [7].</p>	<p>«при этом светофильтр установлен в пазы углубленной плоскости, выполненной в средней части, лицевой поверхности корпуса, и фиксируется кнопками, которые обеспечивают быстросъемное крепление светофильтра без применения инструмента, что удобно при необходимости быстрой замены светофильтра. Литая цельная форма корпуса маски в виде полусферы с ребрами жесткости позволила снизить вес маски и» [7].</p>	<p>«снижает эффективность и удобство эксплуатации маски» [7].</p>	<p>«на боковых поверхностях, выполненными выпуклыми, повторяющими форму корпуса с пластичным переходом в верхнюю, нижнюю и боковые поверхности, а ребра жесткости на верхней и нижней поверхностях выполнены на кромках этих поверхностей в виде отбортовки, которая с лицевой стороны маски образует собой полукруглую выемку с пластичным переходом к боковым поверхностям корпуса, кроме того, светофильтр установлен в пазы углубленной плоскости, выполненной в средней части лицевой поверхности корпуса, вокруг которой выполнена выпуклая окантовка с закругленными углами при этом светофильтр фиксируется кнопками, расположенными по сторонам светофильтра.» [7].</p>

Продолжение таблицы 4

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
	<p>«институт (государственный технологический университет) (СКГМИ (ГТУ). Также известна «Маска сварщика и способ ее изготовления» патент РФ на изобретение №2268123 с датой приоритета от 06.07.2004патент ообладатель: Омаров Мохкем Керим-Оглы, Чистов Андрей Леонидович» [7].</p>	<p>«увеличить ее надежность. Наличие элементов крепления, фиксации и регулировки позволило самим сварщиком без посторонней помощи, что обеспечило удобство пользования маской, повысило эффективность эксплуатации и крепить корпус маски на голове» [7].</p>		
Сварочный шлем	<p>«Изобретение относится к сварочному производству и может быть использовано как принадлежность к ручной сварке. Известен сварочный шлем, содержащий наголовник с» [5].</p>	<p>«Изобретение имеет большие преимущества. Например, при проведении сварочных работ можно лежать под машиной или в местах, где» [5].</p>	<p>«Недостатками данного шлема являются большие затраты времени на частые повороты (подъемы) шлема в верхнее положение и обратно, осуществляемое рукой сварщика, низкая точность сварки, так как» [5].</p>	<p>«Технический результат заявленного изобретения - повышение эффективности работы, снижение затраты времени. Техническое решение достигается тем, что в отличие от известного, открытие и закрытие окошка шлема регулируется автоматически кнопкой, расположенной прямо» [5].</p>

Продолжение таблицы 4

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
	<p>«фиксирующим и зажимами, корпус со смотровым окном и рамкой с размещенным в ней светофильтром из цветного стекла (Карказов Э.С., Мустафаев Б.И. «Справочник молодого электросварщика». - М.: Высшая школа. 1992.»                      Наиболее близким техническим решением является сварочный шлем, в котором горизонтальная щель из бесцветного стекла выполнена в верхней части комбинированного смотрового окна, а на передней части наголовника закреплен щиток с возможностью перемещения. Светофильтр выполнен из» [5].</p>	<p>«практически и невозможно поднятие и опускание шлема. При проведении сварочных работ с обычной маской, когда вручную поднимают и опускают шлем, происходит движение корпусом и отыскивать точку приходится при помощи нескольких мимолетных ударов электрода. В результате шов получается неровным. Например, на металлических стульях, которые выпускает промышленность,» [5].</p>	<p>«перед началом сварки сварщик должен опустить сварочный шлем рукой, после чего сварщик не видит место сварки и ему трудно сориентировать электрод, невозможность применения одного сварочного шлема для работы на различных токах сварки. Недостаток известного технического решения заключается в том, что закрепленный щиток постоянно перемещается, а опускать защитный шлем необходимо вручную, что создает неудобство, снижает эффективность работы» [5].</p>	<p>«под рукой сварщика. Она прикрепляется скобой к держателю электродов, что очень удобно. Решаемой и достигаемой задачей заявленного технического решения является повышение эргономичности корпуса маски сварщика. Другой достигаемой технической задачей изобретения является повышение технологичности изготовления корпуса маски» [5].</p>

Продолжение таблицы 4

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
	<p>«горизонтальных полос цветного стекла различной плотности затемнения, причем плотность затемнения возрастает сверху вниз (патент №2184515, опубликовано. 10.07.2002 г., МПК А61F 9/06, А42В 3/00)» [5].</p>	<p>«сварочный шов очень слабый и в результате стулья ломаются. Сварщик делает шов незаметным, т.е. в этом случае прочность заменена красотой. Возможность получения ровного и прочного шва увеличивается при использовании предлагаемого шлема. Технико-экономическое преимущество предложенного сварочного шлема заключается в расширении его технологических» [5].</p>		

Продолжение таблицы 4

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
		«возможностей, которое достигается в результате автоматического поднятия и опускания защитного темного стекла» [5].		
Корпус маски сварщика	«Из известных технических решений наиболее близким по сущности и достигаемому эффекту к заявленному корпусу маски сварщика является корпус маски сварщика, включающий переднюю, боковые, верхнюю и нижнюю стенки, образующие открытую с задней стороны объемную форму с замкнутой задней кромкой, средства фиксации узла крепления корпуса маски на голове» [6].	«Корпус, отличающийся тем, что между наклонными боковыми частями передней стенки и боковыми стенками выполнены прямолинейные стенки, при этом угол между наклонными боковыми частями передней стенки равен углу $\chi$ между боковыми стенками, причем боковые стенки и наклонные» [6].	«В известной маске передняя лицевая стенка и боковые стенки решают технические задачи и не решены задачи эргономического содержания» [6].	«Для решения поставленных задач в корпусе маски сварщика, включающем переднюю, боковые, верхнюю и нижнюю стенки, образующие открытую с задней стороны объемную форму с замкнутой задней кромкой, средства фиксации узла крепления корпуса маски на голове сварщика, окно в средней части передней стенки, образованное выступающей в наружную сторону от передней стенки рамкой, имеющей средства фиксации стекла в окне, углубление в средней части передней стенки, в котором расположена» [6].

Продолжение таблицы 4

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
	<p>«сварщика, окно в средней части, передней стенки образованное выступающей в наружную сторону от передней стенки рамкой, имеющей средства фиксации стекла в окне, углубление в средней части передней стенки, в котором расположена рамка с окном, при этом углубление образовано верхней, боковой и нижними фасками, расположенным и вокруг окна, причем каждая боковая фаска включает нижнюю боковую и верхнюю боковую фаски: 1. Европейский патент на изобретение EP 0526919 A1, 15.04.1992 к EP» [6].</p>	<p>«боковые части передней стенки расположены в параллельных плоскостях. 3. Корпус, отличающийся тем, что центральное отверстие каждого средства фиксации узла крепления корпуса маски на голове сварщика выполнено круглым, а концентричные отверстия выполнены овальными и удалены от центрального отверстия на расстоянии <math>R=t(6\div 10)</math>, где <math>t</math> - толщина боковой стенки корпуса.» [6].</p>		<p>«рамка с окном, при этом углубление образовано верхней, боковой и нижними фасками, расположенными вокруг окна, причем каждая боковая фаска включает нижнюю боковую и верхнюю боковую фаски, - в поперечном сечении корпус маски имеет корытообразную форму с прямолинейными боковыми и передними стенками, боковые стенки расположены друг к другу под углом <math>\chi=35\div 45^\circ</math>, верхняя и нижняя стенки корпуса расположены к его передней стенке под углом <math>\gamma=30\div 45^\circ</math>, боковые стенки расположены в плоскости наружных кромок верхней, боковых и нижней фасок, на каждой боковой стенке с верхней внутренней ее стороны выполнено утолщение в зоне расположения средств фиксации узла крепления маски на голове сварщика.» [6].</p>

Продолжение таблицы 4

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
	<p>«0027518                      А12.Европейский патент на изобретение EP0550384 В1, 04.12.1992.                      3. Европейский патент на изобретение EP.0349665, 10.01.1990.                      4. Заявка Японии на изобретение JP 835918.1, 29-02, 31.01.1997.                      5. Патент РФ на полезную модель RU 2184515 С1, 10.07.2002.                      6. Патент СССР SU 193031, 02.03.1967.                      7. Патент РФ на полезную модель RU 44406, 29-02, 16.06.1998.                      8. Патент США на изобретение US 431328, 29-02, 09.04.1999.                      9. Патент на изобретение Республики Корея KR 446887S, 29-02, 24.09.1999.                      10. Патент на изобретение»,» [6].</p>			<p>«замкнутая кромка задней стороны корпуса на его внешней поверхности имеет утолщение, образующее собой контурную рамку корпуса, нижняя кромка корпуса расположена от его передней стенки на расстояние <math>s=(0,2\div 0,4)S</math>, где <math>S</math> - расстояние между верхней кромкой корпуса и его передней стенкой, на виде корпуса сбоку верхняя фаска расположена под углом <math>\alpha=90\div 110^\circ</math> к верхней стенке, нижняя фаска расположена под углом <math>\beta=90\div 130^\circ</math> к нижней стенке, угол между плоскостью лицевой передней стенки и плоскостью боковой нижней фаски выбран равным <math>\zeta=35\div 45^\circ</math>, угол между боковой верхней фаской и боковой нижней фаской выбран равным, в <math>\lambda=110\div 130^\circ</math>, угол между боковой верхней фаской и фаской выбран равным <math>\phi=100\div 130^\circ</math>, угол между плоскостью»,» [6].</p>

Продолжение таблицы 4

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
	<p>«Австралии AU, 419727, 29-02, 13.03.1998. 11. Патент на изобретение Республики Корея KR 393933, 29-0210.04.199612. Патент на изобретение Швеции SE398421, 29-02, 11.06.199613. Патент на изобретение Швеции SE70310, 29-02, 12.12.1993 (№95-2362). 14. Международная заявка на изобретение WO 97/28770, A61F 9/06, 1997» [6].</p>			<p>«в которой расположена нижняя кромка боковой стенки, и линией, на которой расположена точка пересечения нижней стенки с нижней фаской выбран равным <math>\mu=50\div150^\circ</math> на виде сбоку, средства фиксации узла крепления маски включают центральное отверстие и концентрически расположенные вокруг него концентрические отверстия, причем последние расположены на прямой линии под углом <math>\delta=25\div40^\circ</math> к вертикальной оси центрального отверстия, которое расположено между концентрическими отверстиями и боковой фаской, средства фиксации стекла в окне включают уступ в рамке окна по его периметру и расположенные в рамке напротив уступа зацепы, а на виде спереди корпуса угол между плоскостью которой расположена нижняя кромка боковой стенки, и плоскостью, в которой расположены нижняя кромка корпуса, выбран равным <math>\psi=100\div130^\circ</math>» [6].</p>

Продолжение таблицы 4

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
				«Центральное отверстие выполнено круглым, а концентрические отверстия выполнены удлиненными овальными и удалены от центрального отверстия на расстояние $R=t$ ( $6 \div 10$ ), где $t$ - толщина боковой стенки корпуса» [6].
Защитная маска сварщика	«Полезная модель относится к средствам защиты глаз и лица и может быть использована при сварочных работах. Известна защитная маска сварщика (Патент РФ №2309714, МПК А61F 9/06, опубликовано. 10.11.2007), шарнирно состоящая из закрепленного на оголовнике лицевого щитка со смотровым окном закрытым прозрачным стеклом, рамки со светофильтром,» [8].	«Защитная маска сварщика, отличающаяся тем, что нижняя стенка каждой сквозной выборки расположена напротив верхней стороны смотрового окна. Защитная маска сварщика, отличающаяся тем, что места примыкания верхней грани рамки с боковыми гранями имеют выпуклую» [8].	«Недостатками данной защитной маски является сложность и громоздкость конструкции. В прототипе при закрытии смотрового окна подбородком, когда маска находится в наклонном или горизонтальном положении, рамка опускается вниз не полностью. Рамку до крайнего положения сварщик перемещает руками. Это создает неудобство при пользовании защитной маской» [8].	«Решение технической задачи достигается тем, что в защитной маске сварщика, состоящей из лицевого щитка со смотровым окном, шарнирно закрепленного на оголовнике, светофильтра и рамки, установленной с возможностью свободного перемещения в пазах двух направляющих планок, закрепленных внутри лицевого щитка, причем на каждой направляющей планке на верхней части дна паза выполнена сквозная выборка, причем по обеим сторонам направляющих планок установлена упругая проволока, причем верхние части упругих проволок согнуты и расположены с возможностью» [8].

Продолжение таблицы 4

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
	<p>«шарнирно закрепленного на лицевом щитке над смотровым окном козырька с боковыми направляющими пазами, планки для шарнирного крепления и фиксации рамки со светофильтром и фиксатора козырька. Наиболее близким к заявленному техническому решению является защитная маска сварщика (Патент РФ №155249, МПК А61F 9/06, опубликовано. 27.09.2015).» [8].</p>	<p>«цилиндрическую поверхность. Защитная маска сварщика, отличающаяся тем, что между верхними торцами направляющих планок имеется держатель рамки, выполненный из упругой ленты, закрепленный верхним концом к лицевому щитку, причем нижняя часть ленты приподнята от лицевого щитка и выполнена с выступом, образованным гибкой этой лентой, обращенным к лицевому щитку, и взаимодействующим с рамкой» [8].</p>		<p>«перемещения в сквозных выборках направляющих планок, причем нижние концы упругих проволок соединены друг с другом и приподняты над лицевым щитком, причем в нижней части обеих направляющих планок на лицевую стенку этих планок прикреплена пластина, расположенная над упругой проволокой, причем на лицевой щиток под смотровым окном закреплен Г-образный упор для рамки, причем рычагом для перемещения вниз нижних выступом, приподнятых над лицевым щитком концов упругих проволок относительно этого щитка является подбородок, новым является то, что верхняя часть каждой упругой проволоки согнута в сторону направляющей планки под тупым углом, при этом верхний конец каждой согнутой части упругой проволоки согнута в сторону рамки так же под тупым углом, причем нижняя стенка каждой сквозной» [8].</p>

Продолжение таблицы 4

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
				«выборки расположена напротив верхней стороны смотрового окна, причем места примыкания верхней грани рамки с боковыми гранями имеют выпуклую цилиндрическую поверхность, причем между верхними торцами направляющих планок имеется держатель рамки, выполненный из упругой ленты, закрепленной верхним концом к лицевого щитку» [8].

«При всех способах дуговой, шлаковой, контактной и газовой сварки, плазменной технологии с использованием простейших средств индивидуальной защиты - сварочных щитков с фильтром и узлом подачи воздуха, правильно подобранная специальная защитная одежда позволяет проводить безопасно сварочные работы. Опыт показал, что вентиляция совместно с технологическими и организационными мероприятиями позволяет снизить концентрацию вредных веществ до предельно допустимого уровня и способствовать значительному улучшению условий труда рабочих сварочных цехов» [19].

### 2.3 Исследование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны ремонтного цеха

Заболевание легких сварщиков – это смешанное воздействие различных видов металлов и химикатов из сварочного аэрозоля, которые влияют на все части дыхательных путей, включая легкие и паренхиму. Мною было проведено исследование состояния рабочей зоны электрогазосварщиков в ремонтно-монтажном цеху ООО «ТольяттиКаучук», путем изучения окислительного статуса легких сварщиков с помощью тиол-дисульфидного гомеостаза и уровней ишемически модифицированного альбумина. Основанием для исследования послужила научная статья «Взаимосвязь между воздействием сварочного аэрозоля и показателями гемостаза крови у рабочих, подвергшихся воздействию сварочного аэрозоля в замкнутом пространстве в Чонбури, Таиланд» [31]. В список исследуемых были включены сварщики-мужчины, у которых диагностировано заболевание легких, и здоровые люди. Определялись уровни дисульфида в плазме, соотношение дисульфид-нативный тиол, соотношение дисульфид-общий тиол и каталазы. Сравнивались параметры исследования функции легких в обеих группах. «Параметры тиол-дисульфидного гомеостаза и контрольной группы были следующими: дисульфид ( $20,5 \pm 6,3$  против  $16,2 \pm 3,9$  мкмоль л<sup>-1</sup>,  $p < 0,001$ ), дисульфид / нативный тиол ( $4,36$  ( $1,59$ ) против  $4,0$  ( $1,64$ ),  $p = 0,024$ ) и дисульфид / общий тиол ( $4,01$  ( $1,34$ ) против  $3,71$  ( $1,41$ ),  $p = 0,024$ ). Уровни были значительно выше, чем в контрольной группе ( $1,37$  ( $0,27$ ) мг дл<sup>-1</sup> против  $0,49$  ( $0,61$ ) мг дл<sup>-1</sup>,  $p < 0,001$ ), тогда как активность каталазов была значительно выше в контрольной группе ( $106,6$  ( $54,5$ ) kU L<sup>-1</sup> против  $78,3$  ( $67,8$ ) kU L<sup>-1</sup>,  $p = 0,003$ )» [23]. Результаты анализов показали, что стресс играет ключевую роль в патогенезе заболеваний легких у сварщиков. Гомеостаз тиол-дисульфида в плазме могут быть индикаторами стресса.

Все участники заполнили анкеты для выявления имеющихся заболеваний. В анкете были заданы вопросы об индексе массы тела, подверженности вредным привычкам и анамнез работников.

Структурированные интервью и биологические пробы были проведены с 86 рабочими-мужчинами, не страдающими анемией и сердечно-сосудистыми заболеваниями в анамнезе и работающими в замкнутом пространстве при строительстве резервуаров для сырой нефти. Уровни металлов Cr, Mn и Pb в моче измеряли в течение рабочих дней с использованием метода масс-спектрометра с индуктивно связанной плазмой. Концентрации гемостатических белков в крови (количество лейкоцитов, лимфоцитов, моноцитов, эозинофилов, нейтрофилов, гематокрит) оценивались после 3-недельного прекращения воздействия. Рабочие были разделены на группы в зависимости от типа занятий (группа сварщиков и группа не сварщиков) и на основе уровней металла (группы с высоким и низким воздействием) для сравнения. Модели линейной регрессии использовались для изучения связи между воздействием металла и множественными гемостатическими параметрами крови с поправкой на возраст.

«Уровень Mn и Cr в моче в группе сварщиков был значительно выше, чем в группе без сварщиков (Mn: 0,96 против 0,22 мкг / г креатинина,  $p < 0,001$ ; Cr: 0,63 против 0,22 мкг / г креатинина,  $p < 0,01$ ). Среднее значение Hct в группе сварщиков составило  $44,58 \pm 2,84$  об. %, что значительно выше, чем в группе без сварщиков ( $43,07 \pm 3,31$  об. %,  $P = 0,026$ ). Среднее значение лейкоцитов в группе с высоким содержанием Mn ( $6,93 \pm 1,59 \times 10^6$  клеток / мл) было значительно ниже, чем в группе с низким содержанием Mn ( $7,90 \pm 2,13 \times 10^6$  клеток / мл). Клетка / мл,  $p = 0,018$ ). Анализ линейной регрессии показал, что существует значимая отрицательная связь между логарифмически преобразованным значением лейкоцитов и группами воздействия Mn (высоким и низким) после поправки на возраст, ИМТ и статус курения ( $\beta = \text{минус } 0,049$ ,  $p = 0,045$ ), но незначительный результат был обнаружен между

WBC и типами занятий ( $p > 0,05$ ). Множественный линейный регрессионный анализ также показал положительную связь между Hct и профессиональным типом (сварщик и не сварщик) ( $\beta = 0,014$ ,  $p = 0,055$ )» [31]. Другие гемостатические параметры не отличались от контрольных при разделении по типу занятий или группам показателей металла.

При анализе деятельности ремонтно-монтажного цеха компании был выбран технологический процесс ремонта оборудования, а именно сварка углекислотным электродом для защиты сварочной оболочки от воздействия кислорода и других аэрозольных загрязнений. Этот метод позволяет добиться максимальной эффективности сварки. Суть процесса заключается во введении углекислого газа из сопла горелки в сварочную оболочку, позволяя оттеснить кислород. При этом углекислый газ начинает диссоциировать, придавая ему такую же эффективность, как при выходе на поверхность с кислородом. Для улучшения этого процесса применяют сварочные проволоки, содержащие раскисляющие элементы (марганец, кремний и др.).

Корпус сварочного аппарата и все оборудование заземляют максимальным сопротивлением 3 Ом, а сварочный трансформатор заземляют винтом вторичной обмотки и к нему подключают провод. Для обратного провода используется стальная шина. Соединение укрепляется болтами для надежного крепления. Винт заземления снабжен соответствующей этикеткой «Заземление».

«Для прокладывания проводов сварочных предпринимаются меры их защиты от контакта с водой, стальными канатами, трубопроводами и маслом. Защитить от этого позволяет помещение проводов в специальные кабель-каналы. Также соблюдается состояние проводов от трубопроводов с горючими газами – не менее 1 м, а горячих трубопроводов – не менее 0,5 м» [19].

Эти кабели подключаются к сварочному аппарату с помощью гофрированных кабельных наконечников. Кроме того, сварочные цепи имеют двойную изоляцию.

Электрододержатели используются для надежной фиксации и замены электродов. Также они позволяют исключить короткие замыкания в свариваемом корпусе при падении на металлические предметы. Ручки электрододержателей выполнены из негорючих диэлектрических материалов, с изоляционными свойствами. Электрические провода присоединяются к держателям электродов с помощью механических зажимов.

Для всего газобаллонного оборудования должны быть созданы определенные условия хранения. Помещение должно быть проветриваемым, а температура воздуха не должна превышать 25°C. Количество баллонов не должно превышать 20 штук. Цилиндры обязательно должны быть снабжены клапанами, ввернутыми в отверстия горловины, с использованием правой резьбы на боковых штуцерах. Пружинные манометры используются для контроля давления внутри цилиндра. Стальные хомуты используются для фиксации цилиндра в вертикальном положении.

При работе зимой на открытых площадках (вне производственных помещений) баллоны следует размещать в теплом помещении во избежание промерзания. Редуктор оснащен нагревательным элементом для предотвращения замерзания газа. Электрическая катушка нагревателя не должна соприкасаться с газовым баллоном.

«Подогреватель работает от питания с напряжением равным 42 В и мощностью не более 70 Вт, что должно исключать нагрев баллона с углекислым газом» [16].

Исследование климата в помещении требует специального набора инструментов для измерения физических переменных и интерпретации результатов.

#### Выводы по главе 2

В результате анализа стажевой характеристики и оценки здоровья работников ремонтно-монтажного цеха ООО «ТольяттиКаучук» был идентифицирован целый комплекс опасных и вредных производственных

факторов физической и химической природы: излучение, сварочный аэрозоль, искры и брызги металла, шлака и другое.

Риск заболевания легких электрогазосварщиков увеличен в сравнении с контрольной группой. Это можно связать с вдыханием вредных сварочных газов и аэрозолей, содержащих металлы. Также результаты анализов показывают превышение марганца и хрома в сравнении с людьми из контрольной группы.

Основным фактором для проведения СОУТ является химический. СОУТ, основанный на экспертном подходе к выявлению вредных производственных факторов, оставляет непроверенными факторы, имеющие значение при оценке условий труда, в том числе факторы рабочей среды, для которых было установлено, что были превышены существующие гигиенические нормы. На рабочем месте электрогазосварщика химический фактор учитывается при оценке только в отношении воздействия сварочных аэрозолей.

В итоге, основным источником вредных веществ в производственной среде является процесс наплавки плавящимся электродом, с использованием углекислого газа. Для уменьшения количества вдыхаемых аэрозолей следует обеспечить электрогазосварщиков газоанализаторами и масками, с фильтрами от вдыхаемых твердых частиц.

## **Глава 3 Совершенствование методологии аудита условий труда на рабочих местах на основе оценки профессионального риска**

### **3.1 Существующие подходы к оценке условий труда по показателям профессионального риска**

«В соответствии с демографической политикой Российской Федерации на период до 2025 года одной из долгосрочных стратегических целей государства является снижение числа смертей и травм от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний путем перехода в сфере охраны труда к системе управления профессиональными рисками» [11].

Вхождение России в мировую торговлю направлено на дальнейшее развитие экономических отношений с международными организациями, что, впоследствии, приводит к повышению роли международных стандартов, а в некоторых случаях приоритет отдается международным нормам.

«В связи с этим новые правила в области охраны труда и техники безопасности должны быть отредактированы в соответствии с международными стандартами, установленными в странах-членах Всемирной торговой организации» [14]. Также необходим постепенный переход к принятию страховых взносов в системе обязательного страхования исходя из уровня профессионального риска работодателя, в зависимости от общей оценки условий труда, рассчитываемые на основании справки с места работы, стажа и возраста работника, результатов предварительных и периодических медицинских осмотров, показателей травматизма и профессиональных заболеваний.

«Продуктивному управлению рисками в области безопасности труда в значительной степени способствует применение непрерывного совершенствования системы охраны труда. Это показывает, что оценку рисков следует проводить до старта проектируемой работы. Сначала проводится предварительная оценка риска, а, следом проводится процедура принятия

решений для предотвращения предвидимого урона и недоброжелательных последствий» [20].

«В большинстве мировых держав приняты и разработаны документы (практические руководства, стандарты), которые содержат основные правила к системам управления профессиональными рисками, а также руководящие принципы оценки профессиональных рисков и разработки систем управления. Наиболее известными рекомендациями для систем управления профессиональными рисками являются OHSAS 18001:2007 (Требования к системе управления охраной труда и промышленной безопасностью), ISO 31000:2009 (Принципы и рекомендации по управлению рисками) и ILO – OSHMS 2001» [20].

«Между этими документами есть некоторые различия, и в утвержденном 1 марта 2022 года Приказе Минтруда РФ от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков»» [20] разработчики учли лучшие международные стандарты. «Существует множество различных методологических подходов к оценке рисков. Наиболее известным руководством по оценке рисков в Европе является руководство «Основы оценки рисков», разработанное и распространяемое Европейским агентством по безопасности и гигиене труда (Бильбао) и документ «Оценка рисков на рабочем месте», разработанный Мерви Муртоненом (Финляндия)» [10]. Хотя в этих руководствах используется разный подход, оба они дают практические результаты, которые могут быть использованы для управления профессиональными рисками.

Основой для развития национального законодательства в европейских странах является Рамочная директива 89/391/ЕЕС «О введении мер по повышению безопасности и гигиены труда работников на производстве», принятая Советом Европы 12 июня 1989 года. Настоящая директива основана на принципе управления рисками.

В этой директиве говорится о том, что работодатель обязан осуществлять превентивные меры в соответствии со следующими принципами:

- предотвращение рисков;
- оценка неизбежных рисков;
- борьба с первопричинами рисков;
- адаптация человека к труду, в частности к организации рабочих мест, выбору оборудования и технологии производства, с целью освобождения от тяжелой и монотонной работы и снижения воздействия условий труда на здоровье;
- приспособление к техническому прогрессу;
- постепенное замещение опасных процессов менее опасными;
- создание политики профилактики, охватывающая организацию и условия труда, социальное общение, а также факторы, связанные с рабочей средой.

Современная трудовая жизнь описывается как более напряженная, чем в прошлом, из-за большей конкуренции между компаниями и быстро меняющихся условий на рабочем месте. Развитие информационно-коммуникационных технологий также активизировало работу, предоставив новые возможности и требования к коммуникации и управлению информацией. Из этого следует, что высокий уровень когнитивного функционирования становится все более важным для управления работой и поддержания трудоспособности. В то же время эти новые условия труда могут вызвать у некоторых людей когнитивные проблемы. Роль психосоциальных факторов работы в когнитивном функционировании почти не изучена, но этот вопрос становится все более важным, поскольку трудовая жизнь становится все более интенсивной и требует больше информации.

Таким образом, «целью исследования Сесилии Стенфорс, Линды Магнуссон Хэнсон, Габриэля Оксеншерна, Тореса Теорелла, Ларс-Йорана Нильссона было изучение взаимосвязи между психосоциальными трудовыми

факторами и сообщаемыми когнитивными проблемами. В частности, цель состояла в том, чтобы изучить ассоциации с некоторыми современными трудовыми факторами, которые можно рассматривать как защищающие или снижающие когнитивные ресурсы и влияющие на возникновение и развитие испытываемых когнитивных трудностей у работающего населения Швеции» [33].

Когнитивные проблемы, которые были измерены в настоящем исследовании, включают самооценку способности концентрировать внимание, запоминать, принимать решения и ясно мыслить. Они также были идентифицированы как общие когнитивные симптомы стресса. Мы будем называть самоощущаемые проблемы с этими способностями когнитивными жалобами.

Общие состояния, при которых когнитивные жалобы особенно распространены среди взрослого населения, такие как состояния, связанные со стрессом (выгорание или истощение), и депрессия, часто связаны со снижением работоспособности, а также дефицитом объективно измеренное когнитивное функционирование. Эти расстройства являются одной из наиболее частых причин больничных в Швеции, а когнитивные проблемы считаются основным препятствием для выполнения рабочих задач.

Когнитивные симптомы, которые были описаны в период, предшествующий истощению, связанному со стрессом на работе, включают снижение способности выполнять рабочие задачи, ухудшение когнитивных функций с точки зрения концентрации и принятия решений, ухудшение памяти и потерю сознания.

Исследования на неклинических здоровых испытуемых также показали, что как хронический, так и острый стресс могут нарушать когнитивные функции.

Такие результаты делают взаимосвязь между неприятными условиями труда и когнитивными жалобами более ожидаемой.

Однако взаимосвязь между когнитивными жалобами и показателями фактического когнитивного функционирования различалась в разных исследованиях, иногда демонстрируя более сильную связь с негативными аффективными состояниями или состояниями при изучении на групповом уровне. Большинство этих исследований взаимосвязи между когнитивными жалобами и когнитивным функционированием было проведено на пожилых людях, в то время как популяционные исследования не пожилых людей немногочисленны со смешанными результатами. Это в дополнение к методологическим проблемам, касающимся измерения когнитивного функционирования в этих исследованиях, затрудняет получение каких-либо четких выводов.

Таким образом, хотя трудно сделать какие-либо общие выводы относительно взаимосвязи между когнитивными жалобами и показателями когнитивного функционирования у взрослых трудоспособного возраста, когнитивные жалобы, по-видимому, являются важным аспектом благополучия, психологического здоровья и, возможно, также индикатором ежедневных когнитивных способностей на индивидуальном уровне. Таким образом, это заслуживает дальнейшего изучения.

Одной из ведущих моделей рабочей среды является модель управления спросом и поддержкой. Эта модель предсказывает, что высокие психологические требования, низкий уровень полномочий в принятии решений, низкая квалификация и низкая социальная поддержка на работе будут вредны для здоровья [26]. Модель и ее подкомпоненты были тщательно изучены и показывают связь с различными последствиями для здоровья, включая психологическое здоровье и благополучие, а также с более низкими результатами обучения у сотрудников колл-центра. Напряженность на работе (высокие требования и низкий контроль) также была связана со снижением когнитивных функций у государственных служащих в Лондоне (до поправки на уровень занятости), и другие когнитивные жалобы у датских сотрудников.

Датские исследования показали положительную связь между высоким уровнем осмотрительности и когнитивными жалобами, предполагая, что чрезвычайно высокие требования к обучению и навыкам могут превратиться из полезных для здоровья в неблагоприятные. Исследования датских сотрудников также показали, что когнитивные жалобы связаны с конфликтами на работе, а также с воздействием насилия, ролевыми конфликтами и отсутствием ясности ролей, узнаванием, предсказуемостью, влиянием, социальной поддержкой, смыслом на работе, и низким авторитетом принятия решений. Другие рабочие факторы, связанные с психологическим здоровьем, включают использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и требования, которые, как было замечено, также оказывают негативное влияние на выполнение когнитивно-сложных рабочих задач. Также было показано, что эмоциональные требования могут отрицательно влиять на когнитивные жалобы.

Согласно модели рабочих требований и ресурсов, напряжение и стресс на работе зависят от баланса между требованиями работы и рабочими ресурсами, доступными для удовлетворения этих требований. Соответственно, для психологического здоровья актуальны дополнительные виды ресурсов к модели «спрос-контроль-поддержка», в том числе наличие достаточных материальных ресурсов, а также собственных ресурсов с точки зрения квалификации для работы. Следовательно, они также были включены в настоящее исследование [25].

Учитывая немногочисленные и иногда противоречивые исследования условий труда и когнитивной функции или когнитивных симптомов, которые в основном проводились на конкретных группах, нельзя сделать общие выводы по этому вопросу.

Основываясь на предыдущих исследованиях факторов рабочей среды и психологического здоровья, была выдвинута гипотеза о следующих связях между факторами рабочей среды и когнитивными жалобами: высокие количественные требования, требования к ИКТ, эмоциональные требования,

конфликты и недостаточная квалификация будут положительно связаны с когнитивными жалобами. Большая власть принимать решения, социальная поддержка, ресурсы и, возможно, чрезмерная квалификация отрицательно связаны с когнитивными жалобами. Было трудно сформулировать гипотезу относительно усмотрения навыка, поскольку исследования на разных выборках дали противоречивые результаты.

Наконец, поскольку было замечено, что когнитивные жалобы более распространены среди работающих женщин, как и другие сопутствующие состояния, такие как истощение и депрессия, и поскольку гендерные различия в ассоциациях между условиями труда и симптомами психического здоровья наблюдались ранее, имеет место исследовать наличие гендерных различий в предполагаемых отношениях.

Участники были набраны из числа сотрудников, которое проводится раз в два года. Первая волна данных была собрана в 2020 г., а вторая волна – в 2022 г. путем приглашения участников для заполнения более подробных анкет для самостоятельного заполнения. Исследование представляет собой стратифицированную случайную выборку респондентов в возрасте от 18 до 64 лет.

Количественные требования к работе, потребности в ИКТ и предполагаемая недостаточная квалификация были положительно связаны с будущими когнитивными жалобами, даже после поправок на искажающие факторы, депрессию и проблемы со сном, а также исходные когнитивные жалобы. Полномочия принимать решения были слабо положительно связаны с будущими когнитивными жалобами, только после поправки на депрессию и проблемы со сном соответственно. Социальная поддержка отрицательно ассоциировалась с будущими когнитивными жалобами после поправки на искажающие факторы и исходные когнитивные жалобы и была значимой при поправке на депрессивные симптомы и проблемы со сном без поправки на исходные когнитивные жалобы. Усмотрение навыков и ресурсы также

отрицательно ассоциировались с будущими когнитивными жалобами после корректировки на искажающие факторы.

Депрессивные симптомы были тесно связаны с когнитивными жалобами, а проблемы со сном были менее тесно связаны с когнитивными жалобами.

Значительное гендерное взаимодействие было замечено в том, что связь между количественными требованиями и будущими когнитивными жалобами была сильнее у женщин, чем у мужчин, во всех моделях, а также при включении исходных когнитивных жалоб. Только у женщин количественные требования были очень значимы и явно положительно связаны с будущими когнитивными жалобами после корректировки исходных данных.

Настоящее исследование когнитивных жалоб в национально репрезентативных выборках, работающих по найму, показало, что психосоциальные факторы работы были связаны с когнитивными жалобами в первую очередь перекрестно, а в некоторой степени также и перспективно. Наиболее надежными независимыми перекрестными предикторами были высокие количественные требования, требования к ИКТ, предполагаемая недостаточная квалификация и конфликты, которые были положительно связаны с когнитивными жалобами, и социальная поддержка, хорошие ресурсы на работе и чрезмерная квалификация, которые отрицательно ассоциировались с когнитивными жалобами, даже после поправки на искажающие факторы, депрессивные симптомы и проблемы со сном. Небольшие, но значимые отрицательные ассоциации были также замечены для свободы действий после поправки на общие внешние факторы и для нескорректированных полномочий по принятию решений.

Наиболее надежными независимыми прогностическими предикторами когнитивных жалоб были высокие количественные требования к работе, требования к ИКТ и предполагаемая недостаточная квалификация. Они были положительно связаны с будущими когнитивными жалобами при поправке на искажающие факторы, депрессивные симптомы, проблемы со сном и

исходные когнитивные жалобы. Это говорит о том, что эти факторы могут быть причинами будущих когнитивных жалоб независимо от предыдущего плохого настроения, проблем со сном и когнитивных жалоб.

Полномочия принимать решения были слабо положительно связаны с будущими когнитивными жалобами, только после поправки на депрессию и проблемы со сном соответственно. Социальная поддержка отрицательно ассоциировалась с будущими когнитивными жалобами после поправки на искажающие факторы, депрессию и проблемы со сном соответственно. В моделях, скорректированных с учетом исходных когнитивных жалоб, социальная поддержка оставалась значимым предиктором до поправки на депрессию и проблемы со сном. Таким образом, социальная поддержка может вызывать будущие когнитивные жалобы независимо от предшествующих когнитивных жалоб, в то время как депрессия также является потенциальным медиатором, что согласуется с предыдущими выводами о социальной поддержке как важном прогностическом факторе депрессивных симптомов. Усмотрение навыков и ресурсы также были слабо отрицательно связаны с будущими когнитивными жалобами после поправки на общие искажающие факторы. Таким образом, когда речь идет о когнитивных жалобах, усмотрение в отношении навыков является ресурсом, а не фактором стресса для работающего населения в целом.

Результаты согласуются с предыдущими перекрестными данными об отрицательной связи между когнитивными жалобами и количественными требованиями, конфликтами и полномочиями по принятию решений у сотрудников, а также с предполагаемыми связями между когнитивными жалобами, количественными требованиями и социальной поддержки (со стороны руководства) у работников умственного труда до корректировки исходных когнитивных жалоб. Наличие предполагаемых ассоциаций также после поправки на исходные когнитивные жалобы в настоящем исследовании может быть связано с различиями в характеристиках выборки, включающей здесь все профессиональные группы и большей по размеру.

Текущие результаты также согласуются с исследованиями, показывающими, что количественные требования предсказывают развитие других симптомов психологического здоровья в будущем и что объективные показатели высоких требований перспективно связаны с повышенным риском депрессии. Связь с предыдущими конфликтами также согласуется с предыдущими выводами о том, что конфликты на работе связаны с негативным влиянием на аффект, выполнение когнитивных задач и групповую производительность. Однако некоторые типы конфликтов также могут быть конструктивными при определенных условиях (например, доверие, уважение, схожие ценности среди сотрудников). Кроме того, стресс от ИКТ, связанный с информационной перегрузкой и перерывами, в значительной степени связан со снижением производительности когнитивных задач в меньших выборках.

Вывод о том, что потребности в ИКТ были одним из факторов с более устойчивой связью с жалобами на когнитивные функции, в первую очередь на поперечном уровне, но также и в перспективе, неудивителен, учитывая, что высокие потребности в ИКТ (по определению) влияют на рабочую ситуацию таким образом, что это может иметь прямое значение для познавательной работоспособности. Высокие требования к ИКТ с точки зрения многочисленных и частых телефонных звонков и новых электронных писем, которые требуют обработки (обработки информации и надлежащего ответа), могут прерывать выполнение других текущих задач. Это означает, что у сотрудников может возникнуть когнитивная перегрузка (больше информации и большее количество сопутствующих рабочих задач, чем можно удерживать в голове одновременно). Им также, возможно, придется часто переключаться между задачами, что требует многократной перефокусировки при отслеживании отвлекающей информации. Эти типы задач задействуют когнитивные процессы (называемые исполнительными когнитивными функциями), которые, как известно, требуют когнитивных затрат и ограничены в ресурсах. Это означает, что они требуют времени и усилий и утомительны. Например, существуют когнитивные экспериментальные

исследования усталости исполнительных когнитивных процессов и затрат на переключение внимания. То есть эти когнитивные процессы склонны к утомлению, которое включает в себя снижение производительности, которое человек может заметить с точки зрения когнитивных сбоев (т.е. ошибок).

Потребности в ИКТ могут также включать более низкую предсказуемость работы и рабочей нагрузки изо дня в день или от момента к моменту, а также ограниченные предполагаемые возможности использования собственного планирования и контроля над выполнением рабочих задач. Ранее было установлено, что общая предсказуемость рабочей ситуации связана с когнитивными жалобами сотрудников. Безграничный характер работы, включенный в показатель потребностей в ИКТ, может также включать в себя рабочую ситуацию, которая позволяет проводить продолжительные часы неоплачиваемой работы, когда требования к производительности высоки, что потенциально сокращает время на личную жизнь и восстановление сил.

Поскольку высокие потребности в ИКТ, вероятно, включают в себя компоненты, описанные выше, это также может повлечь за собой частое и длительное усиление возбуждения, чтобы справиться с когнитивными потребностями. Для некоторых людей это может привести к преходящим негативным эффектам на когнитивные функции (в частности, исполнительные когнитивные функции) из-за сверхоптимального симпатического возбуждения в краткосрочной перспективе.

Таким образом, субъективная оценка когнитивных жалоб не позволяет выявить, что представляют собой когнитивные жалобы в данной выборке. Будущая работа должна исследовать значимость субъективных когнитивных жалоб с точки зрения фактического когнитивного функционирования у работающего населения в целом, поскольку такие исследования все еще ограничены. Когнитивные жалобы в настоящем исследовании могут представлять собой точные наблюдения за когнитивными сбоями и несоответствием между доступными когнитивными ресурсами и текущими

когнитивными потребностями, но причинами когнитивных сбоев могут быть когнитивная перегрузка и временное истощение когнитивных ресурсов или утомление. Когнитивные жалобы также могут представлять собой точные наблюдения за острыми нейропсихологическими эффектами стресса (через различные механизмы на когнитивную функцию, нарушая особенно зависимые от префронтальной коры исполнительные функции, важные для когнитивной деятельности, такой как восстановление памяти, принятие решений, концентрация и ясное мышление.) Действительно, возникновение мгновенных стрессовых событий было связано с соответствующим мгновенным увеличением секреции гормона стресса кортизола. Вышеупомянутые возможные причины возникновения когнитивных жалоб представляют собой эффекты, которые, вероятно, могут быть вызваны определенными факторами работы. Сознательная или подсознательная когнитивная оценка ситуаций на работе, вероятно, сильно влияет на то, вызывают ли определенные факторы стрессовые реакции, которые, в свою очередь, могут оказывать негативное воздействие на определенные когнитивные функции. Тем не менее, частое и продолжительное воздействие стрессов на работе, связанных с когнитивными жалобами, потенциально может представлять собой риск более хронического и длительного воздействия на когнитивные функции из-за хронического повышения уровня физиологического стресса, что может привести к нарушению нейрогенеза и структурным повреждениям головного мозга, таким как ретракция дендритов, а также приводят к нарушению регуляции со снижением уровня кортизола с течением времени.

Пониженный уровень кортизола, жалобы на когнитивные функции, а также нарушения когнитивных функций – все это связано с синдромами хронического стресса. В то время как повышенный уровень стресса может вызвать острые авersive эффекты на определенные когнитивные функции. Негативные последствия для когнитивных функций потенциально могут вызвать больший стресс из-за процессов оценки и снижения способности

справляться с трудностями. Таким образом, может возникнуть порочный круг когнитивных симптомов и большего стресса, который со временем может привести к более хроническим последствиям как для субъективных, так и для объективных когнитивных функций в более крайних случаях.

### **3.2 Разработка методического обеспечения для проведения риск-ориентированного аудита условий труда на предприятиях нефтехимической отрасли**

Для разработки методического обеспечения для проведения риск-ориентированного аудита на предприятии создается программа проведения аудита ЕСУОТ и ПБ. Формирует и разрабатывает программу подразделение охраны труда и пожарной безопасности ООО «ТольяттиКаучук», а утверждает член высшего руководства организации.

Программа проверки доводится до сведения структурных подразделений ООО «ТольяттиКаучук», руководителей организаций, представители которых привлекаются к проверке, и организации, в которой будет проводиться проверка, в недельный срок со дня ее утверждения.

Реестр аудиторов составляется уполномоченным органом ООО «ТольяттиКаучук» по охране труда. Реестр аудиторов должен составлять:

- уполномоченные руководители и специалисты подразделений ООО «ТольяттиКаучук» в области охраны труда и техники безопасности;
- руководители и специалисты органов надзора и контроля ООО «ТольяттиКаучук», на которых возложен контроль за соблюдением обществом требований охраны труда в ООО «ТольяттиКаучук»;
- - руководители и специалисты подразделений по охране труда.

Не позднее чем за 30 календарных дней до начала аудита управление по охране труда и промышленной безопасности ООО «ТольяттиКаучук» организует подготовку и проведение аудиторской группы.

В группу входят:

- руководитель группы;
- аудиторы;
- специалисты в области технического обеспечения (при необходимости).

Аудиторы не должны зависеть от деятельности аудируемого лица. При подготовке к аудиту руководитель аудиторской группы должен:

- установить объем работы и время, необходимое для каждого этапа работы (посещение подразделений организации, проверка документов, беседы с персоналом);
- определение конкретных задач для членов аудиторской группы;
- информировать членов группы об объеме, сроках, аспектах и задачах проверки;
- получает необходимую документацию от проверяемого и передает ее членам аудиторской группы.

Руководитель проверяемых подразделений информирует сотрудников о целях и программе проверки, назначает ответственного за организацию проверки и поручает ему обеспечить необходимые условия для проведения проверки, в том числе:

- групповая встреча;
- присутствие необходимого персонала на месте проведения работ во время проведения проверки;
- наличие необходимых документов и записей;
- транспортные возможности аудиторов для посещения проверяемых объектов;
- кабинеты для членов аудиторской группы;
- средства индивидуальной защиты, средства связи и оргтехника, необходимые для проведения проверки;
- проведение брифингов по безопасности для аудиторов.

«Аудит проводят в следующей последовательности:

- вводное совещание;

- обследование структурных подразделений ДО;
- обработка результатов аудита;
- подготовка отчета;
- заключительное совещание» [21].

Вводное совещание проводит руководитель группы в присутствии проверяющих, представителя руководства ОТ и ПБ, руководителей и экспертов проверяемых подразделений.

На вводной встрече руководитель аудиторской группы знакомит сотрудников с членами группы, доносит цели и план проверки и указывает на методы проверки.

Во время обследования проверяемого подразделения происходит:

- выполнение работ (процессов) по оценке соблюдения требований ТБ и ПБ, законодательных и иных требований охраны труда;
- проверка выполнения проектной документации на предмет несоответствий, выявленных в ходе предыдущих проверок.

Свидетельства проверки получают путем опроса работников, наблюдения за выполнением работ, исследования документации объекта.

Все доказательства, собранные в ходе аудита, должны быть задокументированы в протоколе аудитора.

«Аудиторы в процессе аудита ведут записи, в которых фиксируют свои наблюдения, делают пометки в ходе интервью или работы с документами, фиксируют предварительные выводы о соответствии критериям» [21].

В ходе проверки члены группы в конце рабочего дня обмениваются своими наблюдениями и производят оценку прошедшего дня.

Если руководитель группы приходит к выводу, что цель проверки не может быть достигнута по ряду причин, он обязан немедленно сообщить об этом представителю руководства подразделения ОТ и ТБ или его заместителю. Это обязательно будет обсуждаться на заключительном совещании и будет отражено в аудиторском отчете.

Все свидетельства, которые собрали аудиторы во время проверки, проходят сравнение с критериями для адекватной оценки. Чтобы удостоверить несоответствие критериям аудита, аудиторы должны проконсультироваться с руководителем группы и зафиксировать их в листе несоответствия.

Если руководитель и аудитор проверяемого подразделения не согласны с представленным несоответствием, окончательное решение по нему принимает руководитель аудиторской группы.

Лист несоответствия составляется в двух экземплярах. Один экземпляр будет передан представителю руководства ОТ и ТБ дочерних компаний, а другой останется у руководителя аудиторской группы.

После устранения конкретного несоответствия листы несоответствия будут храниться в течение 5 лет в подконтрольных дочерних обществах и в уполномоченном подразделении по охране и безопасности ООО «ТольяттиКаучук».

Свидетельства аудита, не подкрепленные доказательствами, следует расценивать как «замечания» (потенциальное несоответствие). Наблюдения включаются в аудиторский отчет и могут быть реализованы отделом аудита для предотвращения любых несоответствий в будущем.

После завершения проверки будет проведено заключительное совещание, на котором руководитель аудиторской группы ознакомит руководителей проверяемых подразделений с предварительными результатами проверки, выявленными в ходе проверки несоответствиями.

Руководитель группы назначается из списка квалифицированных руководителей и специалистов в области охраны труда, прошедших специальную подготовку по теме «Ведущий аудитор систем менеджмента профессионального здоровья и безопасности» в одной из специализированных организаций. аттестован и имеет практический опыт проведения внутренних аудитов систем управления ОТ и ПБ.

Аудитор должен быть этичным, открытым, дипломатичным, внимательным и проницательным.

План по внедрению методологии аудита на основе рисков для стран с развивающейся экономикой в МФО и банках разделен на два этапа: изучение контрольной среды, обучение и внедрение контроля процессов.

Исследование контрольной среды. На начальном этапе эксперты оценят действующую систему внутреннего контроля (СВК) по результатам изучения контрольной среды. Цель состоит в том, чтобы подробно проанализировать существующую систему организации, сравнив ее с качественной системой на основе ряда ключевых параметров, чтобы определить текущий профиль риска организации и разработать стратегии для его усиления. Эта общесистемная оценка проводится на первом этапе проекта, когда консультанты удаленно просматривают документацию и посещают организацию для оценки и анализа на месте.

Результатом рассмотрения документации будет SWOT-анализ организации (слабые/сильные стороны, возможности/угрозы), который позволит аудиторам эффективно подготовить и провести последующий выездной анализ, который включает:

- обзор системы отчетности по рискам;
- интервью/дискуссии с ключевым операционным персоналом, средним и высшим менеджментом;
- контролирование, т.е. прямой, оперативный контроль за выполнением сотрудниками своих обязанностей.

Обучение управлению процессами для сотрудников службы внутреннего аудита включает в себя посещение организации краткосрочной группой экспертов, а также дистанционное обучение между визитами. Модель обучения основана на использовании методологии аудита процессов системы и стандартных учебных пособий и материалов, необходимых для реализации подхода.

Визиты организации состоят из четырех двухнедельных модулей в течение нескольких месяцев. Целью визитов является ознакомление аудиторов с концепциями и повышение их квалификации для успешного

завершения всего цикла аудита процесса. Учебные занятия сочетают в себе обсуждения в классе, интерактивное обучение, интенсивный коучинг и практическую работу на местах. Такой подход гарантирует полное усвоение понятий и материалов, а также дополнительные эффективные независимые проверки, при которых аудиторы обретают реальное чувство ответственности за свою работу как «владельцы» аудиторского процесса.

Программа обучения представлена на рисунке 3.

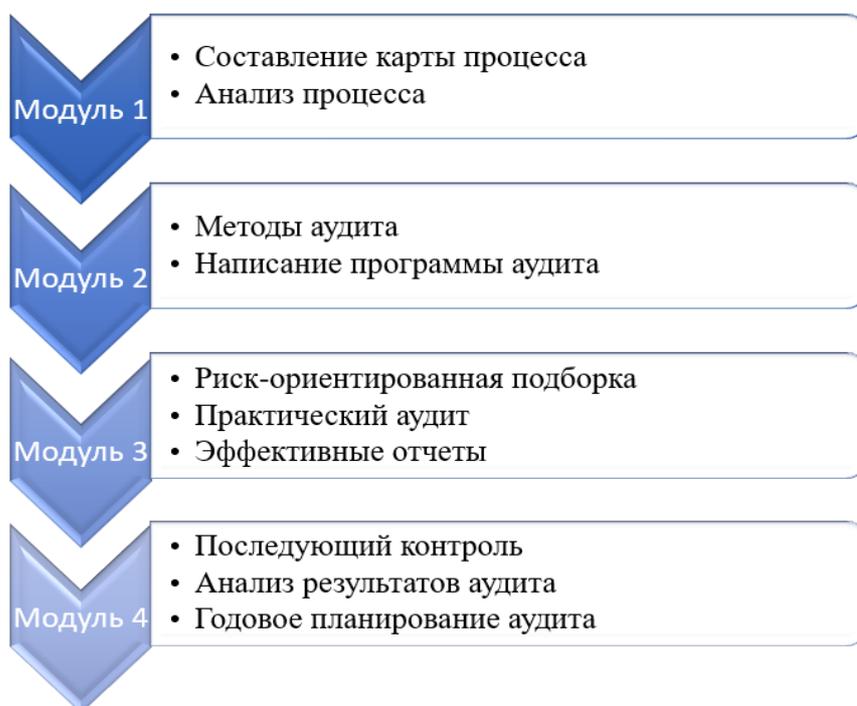


Рисунок 3 – Программа обучения аудита организации

Четыре блока дистанционного обучения помогают закрепить концепции и заложить основу для занятий в классе. Модули дистанционного обучения включают в себя практические домашние задания под руководством инструктора и в форме обратной связи.

### **3.3 Перспективы создания и применения эффективного информационного обеспечения риск-ориентированного аудита условий охраны труда на предприятиях нефтехимической отрасли**

В настоящее время одним из важнейших факторов, существенно влияющих на работу промышленных предприятий, а также машиностроительной отрасли, является информация и поддержка. Наблюдается значительное увеличение потока информации, что требует оперативных процессов и анализа для принятия обоснованных управленческих решений.

«Все это требует разработки соответствующих информационных систем, позволяющих интегрировать существующие информационные потоки на промышленном предприятии и автоматизировать управление процессами, включая вопросы охраны труда и техники безопасности. Анализ текущего состояния информационного обеспечения и управления технологическими процессами промышленных предприятий показал, что одним из современных механизмов решения такой проблемы может стать оцифровка» [3].

«Стратегия научно-технического развития Российской Федерации обеспечивает переход к передовым цифровым интеллектуальным технологиям производства, роботизированным системам, новым материалам и методам проектирования, созданию систем обработки больших объемов данных, машинному обучению и искусственному интеллекту. Министерство промышленности и торговли России в тесном сотрудничестве с ведущими компаниями - НПП «Ителма», «Лабораторией Касперского», Siemens и Stan - уже приступило к практической реализации программы «4.0 Ru» по созданию единого цифрового пространства для российской промышленности. Основной целью этой программы является создание физической электронной среды, которая обеспечивает прозрачность жизненного цикла продукта и быстрое управление изменениями от этапа проектирования до доставки готовой продукции заказчику» [3].

Компания, а также все функциональные и промышленные подразделения должны иметь доступ к актуальной внешней и внутренней информации. Достоверность и полнота поступающей информации определяет эффективность руководства компании в принятии оперативных решений, связанных с текущей хозяйственной деятельностью, изменением краткосрочных планов и формированием долгосрочной стратегии. Открытость информации, предоставляемой внешней среде, позволяет создать благоприятный образ работы, проводимой предприятием, для инвесторов и акционеров. В случае неопределенности и факторов риска особое значение имеет информация, касающаяся выявления, оценки, управления и контроля возможных негативных событий или ситуаций, которые могут повлиять на бизнес-компанию и достижение ключевых стратегических целей. Это особенно актуально для диверсифицированных крупных компаний, работающих как в России, так и за рубежом, на деятельность которых влияет множество факторов. В этом контексте владение актуальной информацией об основных внутренних и внешних рисках, угрожающих деятельности компании, имеет первостепенное значение для внутреннего аудита.

Служба аудита и внутреннего аудита является частью организационной системы компании, поэтому информация, полученная в ходе его деятельности и деятельности любого другого структурного подразделения предприятия, должна обладать следующими характеристиками: непрерывность; актуальность; последовательность; таргетинг; надежность; количество (размер, ассортимент); эффективность.

Следовательно, ожидается, что планы оцифровки повлияют на всю цепочку создания продукции с намерением связывать данные вверх и вниз по цепочке поставок в режиме реального времени клиентов и, кроме того, покрывают послепродажное обслуживание и последующую переработку или утилизацию в конце срока службы продукта.

На рисунке 4 показаны компоненты программы «Промышленность 4.0», а также основные направления формирования портфелей цифровых продуктов и услуг.



Рисунок 4 – Концепция «Промышленность 4.0» и сопутствующие цифровые технологии

«Кроме того, под эгидой Минпромторга России будет создана государственная информационная система для промышленности, ориентированная на цифровую инфраструктуру на базе межотраслевой российской b2b-платформы и единого каталога промышленной продукции, технологий и услуг, а также эффективное взаимодействие со всеми участниками производственного процесса между заказчиками, подрядчиками и сотрудниками» [2]. «В 2017 году Председатель Совета при Президенте

Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию также принял «дорожную карту» целевой группы «Технет», которая включает в себя план мероприятий по программе «Национальная технологическая инициатива» и созданию «фабрик будущего» – технологических платформ, которые сочетают в себе элементы виртуальных заводов и развитие цифрового проектирования и моделирования, робототехники, больших данных и других технологий промышленного контроля и автоматизации» [9].

Минтруд России также активно участвует в реализации Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и системно изучает вопросы внедрения цифровых электронных документов в трудовые отношения между работодателем и работником. Экспериментальная программа между Минтрудом и работодателями по переводу документов и сведений о работнике в электронный формат охватывает следующие направления:

- заключение трудовых договоров;
- ведение учета рабочего времени;
- оформление отпусков и командировок;
- выдача разрешений на работу работникам.

«Известная фирма «1С» запустила программный продукт «1С: Производственная Безопасность. Охрана Труда», которая позволяет различным компаниям автоматизировать процесс учета охраны труда, планирования, контроля и аналитической отчетности в соответствии с требованиями действующего законодательства, в том числе:

- оценка и управление рисками в организации;
- обучение;
- расследование несчастных случаев;
- СОУТ;
- медицинские осмотры;
- разрешения на работу;

- ведение документации по вопросам охраны труда;
- бюджет охраны труда (смета)» [9].

На сегодняшний день нефтехимический холдинг СИБУР разрабатывает промышленную AR-платформу на основе технологии дополненной реальности, которая способствует эффективной коммуникации между сервисами. ТОиР с территориально удаленными внешними и внутренними специалистами. В настоящее время функция видеосвязи презентация рабочего процесса и обмен информацией по ремонту машин и технологических трубопроводов в нефтехимической промышленности. СИБУР также разрабатывает программу изменений отношение к безопасности, аналогичное программе Shell Hearts and Minds, направленной на создание культуры безопасного производства среди сотрудников и заботу о личной безопасности и безопасности коллег. Программа Hearts and Minds была разработана всемирно известными организационными психологами и социологами из университетов Манчестера, Лейдена и Абердина при поддержке Shell на основе 20-летних научных исследований, проверенных крупными корпорациями.

В свете происходящих изменений становится очевидным, что развитие цифровых индустрий имеет первостепенное значение в нефтехимической отрасли. На рисунке 5 схематично показаны основные концепции управления нефтехимической компанией.

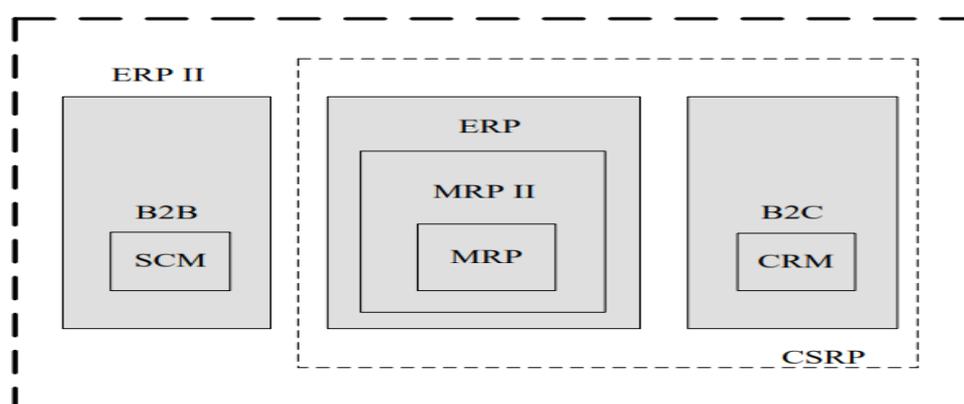


Рисунок 5 – Примерная схема управления нефтехимического предприятия

«Управление нефтехимическим бизнесом включает в себя следующие основные компоненты:

- MRP (Планирование потребности в материалах). Обеспечение разработки методологии управления производством и планов, и графиков поставок материалов и комплектующих для обеспечения конкретной производственной программы;
- MRP II (Manufacturing Resource Planning) – стратегия планирования производства, обеспечивающая широкий охват ресурсов предприятия, таких как MRP (планирование в финансовом и денежном выражении);
- ERP (англ. Enterprise Resource Planning, Планирование ресурсов предприятия) – организационная стратегия интеграции производства и операций, управление человеческими ресурсами, управление финансами, соответственно управление активами, ориентируясь на постоянную балансировку и оптимизацию корпоративных ресурсов (требуется специальное интегрированное программное обеспечение, разрабатывается единая модель данных и процессов для всех сфер деятельности);
- управление активами, ориентируясь на постоянную балансировку и оптимизацию корпоративных ресурсов (требуется специальное интегрированное программное обеспечение, разрабатывается единая модель данных и процессов для всех сфер деятельности);
- CRM (Customer Relationship Management) и SCM (Supply Chain Management) – управление взаимоотношениями с клиентами и поставщиками;
- B2C (Business-to-Customer) и B2B (Business-to-Business) – группы программных продуктов для поддержки бизнес-процессов типа «бизнес-покупатель» (B2C) и «бизнес-бизнес» (B2B);

- CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) – клиент-ориентированное управление включает полный цикл приема заказов, разработку планов, проектов, задач и техническую поддержку» [3].

Все эти программы позволяют организовать управление риск-ориентированным аудитом на предприятии благодаря автоматизации программным обеспечением и планированием мероприятий по охране труда.

### **3.4 Анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации**

Важным условием для управления техносферной безопасностью является оценка эффективности предлагаемых мероприятий. Оценка проводится с целью обоснования мероприятий по выбору оптимальных проектных решений, обеспечения производственной безопасности и выявлению результатов материального обеспечения работников.

На основании проведенного анализа системы управления охраны труда предприятия и патентного поиска современных инновационных решений был проведен расчет экономической эффективности и составлен план финансового обеспечения, а также смета расходов.

Данные представлены в таблицах 5, 6 и 7.

Таблица 5 – План финансового обеспечения мероприятия

Наименование мероприятия	Основание	Стоимость, руб.	Срок реализации	Ответственный
Закупка, установка и обучение пользованию переносным газоанализатором, сварочными масками, и очистительного фильтровентиляционного оборудования при выполнении газоопасных работ	План мероприятий по улучшению условий труда на 2022г.	6253386	4 кв. 2022г.	Главный инженер

Таблица 6 – Смета расходов на мероприятие

Наименование рабочей зоны	Ремонтно-монтажный цех	Производственный участок	ИТОГО
Стоимость оборудования, руб.	2104360	1157750	3262110
Стоимость проектирования, руб.	250000	340000	590000
Стоимость монтажных работ, руб.	1130744	1270532	2401276
Итоговая стоимость оснащения, руб.	3485104	268280	6253386

Таблица 7 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Показатель	Как обозначается	В чем измеряется	Расчётные данные	
			Перед мероприятия по ОТ	После внедрения мероприятий по ОТ
«Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям» [12]	$Ч_i$	чел	50	0
«Плановый фонд рабочего времени одного рабочего» [12]	$\Phi_{пл}$	час	217	217
«Число пострадавших от НС» [12]	$Ч_{нс}$	дн	10	0
«Количество дней нетрудоспособности от НС» [12]	$Д_{нс}$	дн	89	0
«Годовая среднесписочная численность работников» [12]	ССЧ	чел	3700	3700

«Определение изменения численности работников по вредным условиям труда ( $\Delta Ч_i$ )» [12]:

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п, \quad (1)$$

$$\Delta Ч_i = 50 - 0 = 50.$$

«Потери рабочего времени» [12]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}}, \quad (2)$$

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot 89}{3700} = 2,405,$$

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot 0}{3700} = 0.$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени» [12]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ}, \quad (3)$$

«Где  $\Phi_{\text{пл}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, час» [12].

$$\Phi_{\text{факт}} = 217 - 2,405 = 214,595,$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 217 - 0 = 217.$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ( $\Delta\Phi_{\text{факт}}$ )» [12]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^b, \quad (4)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 217 - 214,595 = 2,405 \text{ часа.}$$

«Относительное высвобождение численности рабочих ( $\mathcal{E}_ч$ )» [12]:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}^b - \text{ВУТ}^n}{\Phi_{\text{факт}}^b} \cdot Ч_1, \quad (5)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{2,405 - 0}{214,595} \cdot 10 = 0,112.$$

«Для оценки снижения размера выплаты компенсаций были использованы данные из таблицы 8» [12].

Таблица 8 - Данные для расчета экономических показателей эффективности

Показатель	Как обозначается	В чем измеряется	Данные для расчета	
			Перед внедрением мероприятий по ОТ	После внедрения мероприятий по ОТ
«Ставка рабочего» [12]	$C_{\text{ч}}$	Руб/час	160	160
«Коэффициент доплат за профмастерство» [12]	$K_{\text{пф}}$	%	45	45
«Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы» [12]	$k_{\text{д}}$	%	20	20
«Норматив отчислений на соцнужды» [12]	$N_{\text{осн}}$	%	30,2	30,14
«Продолжительность рабочей смены» [12]	$T_{\text{см}}$	час	8	8
«Количество рабочих смен» [12]	$S$	шт	1	1
«Временная утрата трудоспособности» [12]	$BUT$	-	2,405	0
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [12]	$\mu$	-	1,2	1
«Единовременные затраты» [12]	-	Руб.	-	6253386
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [12]	$Ч_{\text{и}}$	Чел.	4	0

«Годовая экономия материальных затрат ( $\mathcal{E}_{\text{мз}}$ )» [12]:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз1}} - P_{\text{мз2}} \quad (6)$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями» [12]:

$$P_{\text{мз}} = BUT \cdot ЗП_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (7)$$

«Среднедневная заработная плата определяется по формуле» [12]:

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} &= T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{доп}}), & (8) \\ \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} &= 160 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 45\%) = 1876 \text{ руб.}, \\ P_{\text{мз1}} &= 2,405 \cdot 1876 \cdot 1,2 = 5414,136 \text{ руб.}, \\ P_{\text{мз2}} &= 0 \cdot 1876 \cdot 1 = 0 \text{ руб.}, \\ \text{Э}_{\text{мз}} &= 5414,136 - 0 = 5414,136 \text{ руб.} \end{aligned}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [12]:

$$\text{Э}_{\text{усл тр}} = Ч_1 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - Ч_2 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}. \quad (9)$$

«Среднегодовая заработная плата определяется по формуле» [12]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{пл}}, \quad (10)$$

«где  $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  – среднедневная заработная плата одного работающего, руб.;  
 $\Phi_{\text{пл}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.» [12].

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{д}} &= 1876 \cdot 217 = 407092 \text{ руб.}, \\ \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} &= 0 \cdot 217 = 0 \text{ руб.}, \\ \text{Э}_{\text{усл.тр}} &= 4 \cdot 407092 - 0 \cdot 407092 = 1628368 \text{ руб.} \end{aligned}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование рассчитывается» [12]:

$$\begin{aligned} \text{Э}_{\text{страх}} &= \text{Э}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}}, & (11) \\ \text{Э}_{\text{страх}} &= \text{Э}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} = 1628368 \cdot 0,14 = 227971,52 \text{ руб.} \end{aligned}$$

«Срок окупаемости единовременных затрат ( $T_{\text{ед}}$ )» [12]:

$$T_{ед} = \frac{З_{ед}}{\mathcal{Э}_Г}. \quad (12)$$

«Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{Э}_Г$ ) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [12]:

$$\mathcal{Э}_Г = \mathcal{Э}_{мз} + \mathcal{Э}_{усл\ тр} + \mathcal{Э}_{страх}, \quad (13)$$

$$\mathcal{Э}_Г = 5414,136 + 1628368 + 227971,52 = 1861753,66 \text{ руб.},$$

$$T_{ед} = \frac{6253386}{1861753,66} = 3,36 \text{ года.}$$

«Коэффициент эффективности единовременных затрат ( $E_{ед}$ )» [12]:

$$E_{ед} = \frac{1}{3,36}, \quad (14)$$

$$E_{ед} = 1/3,36 = 0,29.$$

Общий годовой эффект от мероприятий по улучшению условий труда составил 1861753,66 рублей, срок окупаемости равен 3,36 годам. Это позволяет сделать вывод, что за 3,36 года мероприятия по улучшению условий труда окупятся и принесут свои результаты.

В любом случае, затраты на совершенствование системы защиты органов зрения и дыхания работников, а также их безопасности — это, по сути, инвестиции в человеческий потенциал, а это положительно влияет на успешность деятельности всей организации.

Выводы по главе 3

Следует подчеркнуть, что представленные предложения по совершенствованию информационного обеспечения нефтехимического предприятия не только экономят время при подготовке документов по результатам риск-ориентированного внутреннего аудита, но и создают

электронные данные банка по выполненному техническому заданию, что позволяет формировать отчеты в течение заданного временного интервала (фреймворка). Это обстоятельство может стать стимулом для развития виртуальной интеграции (виртуального просмотра) машиностроительного предприятия и цифровизации процессов по стадиям его жизненного цикла.

Разработана методика внутреннего риск-ориентированного контроля СУОТ нефтехимических предприятий с учетом специфики производственно-хозяйственной деятельности, требований российских стандартов по охране труда и международных стандартов.

«Методология позволяет собирать объективные характеристики (данные) функционирования СУОТ, оценивать ее эффективность и принимать управленческие решения, связанные с функционированием процессов СУОТ компании, в зависимости от степени риска. Разработанный метод расширяет научно-технические знания в области методологии, оценки эффективности СУОТ на промышленных предприятиях и риск-ориентированного управления профессиональными рисками» [32].

## Заключение

Итогом этого научного исследования стало выполнение целей, задач по исследованию созданию и разработки методологии проведения аудита состояния рабочих мест, а также риск-ориентированного аудита нефтехимического предприятия. Были получены следующие результаты:

- исследовано состояние рабочих мест электрогазосварщиков, условия труда на предприятии, а также производственный травматизм;
- проанализирован список факторов, приводящих к травматизму и повышающих безопасность труда нефтехимического предприятия. Показатели инструмент, оборудование, персонал и рабочая среда являются главным элементом, повышающим эффективность контроля рисков;
- исследование современных направлений создания СУОТ дало представление об устройстве нефтехимического предприятия, о его структуре системы управления охраной труда этой организации. Разработана также модель процессов СУОТ, которая описывает отношения и связь ключевых элементов риск-ориентированного подхода в организации;
- разработана методология для проведения аудита оценки состояния рабочих мест, а также риск-ориентированный аудит СУОТ предприятий нефтехимии. Также было учтены особенности производственной деятельности, российские законодательные документы в области промышленной безопасности и охраны труда;
- предложены модели, разработанные Карасеком, Теореллом и Зигристом, которые позволяют изучать влияние условий труда на индивидуальное здоровье, а также проведен опрос сотрудников предприятия об их самочувствии, здоровье, удовлетворенность рабочим местом.

## Список используемых источников

1. Валиюллина А.А. Организация научно-исследовательской работы магистрантов: Методические указания. – Тюмень: РИО ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ», 2013. – 70 с.
2. Газета ведомости. Мнения / Аналитика. Как сделать промышленность цифровой. URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/> (дата обращения: 26.03.2022).
3. Гламаздин Е.С. Управление корпоративными программами: информационные системы и математические модели / Е. С. Гламаздин, Д. А. Новиков, А.В. Цветков. – М.: ИПУ РАН, 2003. – 159 с.
4. Заявка 2019137487, 21.11.2019. Опубликовано: 13.01.2020 Бюл. № 2 Автор: Мирошин Сергей Александрович [Электронный ресурс]: Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. URL: <https://new.fips.ru/ofpstorage/Doc/IZPM/RUNWU1/000/000/000/195/012/%D0%9F%D0%9C-00195012-00001/document.pdf> (дата обращения 11.12.2021).
5. Заявка: 2001106826/12, 12.03.2001. Опубликовано: 10.07.2002 Бюл. № 19 Авторы: Галкин В. Н., Костерин Л. С., Дмитриев В.П. [Электронный ресурс]: Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. URL: [https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2184515&TypeFile=html](https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2184515&TypeFile=html) (дата обращения: 11.12.2021).
6. Заявка: 2006118844/02, 31.05.2006. Опубликовано: 20.03.2008 Бюл. № 8 Авторы: Омаров Мохкем Керим-оглы, Чистов Андрей Леонидович [Электронный ресурс]: Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. URL: <https://new.fips.ru/Archive/PAT/2008FULL/2008.03.20/DOC/RUNWC1/000/000/002/319/587/DOCUMENT.PDF> (дата обращения: 11.12.2021).

7. Заявка: 2010144935/14, 02.11.2010. Опубликовано: 10.05.2011 Бюл. № 13 Автор: Колчанов Александр Валерьевич [Электронный ресурс]: Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. URL: <https://www.fips.ru/cdfi/fips.dll/ru?ty=29&docid=104064&ki=PM> (дата обращения: 11.12.2021).

8. Заявка: 2018118037, 16.05.2018. Опубликовано: 14.11.2018 Бюл. № 32 Авторы: Вафин Ильдус Закеевич, Асылгараева Алия Шарифзяновна [Электронный ресурс]: Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. URL: <https://www1.fips.ru/ofpstorage/Doc/IZPM/RUNWU1/000/000/000/184/909/%D0%9F%D0%9C-00184909-00001/document.pdf> (дата обращения: 11.12.2021).

9. Информационное агенство 24 РосИнфо. Что нужно для ускорения цифровизации промышленности? URL: <http://24ri.ru/down/open/chto-nuzhnodlja-uskoreniya-promyshlennosti.html> (дата обращения: 26.03.2022).

10. Концепция приемлемого риска / Охрана труда. Информационный ресурс. – URL: [http://ohranabgd.ru/bgdobsh/bgdobsh1\\_39.html](http://ohranabgd.ru/bgdobsh/bgdobsh1_39.html). (дата обращения: 11.04.2021).

11. Косырев О.А. Совершенствование охраны труда на основе концепции профессионального риска [Электронный ресурс]/ О.А. Косырев, А.В. Москвичев, Н.И. Симонова // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях. – 2012. - №11. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». (дата обращения: 12.04.2022).

12. Маслов В.А. Изменение подхода работодателя по обеспечению СИЗ работников по отраслевым нормам на основании оценки рисков (на примере ремонтного производства) в ООО «ТольяттиКаучук» [Электронный ресурс]: URL: <http://hdl.handle.net/123456789/11731> (дата обращения: 11.12.2021).

13. Маслов В.А. Методология исследования защиты органов зрения электрогазосварщиков средствами индивидуальной защиты // Студенческий:

электрон. научн. журн. 2021. № 42(170). URL: <https://sibac.info/journal/student/170/236414> (дата обращения: 11.04.2022).

14. Надежность технических систем и техногенный риск / Россия, 2019. - URL: <http://www.obzh.ru/nad/2-3.html>. (дата обращения: 11.12.2021).

15. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 16.04.2022). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9028718> (дата обращения: 17.04.2022).

16. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 11.06.2021). URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=387310&dst=100001#DlPbBuSssNVxT55o> (дата обращения: 11.12.2021).

17. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 30.12.2020). URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=355882&dst=100001#XBafBuSwfkFQLTQm> (дата обращения: 11.12.2021).

18. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 26.03.2022). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?from=301549-44&rnd=6C8229EAC3D128F013B4664163E4BBEF&req=doc&base=LAW&n=378812&REFDOC=301549&REFBASE=LAW#46ksyp0rh9i> (дата обращения: 27.03.2022).

19. Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ [Электронный ресурс]: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 № 884н (ред. от 11.12.2020). URL: <https://docs.cntd.ru/document/573230630?section=text> (дата обращения: 11.12.2021).

20. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков

[Электронный ресурс]: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.12.2021 № 926 (ред. от 28.12.2021). URL: <https://docs.cntd.ru/document/728029758?section=text> (дата обращения: 11.04.2022).

21. Официальный сайт ООО «Газпром трансгаз Самара» [Электронный ресурс]. URL: <https://samara-tr.gazprom.ru/d/textpage/8e/142/sto-gazprom-18000.3-004-2014.pdf> (дата обращения: 20.03.2022).

22. Официальный сайт ООО «ТольяттиКаучук» [Электронный ресурс]. URL: <https://togliatti.tatneft.ru/o-kompanii/?lang=ru> (дата обращения: 11.12.2021).

23. Профессиональные заболевания сварщиков и их профилактика [Электронный ресурс]: URL: <http://34.rospotrebnadzor.ru/content/193/5785/> (дата обращения: 11.12.2021).

24. Пудовкин А.П., Панасюк Ю.Н. Научно-исследовательская подготовка магистров техники и технологии: Методические указания. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2014. – 35 с.

25. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с Поправкой) [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.003-2015 (ред. от 23.08.2021). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071?section=text> (дата обращения: 11.12.2021).

26. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.004-2015 (ред. от 01.01.2021). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 11.12.2021).

27. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Общие требования (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.230-2007 (ред. от 31.10.2013). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200052851?section=text> (дата обращения: 11.12.2021).

28. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты глаз и лица при сварке и аналогичных процессах. Общие технические условия (Издание с Поправкой) [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.4.254-2013 (ред. от 01.11.2019). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200108361?section=text> (дата обращения: 20.03.2022).

29. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты глаз. Методы испытаний оптических и неоптических параметров (с Поправкой) [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.4.309.2-2016 (ред. от 01.07.2019). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200143245?section=text> (дата обращения: 20.03.2022).

30. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=351274&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7802169718369236#06699479475272141> (дата обращения: 26.02.2022).

31. Associations between welding fume exposure and blood hemostatic parameters among workers exposed to welding fumes in confined space in Chonburi, Thailand [electronic resource]: URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0260065> (date of application 11.12.2021).

32. Is there an association between working conditions and health? An analysis of the Sixth European Working Conditions Survey data [electronic resource]: URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211294> (date of application 01.04.2022).

33. Psychosocial Working Conditions and Cognitive Complaints among Swedish Employees [electronic resource]: URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060637> (date of application 11.04.2022).

34. Shift work and long work hours and their association with chronic health conditions: A systematic review of systematic reviews with meta-analyses

[electronic resource]: URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231037> (date of application 11.04.2022).

35. The effect of environmental regulations on innovation in heavy-polluting and resource-based enterprises: Quasi-natural experimental evidence from China [electronic resource]: URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239549> (date of application 11.04.2022).