

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему: Исследование и анализ причин травматизма пожарных при тушении пожаров на производственных объектах, разработка проекта «наставления» по организации безопасной работы пожарных

Студент

Д.Ю. Уразаев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Г. Алтынбаев

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

А. В. Москалюк

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

Тольятти 2021

## Аннотация

Тема бакалаврской работы: Исследование и анализ причин травматизма пожарных при тушении пожаров на производственных объектах, разработка проекта «наставления» по организации безопасной работы пожарных.

Объектом исследования бакалаврской работы является травматизм пожарных при тушении пожаров на ООО «Тольяттикаучук».

Методы проведения работы:

- опрос и наблюдение;
- изучение нормативно-правовой литературы, инструкций и правил по обеспечению безопасных условий труда;
- анализ системы управления охраны труда и анализ условий труда на изучаемом объекте;
- разработка необходимых мероприятий по обеспечению безопасности.

Результатом работы является разработка и внедрение мероприятий, направленных на обеспечение безопасности пожарных.

Степень внедрения: эффективность предлагаемых мероприятий по осуществлению производственного контроля в области охраны труда на ООО «Тольяттикаучук» позволит вовремя отреагировать, устранить риск и предотвратить несчастный случай или развитие профессионального заболевания на предприятии данного типа.

Предметом исследования бакалаврской работы является организация безопасности на химическом предприятии с помощью проекта «наставления».

ВКР состоит из пяти разделов и содержит 60 страниц, 16 рисунков, 26 источников, 7 таблиц.

## Abstract

The subject of the bachelor's work: Research and analysis of the causes of injuries of firefighters when extinguishing fires at production facilities, development of the project «instructions» on the organization of safe work of firefighters.

The object of research of the bachelor's work is injuries of firefighters when extinguishing fires at LLC «Tolyattikauchuk».

The purpose of the bachelor's work is to develop the project "instructions" on the organization of safe work of firefighters at LLC «Tolyattikauchuk».

Methods of work:

- survey and observation;
- study of legal literature, instructions and rules for ensuring safe working conditions;
- analysis of the OT management system and analysis of working conditions at the object under study;
- to develop the necessary measures to ensure security.

The result is the development and implementation of measures, aimed at ensuring the safety of firefighters.

Degree of implementation: the Effectiveness of the proposed measures for implementing industrial control in the field of labor protection at LLC «Tolyattikauchuk» will allow to respond in time, eliminate the risk and prevent an accident or the development of an occupational disease at this type of enterprise.

The subject of the bachelor's research is the organization of safety at a chemical enterprise using the project «instructions».

The report consists of 60 pages, 5 parts, 10 figures, 26 sources, 4 tables.

## Содержание

Введение.....	6
1 Теоретико-методологические основы исследования профессионального травматизма .....	8
1.1 Тактика тушения пожаров при тушении производственных объектов .....	8
1.2 Классификация несчастных случаев, представление статических данных .....	10
1.3 Описание предметной области и постановка задач .....	14
2 Социальные факторы профессионального травматизма в Государственной противопожарной службе.....	17
2.1 Профессиональная деятельность пожарных и травматизм .....	17
2.2 Динамика профессионального травматизма и современное состояние безопасности труда пожарных .....	21
2.3 Кадровый состав Государственной противопожарной службы и обеспечение его безопасности .....	26
3 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	32
3.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации .....	32
3.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации .....	33
3.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий .....	36
4 Охрана труда.....	40
4.1 Профессиональный травматизм как социологическая категория. Основные характеристики системы обеспечения безопасности труда.....	40
4.2 Социальные факторы профессионального травматизма .....	41
4.3 Профессиональный травматизм в современном обществе.....	43

4.4 Разработка проекта «наставления» по организации безопасной работы пожарных .....	45
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	48
5.1 Анализ и нормирование опасных и вредных факторов пожаров на производственных объектах .....	48
5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	50
5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 .....	52
Заключение .....	55
Список используемых источников.....	57

## Введение

Быть пожарным – это благородная служебная профессия, на которую обычные граждане сильно полагаются в случае чрезвычайных ситуаций. Пожарные не просто сталкиваются с горящими зданиями, они часто первыми реагируют на взрывы, стихийные бедствия, лесные пожары, дорожно-транспортные происшествия и другие катастрофы. Тяжелая работа может нести как физическую, так и умственную нагрузку на тех, кто ее выполняет.

Основная цель пожарных – защита и служение обществу. Пожарные не только тушат пожары, но и реагируют на аварийно-спасательные ситуации.

Желание помочь нуждающимся является необходимым мотиватором, учитывая требования борьбы с пожарами и оказания помощи людям в чрезвычайных ситуациях. Наряду с готовностью заботиться о благополучии тех, кому они служат, пожарные уравновешивают сострадание и юмор, чтобы успокоить себя и других людей в трудные времена.

Пожарные часто работают 24-часовыми сменами и реагируют по вызову в чрезвычайных ситуациях.

Из-за волнения и проблем требуется несколько особых качеств, чтобы преуспеть в пожаротушении.

Пожарные, наряду с другим тактическим персоналом, подвергаются более высокому риску получения связанных с работой физических травм, чем в частном секторе [22].

На примере ООО «Тольяттикаучук» необходимо исследовать деятельность специалиста по охране труда предприятия, проанализировать полученный статистический материал, разработать ряд мероприятий по повышению уровня безопасности на исследуемом объекте.

Цель бакалаврской работы – разработка проекта «наставления» по организации безопасной работы пожарных в ООО «Тольяттикаучук».

Задачи, решение которых приведёт к достижению цели бакалаврской работы:

- исследовать тактику тушения пожаров при тушении производственных объектов;
- проанализировать социальные факторы профессионального травматизма в Государственной противопожарной службе;
- проанализировать показатели профессиональной деятельности и травматизма пожарных;
- проанализировать динамику профессионального травматизма и современное состояние безопасности труда пожарных;
- разработать проект «наставления» по организации безопасной работы пожарных.

# **1 Теоретико-методологические основы исследования профессионального травматизма**

## **1.1 Тактика тушения пожаров при тушении производственных объектов**

Рассмотрим показатели развития производства на территории Российской Федерации.

«В промышленной отрасли Российской Федерации в 2019 г. продолжало функционировать свыше 4 тыс. потенциально опасных объектов (далее – ПОО), в число которых входят более 700 критически важных объектов» [3].

«В целом количество ПОО остается на уровне 2018 г. за исключением химически опасных объектов – уменьшение примерно на 17 %» [3].

«Пожары сжиженных углеводородных газов, относятся к наиболее сложным. Для их ликвидации необходимо большое количество сил и средств пожарной охраны. Первоочередной задачей является предотвращение взрывов емкостей, а также возможных повреждений, вызывающих выход газа наружу, образование новых очагов горения и осложнение обстановки» [12].

«При факельном горении СУГ из пробоины или предохранительного клапана аварийной емкости и отсутствии воздействия факела на аварийную или смежную емкость опасность взрыва емкости незначительна. Ликвидацию горения факела в этом случае производить не следует. При этом необходимо: обеспечить охлаждение корпуса емкости подачей распыленной воды в местах возможного нагрева; произвести эвакуацию аварийной емкости в безопасное место (200–300 м) от состава; обеспечить контролируемое выгорание газа» [12].

«Если корпус аварийной или смежной емкости находится в зоне пламени, то вследствие их нагрева существует угроза взрыва с образованием

огненного шара. В этом случае никаких действий по тушению пожара не производить, обеспечить эвакуацию личного состава за пределы 300-метровой зоны. Производить орошение пожара и защиту смежных объектов от возможного воспламенения под воздействием тепловых потоков» [12].

«При ликвидации горения емкостей со сжиженными газами необходимо:

- организовать усиленное охлаждение горящих и соседних емкостей и арматуры, находящихся в опасной зоне теплового воздействия, мощными водяными струями;
- удалить весь подвижной состав на расстояние не менее 200 м от горячей цистерны (вагона);
- работать со стволами из-за укрытия, в качестве которого можно использовать складки местности, искусственные сооружения, порожние или груженые негорючим грузом цельнометаллические вагоны (полувагоны) и т. д.;
- приступать к ликвидации горения факела только после принятия мер по предотвращению опасных последствий, связанных с выходом не горящего газа, либо при готовности аварийных служб к действиям по прекращению утечки газа;
- при одновременном горении струи газа и продукта на земле, вначале ликвидируют горение на земле, а затем у факелов;
- заблаговременно приготовить места для укрытия личного состава на случай опасности взрыва и объявить сигналы отхода (места укрытия подбирать преимущественно с наветренной стороны не ближе 100–150 м от места пожара);
- при отводе личного состава из опасной зоны, действующие стволы оставить на месте, предварительно закрепив их подручными средствами;
- не допускать расположения личного состава около торцевых стенок цистерн;

- направлять людей в опасные зоны только по разрешению штаба пожаротушения и в случае крайней необходимости, обеспечив их надежной страховкой;
- для предохранения личного состава от опасных ожогов снабдить их ватными телогрейками и брюками, подшлемниками, теплозащитными костюмами и различными экранами;
- обеспечить контроль за состоянием газовой среды на прилегающей к месту пожара территории, в помещениях зданий и подвижном составе.
- для защиты соседних емкостей использовать брезенты, войлочную кошку и асбестовые полотна с последующим смачиванием их водой» [12].

«Наибольшая опасность для жизни и здоровья людей связана с возникновением ЧС на эксплуатируемых промышленных ПОО, в первую очередь на химически опасных, пожаровзрывоопасных, ядерно и радиационно опасных объектах» [3].

Объекты химической отрасли являются потенциально опасными объектами из-за наличия в технологическом процессе большого объема сжиженных углеводородов.

## **1.2 Классификация несчастных случаев, представление статических данных**

Главной проблемой на любом производстве или предприятии является производственный травматизм.

Несчастные случаи на производстве подразделяются на 3 категории по степени тяжести:

- лёгкие;
- тяжелые;
- смертельные [2].

Несчастные случаи на производстве подразделяются на 2 категории по количеству пострадавших: индивидуальные; групповые [2].

Статические данные по травматизму на ООО «Тольяттикаучук» указывают на то, что за период с 2014 по 2018 годы на предприятии зарегистрировано 10 несчастных случаев, пострадавших 10 пожарных.

На рисунке 1 представлена статистика несчастных случаев по возрасту.

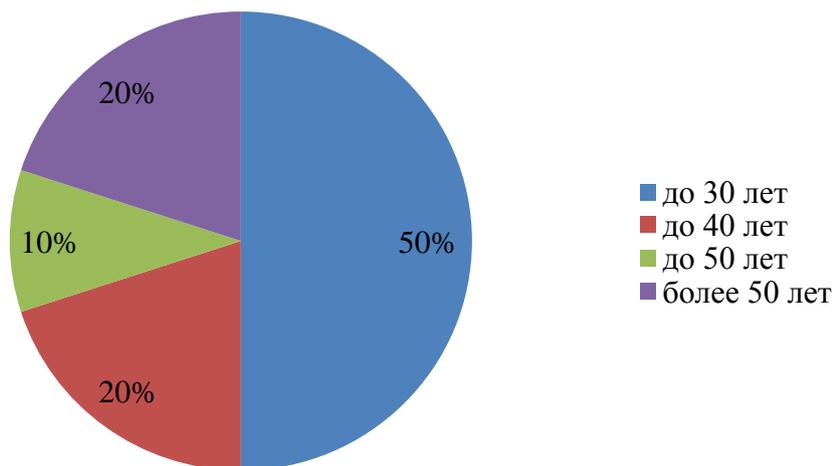


Рисунок 1– Статистика несчастных случаев по возрасту

Статистика несчастных случаев по отраслям промышленности представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Распределение смертельного травматизма по отраслям промышленности.

На рисунке 3 представлена статистика несчастных случаев по видам аварийных ситуаций.

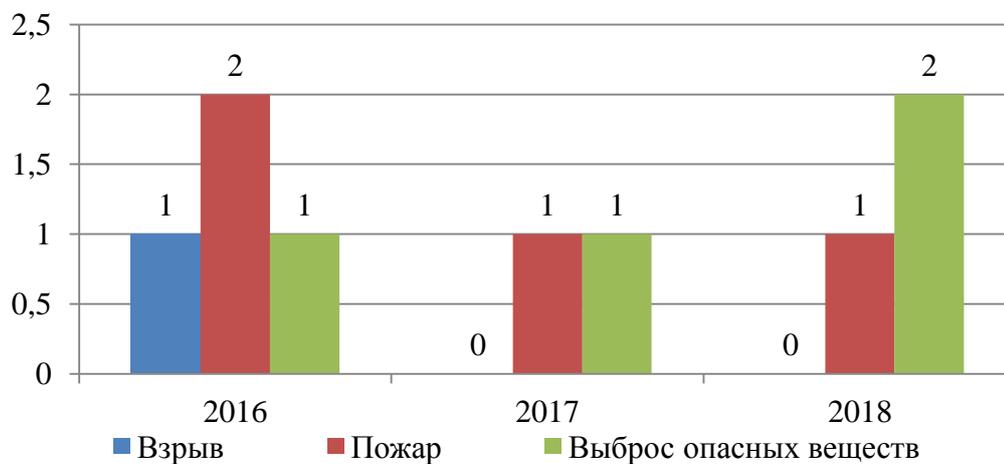


Рисунок 3 – Статистика несчастных случаев по видам аварийных ситуаций

Статистика несчастных случаев по последствиям изображена на рисунке 4.

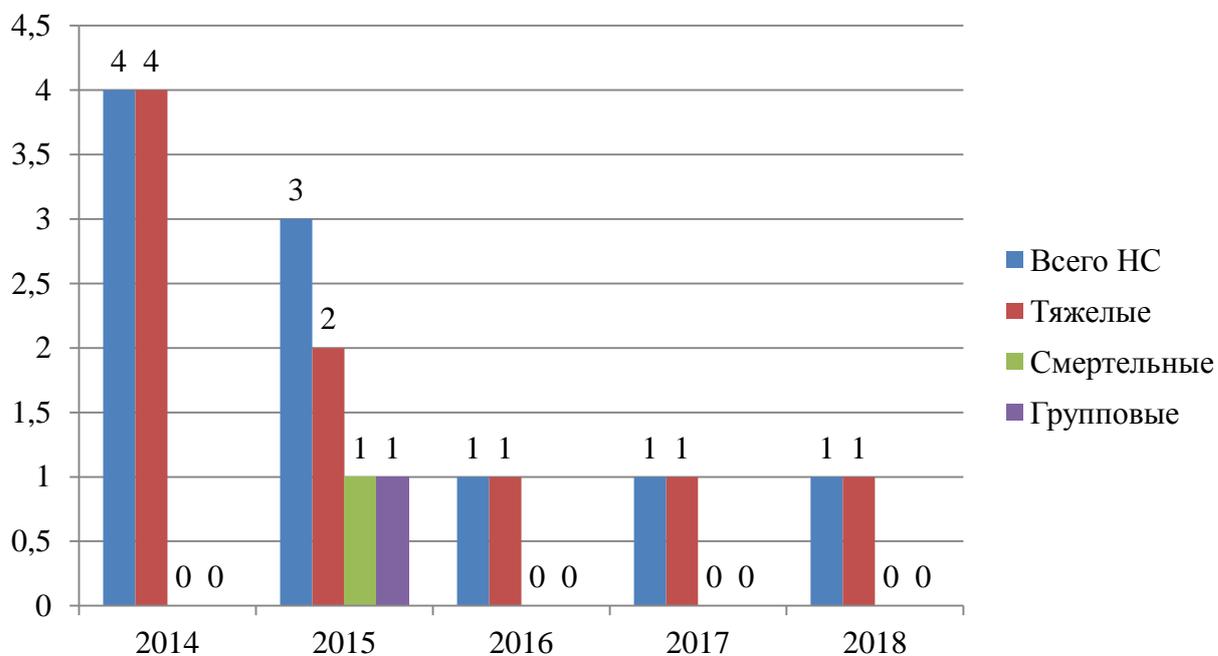


Рисунок 4 – Статистика несчастных случаев по последствиям

На рисунке 5 представлена статистика несчастных случаев по месяцам.

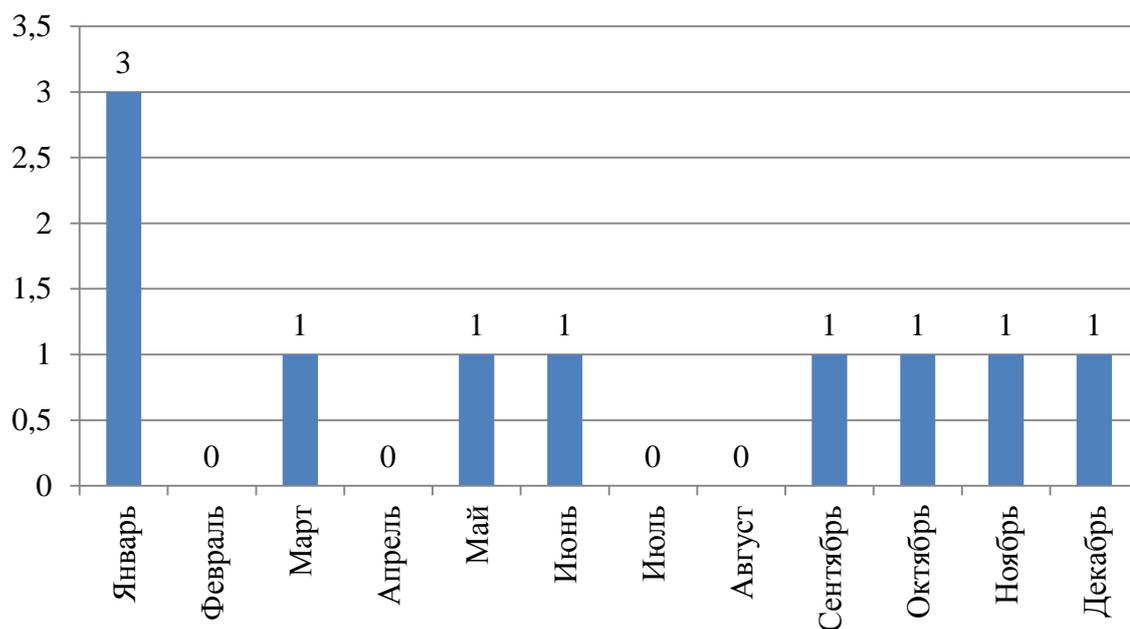


Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев по месяцам

На рисунке 6 представлена статистика несчастных случаев по времени работы.

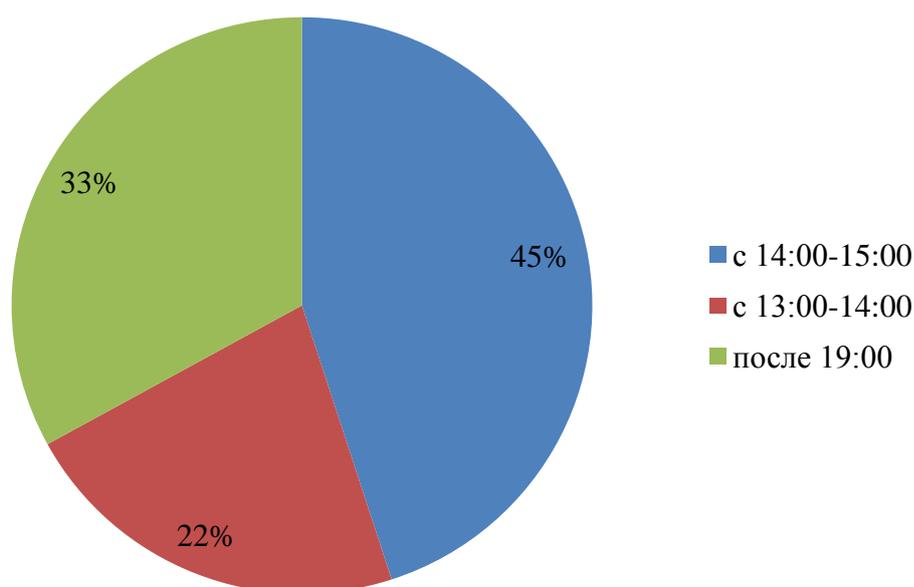


Рисунок 6 – Статистика несчастных случаев по времени работы

На рисунке 7 представлена статистика несчастных случаев по причинам травматизма.

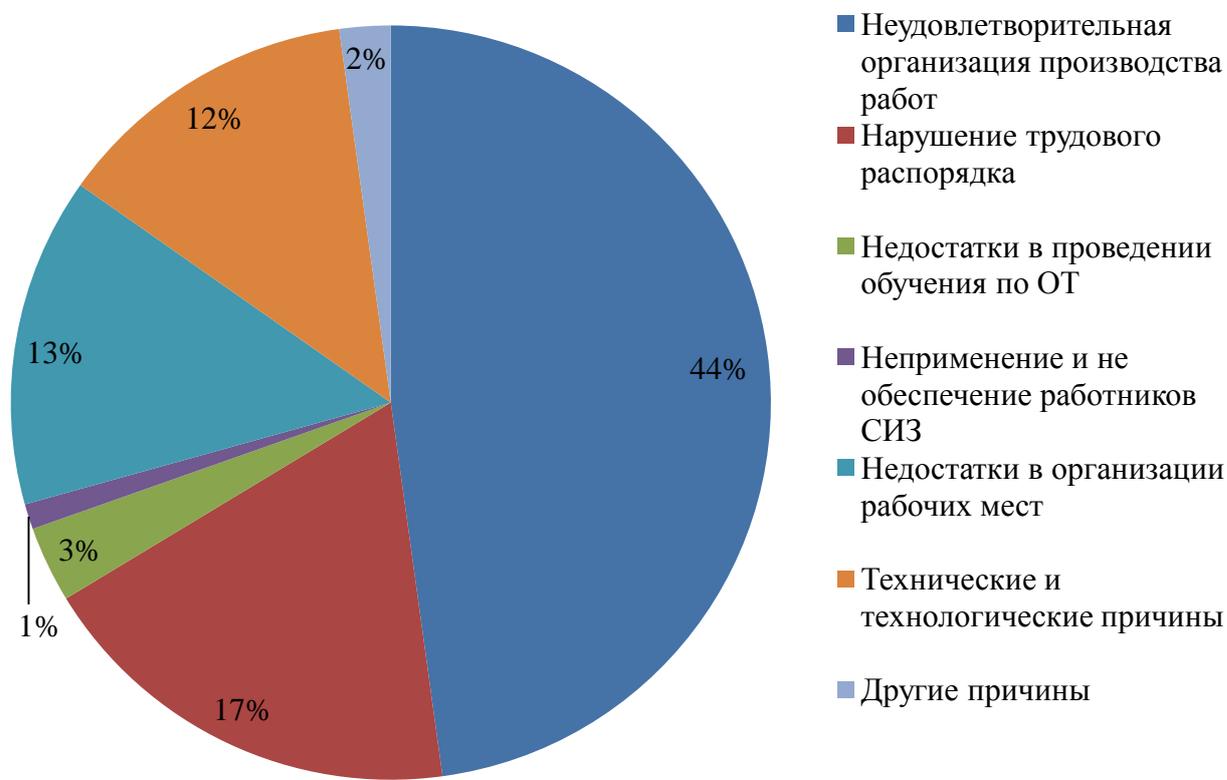


Рисунок 7 – Статистика несчастных случаев по причинам травматизма

В производственной деятельности ООО «Тольяттикаучук» существует высокий риск возникновения загораний, пожаров и взрывов, которые могут причинить тяжелые травмы работникам предприятия и пожарным.

### 1.3 Описание предметной области и постановка задач

Рассмотрим статистику чрезвычайных ситуаций и несчастных случаев на потенциально-опасных объектах.

В 2019 г. на территории Российской Федерации функционировали более 3300 предприятий химического комплекса, в том числе:

- объекты, связанные с производством или использованием сжиженного аммиака, других хладоагентов и криопродуктов;

- объекты, связанные с производством хлора, хлорсодержащих веществ;
- объекты, связанные с производством и использованием концентрированных кислот и щелочей, а также объекты по производству минеральных удобрений с запасами аммиака;
- водоочистные сооружения городов, с запасами сжиженного хлора.

«Общее количество ЧС на промышленных ПОО в 2019 г. снизилось, в том числе:

- в результате аварий на магистральных и внутрипромысловых нефтепроводах, и магистральных газопроводах произошло 4 ЧС (в 2018 г. – 8), пострадавших, как и в 2018 г., нет);
- в результате взрывов в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных объектов произошло 5 ЧС (в 2018 г. – 4), погибло 7 чел, пострадал 141 чел., спасено 118 чел. (в 2018 г. – 21, 50 и 29 чел. соответственно);
- в результате аварий с выбросом (угрозой выброса) АХОВ произошло 2 ЧС (в 2018 г. – 3), пострадавших нет (в 2018 г. пострадало 36 чел., спасено 36 чел.);
- в результате внезапного обрушения производственных зданий, сооружений, пород произошло 3 ЧС (в 2018 г. – 8), погибло 6 чел, пострадало 9 чел., спасено 3 чел. (в 2018 г. – 13, 48, 34 чел. соответственно)» [3].

«В 2019 г. произошло 39 несчастных случаев со смертельным исходом (40 погибших), в то время как в 2018 г. – 40 несчастных случаев (41 погибший)» [3].

«В 2019 г. зарегистрировано 3 групповых несчастных случая (6 чел. пострадало, из них 4 погибло), в 2018 г. зарегистрировано 4 групповых несчастных случая (9 чел. пострадало, из них 5 погибло)» [3].

«В 2019 г. произошло 27 аварий (в 2018 г. – 39). Наибольшее количество аварий произошло на объектах электросетевого хозяйства – 25, на системах теплоснабжения – 2 аварии» [3].

«В 2019 г. на предприятиях химического комплекса произошло 2 аварии и зафиксировано 3 случая гибели работников (в 2018 г. произошло 7 аварий и 3 случая гибели работников)» [3].

«В 2019 г. на объектах химического профиля зафиксировано 37 инцидентов, связанных с отказом или повреждением технических устройств и отклонением от нормального режима при ведении технологических процессов» [3].

«Основные причины инцидентов связаны: со значительным износом оборудования; с ошибками при проведении ремонтных работ; отказами или повреждением технологического оборудования и электрооборудования; недостаточным уровнем внедрения систем промышленной безопасности (средств контроля и автоматики, противоаварийной защиты)» [3].

Объектом исследования бакалаврской работы является травматизм пожарных при тушении пожаров в ООО «Тольяттикаучук».

## 2 Социальные факторы профессионального травматизма в Государственной противопожарной службе

### 2.1 Профессиональная деятельность пожарных и травматизм

В течение 2019 года подразделениями частной пожарной охраны (далее – ЧПО) осуществлено 3278 выездов на тушение пожаров (АППГ – 2478, +19,3%). При этом в районе выезда ими самостоятельно потушено 530 пожаров (АППГ – 386, +37,3%), с привлечением подразделений других видов пожарной охраны потушено 395 пожаров (АППГ – 316, +25%), принято участие в тушении 2 353 пожаров в качестве дополнительных сил в подрайоне выезда (АППГ – 2046, +15%).

«Профессия пожарных относится к экстремальной, в которой имеется высокая вероятность нарушений состояния здоровья или даже смерти» [16].

Статистика по боевой работе подразделений частной пожарной охраны представлена на рисунке 8.

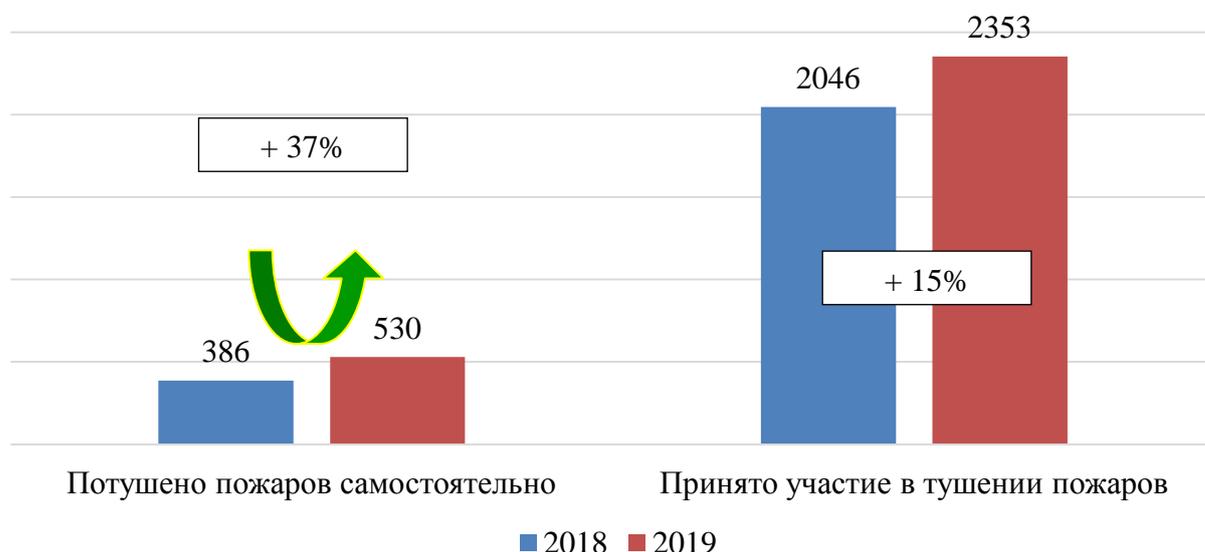


Рисунок 8 – Участие подразделений ЧПО в тушении пожаров на территории Российской Федерации в 2019 году

В лучшую сторону по привлечению в подрайон выезда подразделений ЧПО в 2019 году отмечаются: Самарская область (909 раз), Свердловская область (187 раз), Волгоградская область (129 раз), Нижегородская область (115 раз), Иркутская область (108 раз).

Стоит отметить, что привлечение сил и средств ЧПО к тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на территории населенных пунктов (или других объектов защиты) за пределами охраняемых организаций (в подрайоне выезда) возможно только с согласия их собственников и, как правило, за дополнительные средства бюджетов муниципальных образований и субъектов Российской Федерации, что не позволяет в полном объеме и на постоянной основе эффективно использовать силы и средства этих подразделений для обеспечения защиты населения и территорий от пожаров и чрезвычайных ситуаций.

На рисунке 9 показано соотношение количества подразделений включенных в планы привлечения сил и средств пожарно-спасательных гарнизонов для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ и расписания выездов сил и средств.

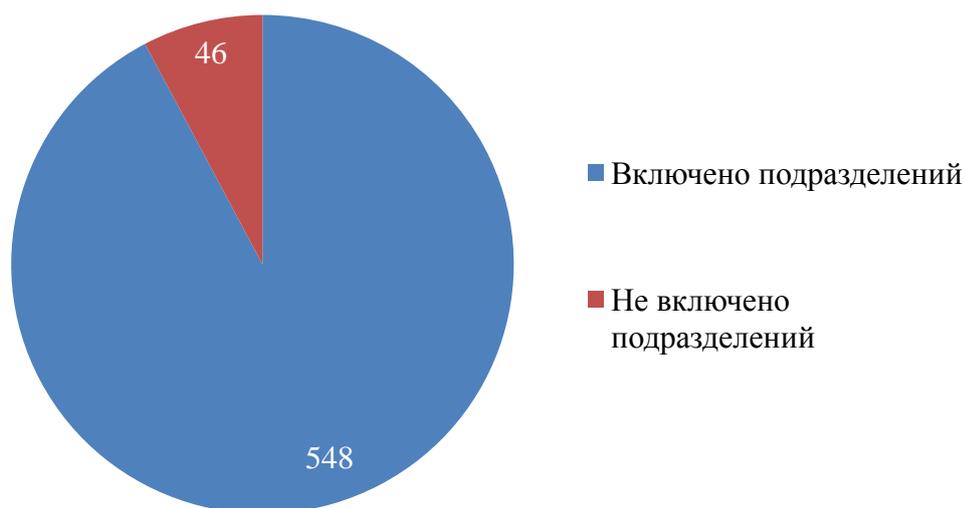


Рисунок 9 – Соотношение количества подразделений включенных в планы привлечения сил и средств пожарно-спасательных гарнизонов для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ и расписания выездов сил и средств

В лучшую сторону со 100% включением подразделений ЧПО в указанные документы отмечаются: Ханты-Мансийский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Самарская область и Красноярский край.

Хуже работа организована в Республике Калмыкия (из 4 подразделений ни одно не включено), Волгоградская область (из 3 подразделений ни одно не включено), Тверская область (1 подразделение - не включено).

Это свидетельствует о том, что в данных субъектах подразделения ЧПО не принимают активного участия в деятельности пожарно-спасательных гарнизонов.

Кроме так называемой боевой работы (тушение пожаров, оказание первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях, техногенных авариях, дорожно-транспортных происшествиях и пр.), сотрудники ГПС России выполняют ряд организационных и хозяйственных мероприятий. В среднем ежегодно в 1996–2019 гг. пожарные расчеты выезжали  $1575 \pm 73$  тысяч раз, с боевой работой –  $381,6 \pm 20,4$  тысяч, с применением изолирующих средств защиты органов дыхания –  $(31,0 \pm 2,3)$  тысяч раз.

Анализ данных оперативного реагирования показывает сокращение среднего времени сообщения о пожаре с 9 минут в 1997 г. до 2 минут в 2019 году.

В 1997–2019 гг. среднее время сообщения о пожаре составило  $5,8 \pm 0,6$  минут. При высоком коэффициенте детерминации ( $R^2 = 0,97$ ) полиномиальный тренд показывает достоверное уменьшение данных.

Среднее время прибытия первого пожарного подразделения на пожар в исследуемый период составило  $10,5 \pm 0,3$  минут. При высоком коэффициенте детерминации ( $R^2 = 0,85$ ) полиномиальный тренд свидетельствует о достоверном уменьшении показателей.

Среднее время свободного горения на пожаре в 1997–2019 гг. было  $16,5 \pm 0,7$  минут. До 2008 г. – это промежуток между астрономическим временем прибытия первого пожарного подразделения к месту пожара и сообщением о

пожаре, с 2009 г. – промежуток между астрономическим временем подачи первого пожарного ствола в очаг пожара и сообщением о пожаре. Изменение официальной статистики, так или иначе, способствовало удлинению сроков свободного горения. Но даже при этих изменениях полиномиальный тренд при высоком коэффициенте детерминации ( $R^2 = 0,97$ ) показывает достоверное уменьшение данных с 19 минут в 1997 году до 11 минут в 2019 году [7].

Происходит также уменьшение среднего времени тушения пожара с 44 минут в 1997 году до 22 минут в 2019 году. Если до 2008 года время тушения рассчитывалось как разница между астрономическим временем ликвидации открытого горения и прибытием первого пожарного подразделения к месту пожара, то с 2009 года – как разница между астрономическим временем ликвидации открытого горения и подачей 1-го ствола для пожаротушения в очаг пожара. Среднее время тушения пожара в 1997–2016 гг. в России составило  $32,7 \pm 1,9$  минут [7].

Одним из основных рисков, связанных с работой пожарного, является травма. Пожарные подвержены ожогам, вдыханию дыма и травмам от разрушения разрушающихся конструкций. Они могут страдать от теплового истощения, а также от длительных заболеваний, связанных с работой, таких как астма, постоянный кашель, болезни сердца, рак и повреждение легких. Благодаря высокому физическому характеру работы, все телесные повреждения могут выпасть на долю пожарных при исполнении служебных обязанностей. Некоторые физические последствия профессии могут материализоваться только через несколько лет.

В дополнение к физическим опасностям, пожарные сталкиваются с потенциальной психической травмой, особенно в ситуациях, связанных с массовыми жертвами. Как первые спасатели на месте происшествия, пожарные часто сталкиваются с высоким стрессом, пытаясь позаботиться о как можно большем количестве людей. Это может привести к вспышкам воспоминаний, плохому сну, тревоге и депрессии.

## 2.2 Динамика профессионального травматизма и современное состояние безопасности труда пожарных

За 2019 год произошло 38 несчастных случаев (АППГ – 49), 38 человек получили травмы (АППГ – 51).

По категориям личного состава несчастные случаи произошли:

- в подразделениях федеральной противопожарной службы (далее ФПС) – 26 несчастных случаев (АППГ – 33);
- в спасательных воинских формированиях (далее СВФ) – 6 несчастных случаев (АППГ – 11);
- в поисково-спасательных формированиях (далее ПСФ) – 5 несчастных случаев (АППГ – 4);
- в ГИМС – 1 несчастный случай (АППГ - 0);
- гражданский персонал учреждений – несчастных случаев не произошло (АППГ – 1).

На рисунке 10 представлена статистика несчастных случаев за 2018-2019 годы по категориям личного состава.

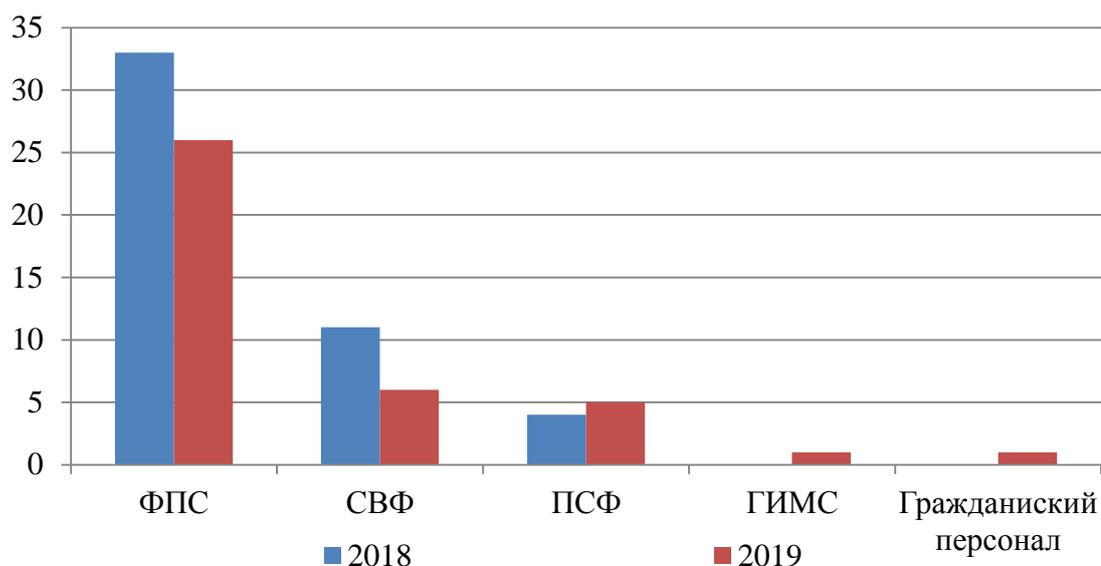


Рисунок 10 – Статистика несчастных случаев 30 2018-2019 годы по категориям личного состава

При исполнении служебных обязанностей в 2019 году погибло два сотрудника МЧС России (АППГ – 2):

21 июля 2019 года в результате самопроизвольного наезда АЦ при заборе воды из водоисточника погиб водитель пожарного автомобиля 33 ПСЧ по охране города Ясный ФГКУ «10 отряд ФПС по Оренбургской области».

16 августа 2019 года при выполнении планового патрулирования реки Селенга, в следствии отказа рулевого управления моторной лодки, вылетел за борт и утонул государственный инспектор по маломерным судам ФКУ «Центр ГИМС МЧС России по Республике Бурятия».

На рисунке 11 представлена статистика несчастных случаев за 2018-2019 годы по причинам.

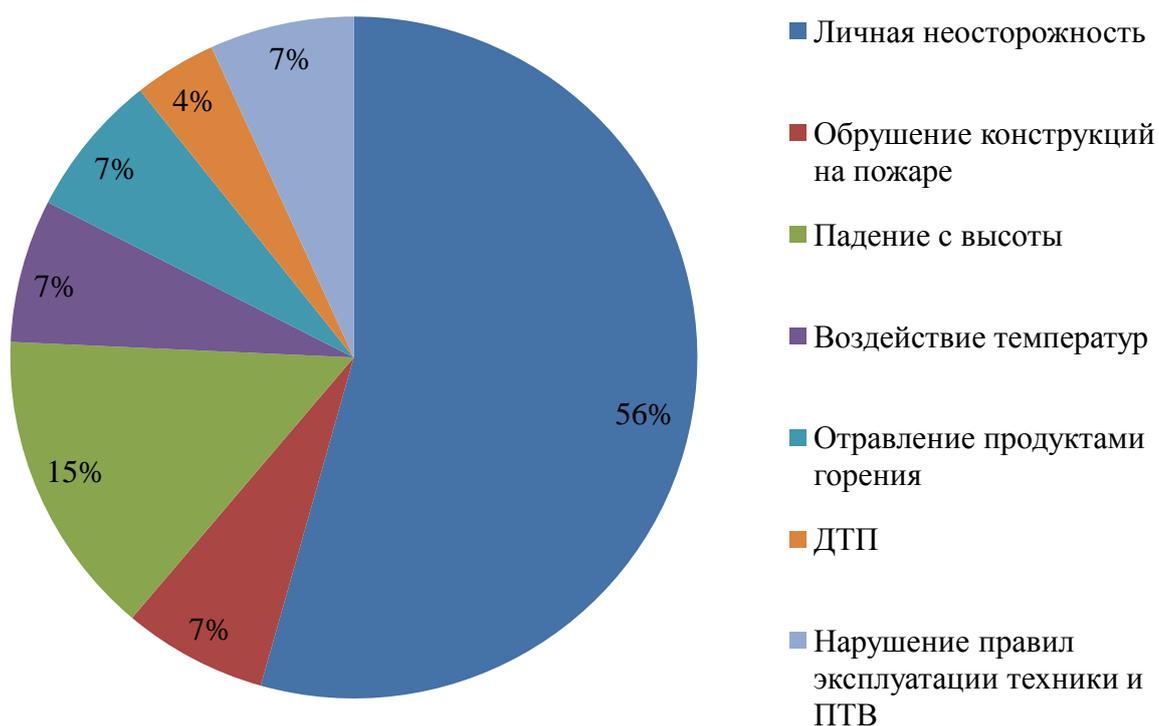


Рисунок 11 – Статистика несчастных случаев за 2018-2019 годы по причинам

Основными обстоятельствами несчастных случаев с личным составом явились: личная неосторожность (в том числе при проведении спортивных мероприятий) – 56%, обрушение строительных конструкций на пожаре – 7%,

падение с высоты – 15%, воздействие экстремальных температур – 7%, отравление продуктами горения – 7%, нарушение правил эксплуатации техники и ПТВ – 4% и ДТП – 4%.

Среди произошедших несчастных случаев с личным составом, стоит отметить следующие случаи:

- 15 июля 2019 года во время тушения пожара в гараже произошло обрушение перекрытий, в результате чего получил травмы различной степени тяжести, а также термические ожоги (20%) 2 и 3 степени пожарный ПСЧ-15 ФГКУ «5 ОФПС по Красноярскому краю»;
- 03 августа 2019 года при тушении пожара в неэксплуатируемом здании, выходя из задымленной зоны на 1 этаже, провалился в подвальное помещение и получил травмы (отравление продуктами горения, ожоги дыхательных путей, перелом шейного позвонка) пожарный 44 ПСЧ ПСО ФПС Управления по ЦАО ГУ МЧС России по г. Москве;
- 04 августа 2019 года при разборе строительных конструкций жилого дома, в результате падения дымохода печи, травмирован старший пожарный 1 ПСЧ ФГКУ «1 ОФПС по Удмуртской Республике»;
- 10 августа 2019 года во время тушения пожара в жилом доме, отравился продуктами горения помощник начальника караула ФГКУ СУ ФПС МЧС России № 5;
- 30 августа 2019 года после ликвидации пожара, поднялся на кровлю и провалился вниз (с высоты 2,5 метра) заместитель начальника части 19 ПСЧ 2 ПСО ФПС ГУ МЧС России по Ставропольскому краю, получив травмы различной степени тяжести;
- 10 сентября 2019 года во время тушения ландшафтного возгорания произошло усиление ветра, в результате чего отбегая на безопасное расстояние получил ожоги II степени (6 %) пожарный ПСЧ 8 ОФПС ГУ МЧС России по Волгоградской области;

- 27 сентября 2019 года во время учения в краевой клинической больнице, выполняя прыжок со 2 этажа в качестве статиста на ППСУ-20 получил тяжелые травмы мастер-пожарный (спасатель) ФГКУ «СПСЧ ФПС по Краснодарскому краю».

С личным составом ПСФ за 2019 год произошло 5 несчастных случаев, из них:

- 2 несчастных случая произошло при проведении поисково-спасательных работ;
- 1 несчастный случай произошел при проведении занятий по отработке практических навыков;
- остальные несчастные случаи произошли в результате личной неосторожности.

С личным составом СВФ за 2019 год произошло 6 несчастных случаев, из них:

- 2 несчастных случая произошли при проведении спортивно-массовых мероприятий;
- 1 несчастный случай травматизма произошел вследствие неуставных отношений;
- остальные несчастные случаи произошли по личной неосторожности пострадавших.

Анализ причин показывает, что имеются недостатки в подготовке должностных лиц, выступающих в роли РТП, низкое качество проведения первоначальной подготовки, не слаженность действий личного состава, а также формальный подход к организации работы по охране труда руководителями территориальных органах.

Особо стоит отметить необходимость соблюдения требований охраны труда при проведении учебных занятий и тренировок, в частности при отработке навыков на учебных башнях и недопустимости использования со статистами устройств спасательных прыжковых пневматических (ППСУ-20).

Отмечается рост количества случаев, произошедших из-за обрушений

строительных конструкций, причиной которых, в том числе, является невнимательность к поведению несущих конструкций при проведении разведки пожара и несвоевременные доклады РТП об изменении обстановки и опасности обрушений.

Стоит отметить и случаи неоправданного риска при тушении нежилых зданий и сооружений, без угрозы жизни и здоровью людей, результатами которых также явилась гибель личного состава.

Имеют место случаи пренебрежения личным составом средствами индивидуальной защиты, при этом, в ходе проведения расследований, комиссии не акцентируют на этом внимания, не указывают реальных причин произошедшего и данные нарушения продолжают происходить, а должностные лица, допустившие нарушения остаются безнаказанными.

Современная организация медицинского обеспечения пожарных создавала условия, при которых они обращались за медицинской помощью только при нарушениях состояния здоровья, которые препятствовали выполнению профессиональных обязанностей. Более того, пожарные не входят в систему обязательного медицинского страхования, в связи с чем региональные страховых компании не всегда контролировали продолжительность их лечения при ряде заболеваний.

Особенностями развития инвалидности у пожарных, которые отличают их от населения России, являются более равномерное распределения причин, значимо меньший вклад в формирование инвалидности болезней системы кровообращения и новообразований и больший вклад причин, связанных с болезнями костномышечной системы и соединительной ткани [6].

В МЧС России уделяется особое внимание вопросам недопущения случаев травматизма и гибели личного состава.

Одна из приоритетных задач, которая ставится руководством Министерства – это соблюдение требований в области охраны труда и обеспечения безопасности личного состава.

Для реализации данных задач, в соответствии с приказом МЧС России от 1 июля 2019 года № 339, с 10 сентября 2019 года в Управлении стратегического планирования и организационной работы создан отдел охраны труда.

В рамках основной задачи – снижения травматизма и гибели среди личного состава, Отделом ведётся постоянная работа по профилактике несчастных случаев:

- в территориальные органы и учреждения МЧС России направляется анализ по охране труда;
- проводится разбор и анализ несчастных случаев с личным составом;
- разрабатываются и направляются мероприятия по профилактике гибели и травматизма личного состава.

Проводимая работа позволяет добиться снижения количества несчастных случаев с личным составом.

### **2.3 Кадровый состав Государственной противопожарной службы и обеспечение его безопасности**

До 2001 года все подразделения пожарной охраны входили в состав Министерства внутренних дел России, с 2002 г. Они были переданы в МЧС России.

Сотрудники противопожарной службы, которые несут круглосуточное дежурство и готовы к выполнению задачи по тушению пожаров составлял 53,4 %, остальные работники – 46,6 %.

Значительное снижение количества обследуемых пожарных в 2005–2008 гг. (в основном за счет прочих сотрудников) было связано с реорганизацией ГПС России и формированием состава ФПС МЧС России [13].

В настоящее время в состав противопожарной службы входят:

- подразделения федеральной противопожарной службы, состоящие из сотрудников и работников;
- военнослужащие МЧС России;
- гражданские государственные служащие министерства;
- военизированные пожарные и пожарно-спасательные части;
- подразделения ведомственной пожарной охраны
- подразделения частной пожарной охраны.

В настоящее время подразделения частной пожарной охраны функционируют в трех организационно-штатных структурах: подразделение, являющееся юридическим лицом (134 подразделения), орган управления с филиальной системой подразделений, расположенных в одном субъекте (52 подразделения), орган управления с филиальной системой подразделений, расположенных в двух и более субъектах (6 подразделений), в состав которых входят 548 пожарных частей и отдельных постов общей численностью 18984 единицы личного состава и 1859 единиц пожарной техники.

На рисунке 12 представлена организационно-штатная структура подразделений частной пожарной охраны.



Рисунок 12 – Организационно-штатная структура подразделений ЧПО

Наибольшее количество подразделений частной пожарной охраны создано в Ханты-Мансийском (85 подразделений) и Ямало-Ненецком автономных округах (46 подразделений), Самарской области (39 подразделений), Красноярском крае (23 подразделения), Иркутской и Свердловской областях (по 23 подразделения), Оренбургской области (21 подразделение).

Соотношение подразделений ЧПО на территории Российской Федерации в 2018-2019 году представлено на рисунке 13.

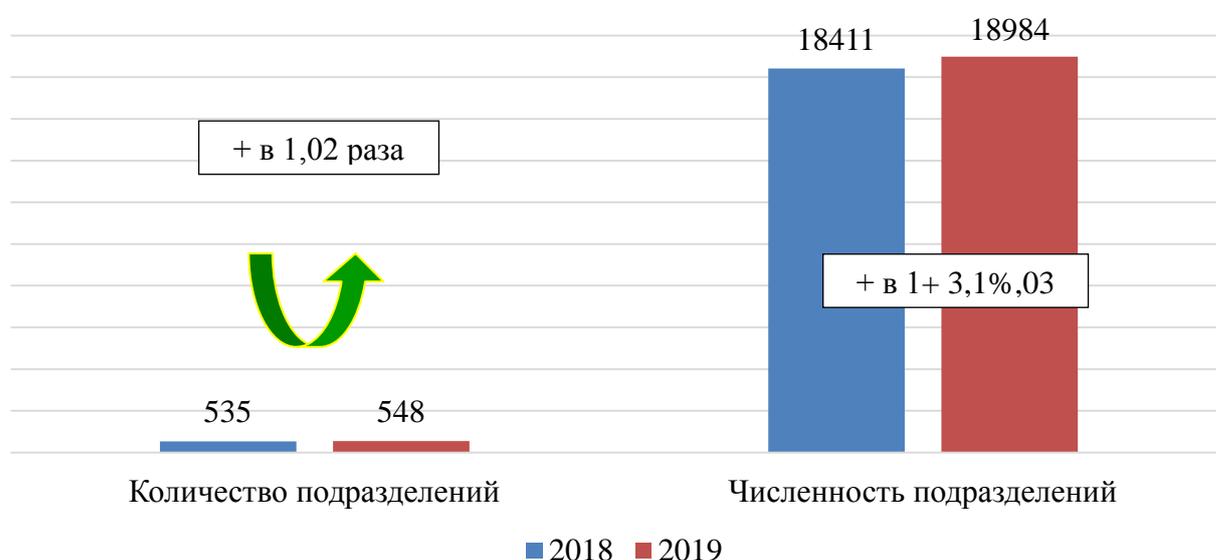


Рисунок 13 – Соотношение подразделений ЧПО на территории Российской Федерации в 2018-2019 году

Анализ штатной численности подразделений частной пожарной охраны показал, что в 170 подразделениях численность личного состава составляет 40 человек и более, в 294 подразделениях численность личного состава составляет от 11 до 40 человек, а в 84 подразделениях численность менее 10 человек.

В целях своевременной и качественной работы по спасению людей и имущества при тушении пожаров в непригодной для дыхания среде, в 374 подразделениях (или 68,2% от общей численности подразделений) создана

газодымозащитная служба, на вооружении которой находится 6378 дыхательных аппаратов.

Согласно сведениям, представленным главными управлениями МЧС России по субъектам Российской Федерации, в течение 2019 года создано 13 подразделений частной пожарной охраны общей численностью 490 человек. На вооружении данных подразделений находится 46 единиц техники.

В настоящее время подразделения частной пожарной охраны обслуживают преимущественно производственные объекты и лишь их малая часть – территории муниципальных образований, что позволяет дополнительно обеспечить прикрытие 177 населенных пунктов (0,12 % от общего количества населенных пунктов) с численностью населения более 97 000 человек (0,21 % от общего количества населения).

Интерес организаций к заключению договоров с подразделениями частной пожарной охраны обусловлен многофункциональностью их деятельности, наличием разрешительных документов не только на тушение пожаров, а также на проведение аварийно-спасательных, поисково-спасательных, газоспасательных, противодымных и других видов работ.

Анализ имеющихся разрешений на виды работ показал, что подразделения частной пожарной охраны аттестованы на:

- аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров – 548 подразделений (или 100 % от общего количества подразделений);
- газоспасательные работы – 115 подразделений (или 21 % от общего количества подразделений);
- поисково-спасательные работы – 93 подразделения (или 17 % от общего количества подразделений);
- противодымные работы – 16 подразделений (или 3 % от общего количества подразделений);
- горноспасательные работы – 6 подразделений (или 1 % от общего количества подразделений).

Распределение подразделений частной пожарной охраны в зависимости от охраняемых организаций приведено на рисунке 14.



Рисунок 14 – Распределение подразделений ЧПО по типам охраняемых предприятий

Подводя итог работы подразделений частной пожарной охраны, можно сделать вывод, что основной целью создания подразделений частной пожарной охраны, с учетом ее организационно-правовой формы, и организации ее деятельности является извлечение прибыли от работ и услуг в области пожарной безопасности.

Вместе с тем, результаты проверок территориальных органов МЧС России указывают на низкий уровень контроля за организацией работы по охране труда со стороны руководителей.

Однако, при возникновении пожара на объекте защиты, охраняемой частной пожарной охраны, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами силы и средства всего пожарно-спасательного гарнизона привлекаются в безусловном порядке и в количестве, необходимом для ликвидации пожара.

При этом, при прибытии на пожар на охраняемом частной пожарной охраны объекте оперативных должностных лиц пожарно-спасательных подразделений ГПС, ответственность за проведение действий и исход тушения пожара в соответствии с законодательством Российской Федерации возлагается на руководителя тушения пожара, которым является сотрудник (работник) Государственной противопожарной службы.

При проведении анализа было выявлено, что отдельными главными управлениями отнесение подразделений к частной пожарной охраны осуществляется без учета требований действующего законодательства [10].

### 3 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

#### 3.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

Предложено оборудовать помещения (склада и диспетчерской) подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) автоматической системой газового пожаротушения с используемым огнетушащим веществом хладон ФК-5-1-12 (3М™ Novec™ 1230), являющимся безопасным при использовании в помещениях с пребыванием людей [17].

План мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в помещениях подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» представлен в таблице 1.

Таблица 1 – План мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в помещениях подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность».

Мероприятия	Срок выполнения
Разработка проекта оборудования помещений (склада и диспетчерской) подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) автоматической системой газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12 [10]	Сентябрь 2021 года
Монтаж автоматической системы газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12 в помещениях склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28)	Октябрь 2021 года
Пуско-наладочные работы автоматической системы газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12 в помещениях склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28)	Ноябрь 2021 года

Назначение автоматической системы газового пожаротушения с используемым огнетушащим веществом хладон ФК-5-1-12 (3М™ Novec™

1230) – обеспечение пожарной безопасности подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность».

### 3.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Произведём расчёт ожидаемых потерь от пожаров в здании подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) по двум вариантам:

- в помещениях склада и диспетчерской ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) отсутствуют системы пожаротушения;
- в помещениях склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) произведён монтаж автоматической системы газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12 [8].

Рассчитаем площадь пожара:

$$F''_{\text{пож}} = n(v_{\text{л}} B_{\text{св.г}})^2 2 = 3,14(1 \times 14)^2 2 = 1231 \text{ м}^2, \quad (1)$$

Данные для расчёта ожидаемых потерь от пожаров в здании подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Данные для расчёта ожидаемых потерь от пожаров в здании подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28)

Показатель	Измерение	1 вариант	2 вариант
1	2	3	4
Площадь помещений ПЧ-28	м <sup>2</sup>	2356	
Стоимость оборудования и мебели в здании ПЧ-28	руб./м <sup>2</sup>	15000	15000

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Стоимость частей здания ПЧ-28	руб./м <sup>2</sup>	14000	14000
Вероятность загорания в здании ПЧ-28	1/м <sup>2</sup> в год	5·10 <sup>-6</sup>	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами пожаротушения» [13]	$P_2$	0,86	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [13]	$P_1$	0,79	
«Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения» [13]	$P_3$	0,95	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [13]	-	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [13]	$\kappa$	1,63	

Расчёт ожидаемых потерь от пожаров в здании подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) произведём по формуле 2.

$$M(P) = M(P_1) + M(P_2), \quad (2)$$

«где  $M(P_1)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения;

$M(P_2)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, ликвидированных подразделениями пожарной охраны;

$M(P_3)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [13]:

$$M(P_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1 + \kappa) p_1; \quad (3)$$

«где  $J$  – вероятность возникновения пожара, 1/м<sup>2</sup> в год;

$F$  – площадь объекта, м<sup>2</sup>;

$C_T$  – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./м<sup>2</sup>;

$F_{\text{пож}}$  – площадь пожара на время тушения первичными средствами;

$p_1$  – вероятность тушения пожара первичными средствами;

$k$  – коэффициент, учитывающий косвенные потери» [13].

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k) 0,52(1+k)(1-p_1)p_2; \quad (4)$$

«где  $p_2$  – вероятность тушения пожара привозными средствами;

$C_k$  – стоимость поврежденных частей здания, руб./м<sup>2</sup>;

$F'_{\text{пож}}$  – площадь пожара за время тушения привозными средствами»

[13].

Для первого варианта:

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-6} \times 2356 \times 14000 \times 500 \times (1+1,63) \times 0,86 = 186508 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 5 \times 10^{-6} \times 2356 \times (14000 \times 500 + 15000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,86 = 20410 \text{ руб./год.}$$

Для второго варианта:

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-6} \times 2356 \times 14000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,86 = 1492 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 5 \times 10^{-6} \times 2356 \times (14000 \times 4 + 15000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,86 = 207 \text{ руб./год};$$

Общие ожидаемые потери от пожаров в здании подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28):

- если в помещениях склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) отсутствуют системы пожаротушения:

$$M(\Pi)_I = 186508 + 20410 = 206918 \text{ руб./год};$$

- если в помещениях склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) произведён

монтаж автоматической системы газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12:

$$M(П)_2 = 1492 + 207 \cdot 1699 \text{ руб./год.}$$

Стоимость монтажа автоматической системы газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12 в помещениях склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Стоимость монтажа автоматической системы газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12 в помещениях склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28)

Виды работ	Стоимость, руб.
Разработка проекта оборудования помещений (склада и диспетчерской) подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) автоматической системой газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12	60000
Монтаж автоматической системы газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12 в помещениях склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28)	1000000
Пуско-наладочные работы автоматической системы газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12 в помещениях склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28)	40000
Итого:	1100000

Монтаж автоматической системы газового пожаротушения с используемым огнетушащим веществом хладон ФК-5-1-12 (3М™ Noves™ 1230) в помещениях подразделения пожарной охраны ПЧ-28 будет производить ООО «Сервис-Безопасность», которая имеет лицензию на проведение данного вида работ.

### 3.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Экономический эффект от монтажа автоматической системы газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12 в помещениях склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) составит:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (5)$$

«где Т – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода);

t – год осуществления затрат;

НД– постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

M(Π1), M(Π2) – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

K1, K2 – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

P1, P2– эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t-м году, руб./год» [13].

Расчёт денежных потоков от монтажа автоматической системы газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12 в помещениях склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Расчёт денежных потоков

Год	M(Π)1-M(Π)2	Д	[M(Π1)-M(Π2)]Д	K <sub>2</sub> -K <sub>1</sub>	Денежные потоки
1	2	3	4	5	6
1	205219	0,91	186749	1100000	-913251
2	205219	0,83	170332	-	170332

Продолжение таблицы 4					
1	2	3	4	5	6
3	205219	0,75	153914	-	153914
4	205219	0,68	139549	-	139549
5	205219	0,62	127236	-	127236
6	205219	0,56	114923	-	114923
7	205219	0,51	104662	-	104662
8	205219	0,47	96453	-	96453
9	205219	0,42	86792	-	86792
10	205219	0,39	80035	-	80035

Интегральный экономический эффект от монтажа автоматической системы газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12 в помещениях склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) за десять лет составит 160645 рублей.

Оборудование помещений склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) автоматической системы газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12 (огнетушащего вещества 3М™ Novac™ 1230) экономически выгоден.

Оборудование помещений склада и диспетчерской подразделения частной пожарной охраны ООО «Сервис-Безопасность» (ПЧ-28) автоматической системы газового пожаротушения на основе хладона ФК-5-1-12 (огнетушащего вещества 3М™ Novac™ 1230) обеспечит пожарную безопасность в подразделениях предприятия ООО «Тольяттикаучук» и повысит безопасность личного состава данного подразделения пожарной охраны.

## **4 Охрана труда**

### **4.1 Профессиональный травматизм как социологическая категория. Основные характеристики системы обеспечения безопасности труда**

Для пожарного характерной является работа в режиме ожидания. Находясь постоянно в состоянии оперативного покоя, пожарный должен сохранять готовность к экстренным действиям. Такое состояние влечет за собой быстрое утомление и является сильным стрессовым фактором [15].

«Производственный травматизм является прямым следствием неудовлетворительных условий и охраны труда и приводит к значительным потерям трудового потенциала страны» [19].

«Главными причинами профессиональных патологий являются несовершенство технологических процессов, игнорирование использования средств индивидуальной защиты и нарушения правил техники безопасности» [18].

«Самым опасным фактором является воздействие ядовитых веществ и пыли. В связи с этим первенство в ряду профессиональных патологий занимают легочные заболевания до 40 процентов от общей численности» [18].

«Современную систему безопасности профессиональной деятельности следует внедрять в систему управления производством» [18].

«В управлении безопасностью труда и здоровья работников на предприятии вводят подготовку, утверждение и осуществление решений по сохранению здоровья и жизни работников предприятия на всех этапах их производственной деятельности» [18].

«Объектом управления безопасностью труда и здоровья работников является деятельность служб и структурных подразделений организации по

обеспечению безопасных и здоровых условий труда на рабочих местах и на предприятии в целом» [18].

Пожарные работают долгие часы в рамках неструктурированного графика, что затрудняет создание жизнеспособного баланса между работой и личной жизнью. Обычная семейная жизнь может быть искажена, что может привести к семейному недовольству и разъединению. Необходимость работать долгие часы является особенно важным фактором для пожарных, которые дислоцируются на региональном уровне для борьбы с лесными пожарами или оказания помощи в крупных зонах стихийных бедствий. Долгие часы еще больше усугубляют общее напряжение положения.

В целях совершенствования системы обеспечения безопасности труда в подразделениях частной пожарной охраны и предлагается:

- осуществлять контроль соблюдения требований и условий нормативных актов по охране труда при осуществлении деятельности в области пожарной безопасности в соответствии с требованиями действующего законодательства;
- довести до органов управления и подразделений частной пожарной охраны требования нормативных правовых актов, регламентирующих деятельность пожарно-спасательных гарнизонов и подразделений пожарной охраны в области организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, организации службы и подготовки в подразделениях, порядок аттестации на право осуществления руководства тушением пожаров и ликвидацией чрезвычайных ситуаций;
- активизировать и постоянно совершенствовать работу по разработке, согласованию и утверждению документов предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, проводимую подразделениями частной пожарной охраны на охраняемых объектах;

- организовать качественную работу по аттестации должностных лиц частной пожарной охраны на право осуществления руководства тушением пожаров и ликвидацией чрезвычайных ситуаций;
- проводить пожарно-тактические учения и занятия на объектах, охраняемых подразделениями частной пожарной охраны, а также на объектах инфраструктуры в подрайоне их выезда в рамках гарнизонных мероприятий, школы оперативного мастерства;
- организовать контроль за включением сил и средств как существующих, так и вновь создаваемых подразделений частной пожарной охраны в планы привлечения сил и средств пожарно-спасательных гарнизонов для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ и расписания выездов сил и средств подразделений пожарной охраны;
- проводить ежеквартальный анализ привлечения подразделений частной пожарной охраны на тушение пожаров и загораний;
- провести ревизию реестров подразделений частной и ведомственной пожарной охраны, исходя из целей и задач их создания;
- провести разъяснительную работу с руководителями объектов, охрану которых осуществляют подразделения частной пожарной охраны, о необходимости наличия в указанных подразделениях средств индивидуальной защиты пожарных, пожарно-технического оборудования и снаряжения, а так же достаточности сил для обеспечения тушения пожара на начальной стадии развития, до прибытия основных сил местного пожарно-спасательного гарнизона.

## **4.2 Социальные факторы профессионального травматизма**

Рассмотрим исследования динамики травматизма среди работников пожарной охраны на протяжении десятилетия.

«Анализируя статистику травматизма среди сотрудников пожарной охраны можно заметить, что в ночное время суток возрастает вероятность возникновения пожаров – пожаров больше, а профессиональный травматизм оказался меньше» [4].

«Можно полагать, что в ночное время суток личный состав в основном выполняет боевую работу, и травмы сотрудники получают при пожаротушении и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В дневное же время, кроме боевой работы, личный состав участвует в других видах деятельности (хозяйственные работы, профессиональные учения и спортивные тренировки). К тому же во второй половине рабочего дня накапливается утомление и повышается вероятность травмирования. Для профилактики травм это обстоятельство должны учитывать начальники пожарных караулов и смен» [4].

«Выявлена недельная цикличность показателей: возрастание травматизма – во вторник и четверг, и уменьшение – в среду и выходные дни» [4].

«Статистические данные показали, что минимальное количество пожаров возникало в середине недели, а в субботу–воскресенье отмечается их значительный рост. Можно полагать, что профессиональный травматизм по дням недели не зависел от количества пожаров и, более того, при высоких показателях пожаров, возникающих в выходные дни недели, риск возникновения травм был минимальный» [4].

«Ввиду того, что руководящий состав пожарных служб работает в ином режиме, чем оперативные сотрудники, итоги работы подразделений подводятся по неделям, следовательно, при неравномерном распределении работы в течение рабочей недели (понедельник–пятница) к концу недели (четверг–пятница) накапливается объем работы, требующий большей интенсивности для ее выполнения (специальная и физическая подготовка, ремонт пожарной техники, хозяйственные работы и пр.), что сказывается на травматизме оперативных сотрудников» [4].

«Динамика пожаров в течение года характеризовалась увеличением их количества в апреле–мае, уменьшением летом, ростом осенью и в декабре–январе. Выявлен сезонный ежегодный цикл, который, как правило, характеризовался максимальными показателями риска травматизма весной с последующим снижением его летом, наибольшим уменьшением осенью и незначительным увеличением зимой. Возможно, увеличение риска профессионального травматизма весной обуславливается ростом количества пожаров» [4].

В целом, у сотрудников и оперативного персонала ГПС России выявлен уровень профессионального травматизма и смертности от профессиональных травм, сопоставимый с уровнем у работников России, что, с одной стороны, указывает на действенные организационные и технологические мероприятия по профилактике профессиональных травм, а с другой – на высокий производственный травматизм у работников России.

### **4.3 Профессиональный травматизм в современном обществе**

Рассмотрим показатели современного травматизма пожарных в различных странах.

«Рассмотрим показатели гибели и травмирования пожарных на пожарах, представленные в отчетах Центра пожарной статистики (Center of Fire Statistics) Международной ассоциации пожарно-спасательных служб (International Association of Fire and Rescue Services, CTIF)» [4].

«В изученных отчетах CTIF данные по травматизму и гибели пожарных имелись выборочно. Наиболее полные данные за 10 лет удалось собрать только по 10 странам мира, которые представлены в таблице 5» [4].

Таблица 5 – Данные по травматизму и гибели пожарных в отчетах СТИФ за 10 лет

Страна	Год / количество погибших пожарных										Число пожарных
	2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Австрия	3	6	2	3	1	4	4	-	1	-	263443
Болгария	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8650
Венгрия	4	0	0	0	0	0	1	-	0	0	29105
Греция	-	0	0	0	-	2	0	0	-	-	15660
Италия	2	3	5	2	4	2	3	-	-	-	48930
Латвия	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	2787
Литва	0	0	0	0	0	-	0	0	1	0	4250
США	89	102	103	82	72	61	97	64	64	69	1160450
Чехия	-	0	1	1	0	0	1	0	0	0	82263
Эстония	-	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3541

«В указанных странах ежегодно травмировались на пожарах около 73200 пожарных и погибали – 8, риск пожарным получить травму на пожаре был  $10,55 \times 10^{-3}$  травм/пожарных  $\times$  год, погибнуть –  $0,027 \times 10^{-3}$  смертей/пожарных  $\times$  год» [4].

«Наиболее часто травмировались пожарные США. Среди них в рассмотренный период ежегодно получали травмы 71100 и гибли около 80 человек. Можно предположить, что высокий уровень травмирования и смертности определялся не только высокой напряженностью профессионального труда, но и тем, что среди всех пожарных добровольцы в США составляли 814 850 человек (70 %), а они не имели достаточного опыта пожаротушения. Значительный вклад в эту статистику оказало также хорошо поставленное страхование состояния здоровья пожарных с учетом любых травм» [4].

«За 10 лет уровень профессионального травматизма у пожарных 11 стран составил  $(10,55 \pm 5,12)$  %, гибели –  $(0,027 \pm 0,008)$  %. Показатели риска профессионального травмирования у пожарных в мире были в 4,8 раза выше, чем у работников пожарной охраны России, а риски смерти – ниже в 3,5 раза» [4].

«Акцентирование внимания на ведущих заболеваниях, расстройствах поведения и профилактике травм, отравлений и других последствий внешних

причин будет способствовать повышению состояния здоровья и снижению смертности пожарных» [4].

Как видно из показателей современного травматизма пожарных в различных странах по количеству гибели пожарных лидируют Россия и США.

#### **4.4 Разработка проекта «наставления» по организации безопасной работы пожарных**

В целях совершенствования системы обеспечения безопасности труда в подразделениях частной пожарной охраны и предлагается в наставление по организации безопасной работы пожарных включить следующие моменты:

- регламентировать мероприятия по контролю соблюдения требований и условий нормативных актов по охране труда при осуществлении деятельности в области пожарной безопасности в соответствии с требованиями действующего федерального законодательства;
- отразить требования к организации службы и подготовки в подразделениях частной пожарной охраны
- отразить требования к порядку аттестации работников пожарной охраны на право руководить тушением пожаров;
- отразить требования к аттестации должностных лиц;
- регламентировать мероприятия по контролю за привлечением подразделений частной пожарной охраны на тушение пожаров и загораний на территории пожарно-спасательных гарнизонов;
- регламентировать мероприятия по контролю за наличием в указанных подразделениях средств индивидуальной защиты пожарных, пожарно-технического оборудования и снаряжения [4].

Общая структура проекта «наставления» по организации безопасной работы пожарных описана в таблице 6.

Таблица 6 – Общая структура проекта «наставления» по организации безопасной работы пожарных

Наименование статьи, раздела, пункта документа	Краткое содержание
1. Общие положения	Приводятся: назначение наставления; термины и определения, которые используются в тексте данного документа
2. Полномочия органов управления и должностных лиц по организации безопасной работы пожарных	Приводятся полномочия органов управления и должностных лиц по организации безопасной работы пожарных
3. Полномочия контролирующих органов по контролю соблюдения требований и условий нормативных актов по организации безопасной работы пожарных	Приводятся: полномочия контролирующих органов по контролю соблюдения требований и условий нормативных актов по организации безопасной работы пожарных; при проведении мероприятий по контролю за привлечением подразделений частной пожарной охраны на тушение пожаров и загораний на территории пожарно-спасательных гарнизонов
4. Организация безопасной работы пожарных при проведении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на охраняемом объекте	Приводятся требования к организации безопасной работы пожарных при проведении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на охраняемом объекте
5. Организация безопасности при несении караульной службы личным составом подразделения	Приводятся требования к организации безопасности при несении караульной службы личным составом подразделения
6. Организация безопасности при тушении пожаров и проведению аварийно-спасательных работ личным составом подразделения	Приводятся требования к организации безопасности участников тушения пожаров и аварийно-спасательных работ
7. Организация мероприятий по разработке документов предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на охраняемых объектах	Приводятся требования к организации мероприятий по разработке документов предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на охраняемых объектах
7. Организация мероприятий по аттестации личного состава подразделения на право руководить тушением пожаров	Приводятся требования к организации мероприятий по аттестации личного состава подразделения на право руководить тушением пожаров
8. Организация планирования, учёта и анализа работы	Приводятся требования к организации планирования, учёта и анализа работы
Приложения	Приводятся: образцы документов планирования, учёта и анализа работы подразделений и требования к их заполнению; перечень необходимых средств индивидуальной защиты пожарных, пожарно-технического оборудования и снаряжения.

Общая структура проекта «наставления» по организации безопасной работы пожарных подразделений частной пожарной охраны соответствует аналогичным нормативным документам ведомственных подразделений пожарной охраны России.

В целях совершенствования работы по охране труда, профилактики несчастных случаев, предлагаю:

- не допускать занятий на учебной башне без применения страхующих средств;
- перед каждым занятием, учением, тренировкой проверять наличие страхующих устройств и исправность оборудования;
- проверить наличие паспортов и сертификатов соответствия на имеющееся ПТВ, а также обратить особое внимание на соблюдение порядка постановки его в боевой расчет и соблюдения сроков и порядка испытаний;
- отработать действия личного состава при возникновении нештатных ситуаций, несущих угрозу жизни и здоровью, обращать особое внимание на поведение несущих конструкций зданий и возможные последствия их обрушения;
- проводить занятия с газодымозащитниками и постовыми на посту безопасности по изучению приказа МЧС России от 09.01.2013 № 3 «Об утверждении правил проведения личным составом ФПС ГПС аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде».

## **5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

### **5.1 Анализ и нормирование опасных и вредных факторов пожаров на производственных объектах**

В структуре чрезвычайных ситуаций весомую долю составляют пожары.

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

К опасным факторам пожаров относятся:

- пламя и искры;
- тепловой поток;
- повышенная температура окружающей среды;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- пониженная концентрация кислорода;
- снижение видимости в дыму [20].

С учетом причинно-следственной связи поражающим действием обладают еще пять видов сопутствующих проявлений, которые могут нести еще большую опасность, нежели огневая среда:

- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных объектов и предметов;
- вынос высокого напряжения на токопроводящие части объектов и предметов;
- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;
- воздействие огнетушащих веществ.

«Оценка воздействия на окружающую среду внедрена в процесс бизнес-планирования и проводится уже на этапе инициации и рассмотрения инвестиционного проекта. Одновременно с изучением рынков и цен, оценкой целесообразности проекта и определением ее оптимальной конфигурации рассчитываются показатели экологической эффективности - влияние проекта на увеличение / сокращение объема выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов, сточных вод и отходов. Рассчитанное значение экологического эффекта может стать причиной отказа от реализации проекта или, напротив, ключевым аргументом в пользу реализации, даже при недостаточной экономической эффективности» [21].

«Для качественного мониторинга уровня своего воздействия на окружающую среду в 2015 году специалистами компании был разработан Индекс воздействия на окружающую среду ИВОС, который учитывает суммарное воздействие на окружающую среду, включая выбросы, сбросы, отходы, в зависимости от объемов производства» [21].

«ИВОС – удельный показатель, отражающий объем основных видов воздействия (выбросы, сбросы и отходы) на окружающую среду в расчете на тонну фактического объема выпуска продукции предприятия, либо объема переработки сырья, либо перевезенной продукции в зависимости от производственной деятельности предприятия» [21].

На рисунке 15 представлена динамика индекса предприятия воздействия на окружающую среду ИВОС.

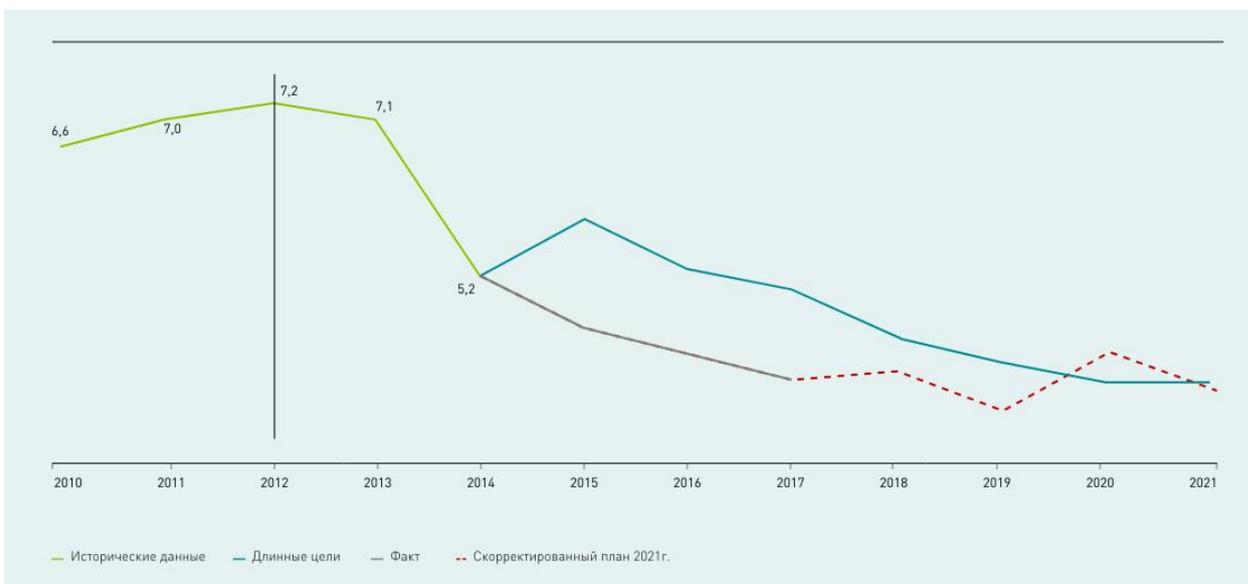


Рисунок 15 – Индекс воздействия на окружающую среду ИВОС

Динамика Индекса подтверждает эффективность природоохранной деятельности компании.

## 5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Экологическая миссия ООО «Тольяттикаучук» «состоит в повышении эффективности своей производственной деятельности, сокращении использования природных ресурсов и минимизации воздействия на состояние природной среды регионов присутствия» [21].

Интегрированная Система Менеджмента ООО «Тольяттикаучук» представлена на рисунке 16.

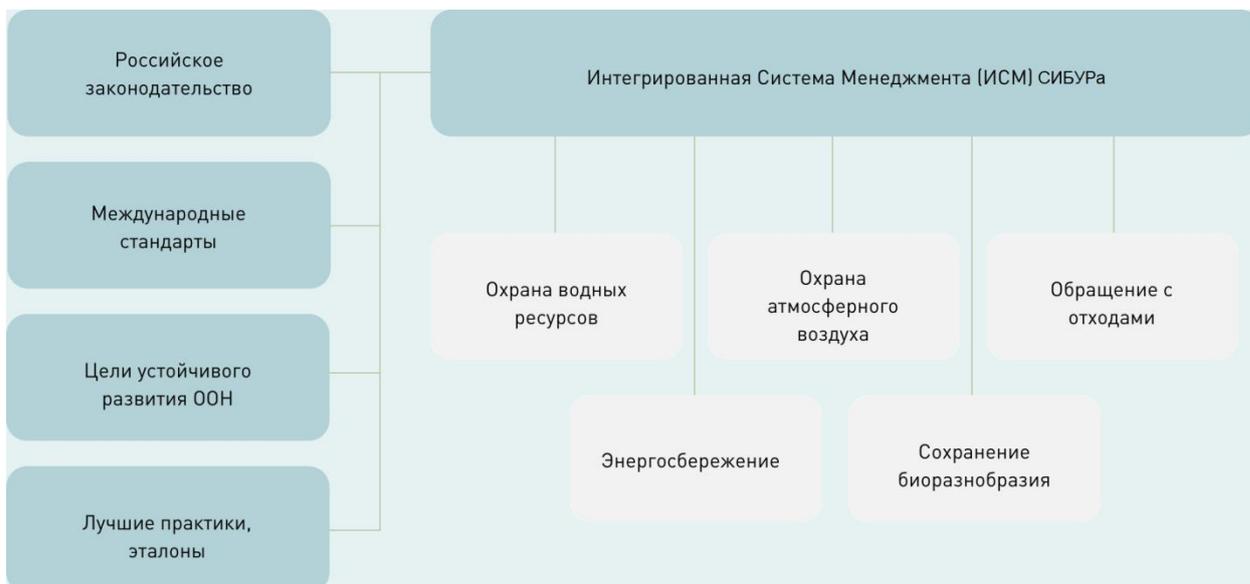


Рисунок 16 – Интегрированная Система Менеджмента ООО «Тольяттикаучук»

Стратегические цели и направления деятельности компании в сфере охраны окружающей среды «обозначены в Политике Интегрированной системы менеджмента, которая опубликована на сайте компании. В основе Политики – принципы эффективного использования ресурсов, объективной оценки рисков и сокращения воздействия на экосистемы» [21].

Для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду необходимо соблюдать ряд мероприятий:

- не допускать отклонений технологических параметров от требований данной инструкции;
- ежемесячно производить чистку крошкоуловителя № 740, 760/II от крошки каучука;
- не допускать работу установки с отключенным сигнализатором взрывных концентраций;
- при работе установки ЛК-8/II загрязненный воздух из виброконвейеров А- 703/II, А-704/V, VI после отмывки в скруббере 750/II должен подаваться в печи водогрейной котельной на дожиг;
- в период неблагоприятных метеоусловий запрещается проводить

- пропарку, продувку оборудования, подготовку аппаратов к ремонту, связанных с выбросом загрязняющих веществ в атмосферу;
- сбросы воды после промывки загрязненного воздуха в скруббере 750/II и отжимная вода направляются в крошкоуловитель 760/II, а после в колодец;
  - для решения проблемы очистки воды используют электрохимическое и каталитическое окисления;
  - окаменевший каучук, сильно загрязненный, с наличием ржавчины и другими дефектами помещать в металлический контейнер и автотранспортом отправлять на утилизацию;
  - при удалении газообразных выбросов (дымовые газы печей) использовать скруббер.

### **5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000**

Система Экологического менеджмента ООО «Тольяттикаучук» – «это часть общей системы управления компании, которая направлена на обеспечение эффективного использования энергетических ресурсов и снижение энергозатрат. Функционирование системы базируется на Политике в области энергоэффективности и охватывает все процессы деятельности компании от планирования и целеполагания до оценки результатов» [21].

«С 2008 года в компании действует система экологического менеджмента, являющаяся частью Интегрированной системы менеджмента. Система охватывает все предприятия ООО «Тольяттикаучук» и ежегодно проходит сертификацию на соответствие требованиям международного стандарта ISO 14001:2015» [21].

«В компании внедрен порядок определения экологических аспектов на протяжении всего жизненного цикла продукции. Плановая идентификация экологических аспектов осуществляется ежегодно, внеплановая – при изменении производственных процессов или организационной структуры,

после выполнения мероприятий, направленных на снижение экологических рисков» [21].

«Требования действующего законодательства и корпоративных регулирующих документов в области охраны окружающей среды распространяются и на подрядчиков компании. В договорах с подрядными организациями фиксируются соответствующие условия с перечнем штрафных санкций за их нарушения» [21].

«Эффективно управлять окружающей средой на предприятии можно с помощью системы международных стандартов ISO 14000, которые базируются на экологическом менеджменте. Для ISO 14000 характерно не только использование необходимых экологических процедур, но и организацию контроля за их использованием, а также закрепление ответственных за определенной сферой экологической деятельности, разработка документов, в которых описываются стандарты, методы экологического контроля и причины системы экологического менеджмента» [21].

«На базе мировых практик в ООО «Тольяттикаучук» была внедрена система экологического менеджмента, основанная на стандартах ISO 14001 и ISO 50001. Благодаря чему, появилась возможность эффективно управлять рисками негативного воздействия на окружающую среду, сохраняя при этом темпы экономического развития предприятия» [21].

Регламентированная процедура согласования программы ООО «Тольяттикаучук» по контролю состава и свойств сточных вод в представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Регламентированная процедура согласования программы контроля состава и свойств сточных вод

Действие	Ответственное лицо	Исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе
Согласование программы контроля с территориальным органом	Руководитель предприятия	Руководитель отдела ОТ, ПБ и ООС	Форма программы контроля	Решение об отказе или о согласовании
Доработка программы контроля	Руководитель предприятия	Руководитель отдела ОТ, ПБ и ООС	Отказ о согласовании	Программа контроля с внесенными изменениями
Согласование доработанной программы	Руководитель предприятия	Руководитель отдела ОТ, ПБ и ООС	Программа контроля с внесенными изменениями	Решение о согласовании с территориальным органом

ООО «Тольяттикаучук» на постоянной основе организует мероприятия по снижению негативных воздействий на окружающую среду.

## Заключение

Цель работы – разработка проекта «наставления» по организации безопасной работы пожарных в ООО «Тольяттикаучук» достигнута.

Анализ причин травматизма пожарных показывает, что имеются недостатки в подготовке должностных лиц, выступающих в роли РТП, низкое качество проведения первоначальной подготовки, не слаженность действий личного состава, а также формальный подход к организации работы по охране труда руководителями территориальных органов. Особо стоит отметить необходимость соблюдения требований охраны труда при проведении учебных занятий и тренировок, в частности при отработке навыков на учебных башнях. Отмечается рост количества случаев, произошедших из-за обрушений строительных конструкций, причиной которых, в том числе, является невнимательность к поведению несущих конструкций при проведении разведки пожара и несвоевременные доклады РТП об изменении обстановки и опасности обрушений. Стоит отметить и случаи неоправданного риска при тушении нежилых зданий и сооружений, без угрозы жизни и здоровью людей, результатами которых также явилась гибель личного состава.

В целях совершенствования системы обеспечения безопасности труда в подразделениях частной пожарной охраны и предлагается в наставление по организации безопасной работы пожарных включить следующие моменты:

- регламентировать мероприятия по контролю соблюдения требований и условий нормативных актов по охране труда при осуществлении деятельности в области пожарной безопасности в соответствии с требованиями действующего федерального законодательства;
- отразить требования к организации службы и подготовки в подразделениях частной пожарной охраны

- отразить требования к порядку аттестации на право осуществления руководства тушением пожаров и ликвидацией чрезвычайных ситуаций;
- отразить требования к порядку проведения работ по разработке документов предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на охраняемых объектах;
- отразить требования к аттестации должностных лиц частной пожарной охраны;
- регламентировать мероприятия по контролю за привлечением подразделений частной пожарной охраны на тушение пожаров и загораний на территории пожарно-спасательных гарнизонов;
- регламентировать мероприятия по контролю за наличием в указанных подразделениях средств индивидуальной защиты пожарных, пожарно-технического оборудования и снаряжения.

Общая структура проекта «наставления» по организации безопасной работы пожарных подразделений частной пожарной охраны соответствует аналогичным нормативным документам ведомственных подразделений пожарной охраны России.

## Список используемых источников

1. Артемьев В.Б., Лисовский В.В., Кравчук И.Л., Галкин А.Вал., Перятинский А.Ю. Производственная травма и производственный травматизм: явление и сущность, случайность и закономерность [Электронный ресурс]. Уголь. 2020. №5 (1130). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proizvodstvennaya-travma-i-proizvodstvennyu-travmatizm-yavlenie-i-suschnost-sluchaynost-i-zakonomernost> (дата обращения: 13.03.2021).

2. Бураева А.Е., Москвина К.А. Несчастный случай на производстве: понятие и виды [Электронный ресурс]. Приоритетные научные направления: от теории к практике. 2016. №25-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neschastnyy-sluchay-na-proizvodstve-ponyatie-i-vidy> (дата обращения: 13.03.2021).

3. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2019 году [Электронный ресурс]. Государственный доклад. URL: <https://www.mchs.gov.ru/uploads/document/2020-05-15/3328a295e312862cdce67db3a0c5e776.pdf> (дата обращения: 13.03.2021).

4. Евдокимов В.И., Алексанин С.С., Бобринев Е.В. Анализ показателей заболеваемости, травматизма, инвалидности и смертности сотрудников Государственной противопожарной службы России (1996–2015 гг.) [Электронный ресурс] : монография / науч. ред. В.И. Евдокимов ; Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2019. 167 с. (Серия «Заболеваемость военнослужащих» ; вып. 7). URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=36400492> (дата обращения: 13.03.2021).

5. О Еналеев Р.Ш., Дьяконов Г.С. Системный анализ пожарной опасности материалов индивидуальной защиты [Электронный ресурс]. Вестник Казанского технологического университета. 2014. №23. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-analiz-pozharnoy-opasnosti-materialov-individualnoy-zaschity> (дата обращения: 13.03.2021).

6. Катин В.Д., Нестеров В.И., Шевцов М.Н. К проблеме анализа условий возникновения пожара и его поражающего воздействия на человека [Электронный ресурс]. Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-probleme-analiza-usloviy-vozniknoveniya-pozhara-i-ego-porazhayuschego-vozdeystviya-na-cheloveka> (дата обращения: 13.03.2021)..

7. Мартинович Н.В., Татаркин И.Н., Антонов А.В. Влияние монооксида углерода на личный состав пожарно-спасательных подразделений [Электронный ресурс]. Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2014. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-monooksida-ugleroda-na-lichnyy-sostav-pozharno-spasatelnyh-podrazdeleniy> (дата обращения: 13.03.2021).

8. Модули газового пожаротушения [Электронный ресурс]. URL: <http://www.novec-1230.ru/ru/equipment-catalog/modules-gas-fire> (дата обращения: 12.05.2020).

9. Никитин А.В., Кузовлев А.В. Особенности тушения нефти и нефтепродуктов [Электронный ресурс]. Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-tusheniya-nefti-i-nefteproduktov> (дата обращения: 13.03.2021).

10. О пожарной безопасности (с изменениями на 22 декабря 2020 года) [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9028718> (дата обращения: 04.03.2021).

11. Особенности разработки технологической части проекта автоматической установки газового пожаротушения [Электронный ресурс]. URL: <http://www.novec-1230.ru/ru/articles/stati/project-gas-fire-novec-1230> (дата обращения: 12.03.2021).

12. Пожарная тактика : Основы тушения пожаров [Текст] : учеб.

пособие / В. Терехнев, А. В. Подгрушный. М. : Академия ГПС МЧС России, 2012, 322 с.

13. Пособие к СНИПу 21-01-97\* [Электронный ресурс] : МДС 21-3.2001. – URL: [http://pozhprouekt.ru/nsis/Rd/Mds/21-3\\_2001.htm](http://pozhprouekt.ru/nsis/Rd/Mds/21-3_2001.htm) (дата обращения: 28.02.2021).

14. Позднякова Е.В. Актуальные вопросы комплектования кадров ГПС МЧС России на современном этапе [Электронный ресурс]. Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2017. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-voprosy-komplektovaniya-kadrov-gps-mchs-rossii-na-sovremennom-etape> (дата обращения: 13.03.2021).

15. Протасов А.В., Черноусова И.Д. Профессионально-важные качества пожарных [Электронный ресурс]. Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2014. №1 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalno-vazhnye-kachestva-pozharnyh> (дата обращения: 13.03.2021).

16. Слауцкий С.В., Заряева Н.П. Специфика профессиональной деятельности сотрудников МЧС России [Электронный ресурс]. Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2015. №1 (6). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-professionalnoy-deyatelnosti-sotrudnikov-mchs-rossii> (дата обращения: 13.03.2021).

17. Сухая вода Noves® 1230 для защиты серверных и не только [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/company/3mrussia/blog/200840/> (дата обращения: 11.02.2021).

18. С Сысоева Е.В. Управление безопасностью труда и здоровьем сотрудников в организации [Электронный ресурс]. Инновации и инвестиции. 2018. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-bezopasnostyu-truda-i-zdoroviem-sotrudnikov-v-organizatsii> (дата обращения: 13.03.2021).

19. О Тихонова Г. И., Чуранова А. Н., Горчакова Т. Ю.

Производственный травматизм как проблема социально-трудовых отношений в России [Электронный ресурс]. Проблемы прогнозирования. 2012. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proizvodstvennyy-travmatizm-kak-problema-sotsialno-trudovyh-otnosheniy-v-rossii> (дата обращения: 13.03.2021).

20. Феоктистова Оксана Геннадьевна Некоторые вопросы мониторинга антропогенной опасности на предприятиях га [Электронный ресурс]. Научный вестник МГТУ ГА. 2008. №127. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-voprosy-monitoringa-antropogennoy-opasnosti-na-predpriyatiyah-ga> (дата обращения: 13.03.2021).

21. Экологическая безопасность и снижение воздействия предприятий на окружающую среду [Электронный ресурс]. URL: [https://www.sibur.ru/sustainability/sibur\\_environment/](https://www.sibur.ru/sustainability/sibur_environment/) (дата обращения: 13.03.2021).

22. United States Firefighter Injuries in 2019 [electronic resource]. URL: <https://www.nfpa.org/-/media/Files/News-and-Research/Fire-statistics-and-reports/Emergency-responders/osffinjuries.pdf> (date of application: 01.03.2021).

23. The Risks of Being a Fireman [electronic resource]. URL: <https://work.chron.com/risks-being-fireman-8600.html> (date of application: 12.03.2021).

24. Fire-related firefighter injuries [electronic resource]. URL: <https://quizlet.com/1166819/fire-related-firefighter-injuries-flash-cards/> (date of application: 13.03.2021).

25. Profile of Injuries Sustained by Firefighters: A Critical Review [electronic resource]. URL: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/20/3931/htm> (date of application: 14.03.2021).

26. Firefighter Fatalities and Injuries:The Role of Heat Stress and PPE [electronic resource]. URL: [https://www.fsi.illinois.edu/documents/research/FFLSRC\\_FinalReport.pdf](https://www.fsi.illinois.edu/documents/research/FFLSRC_FinalReport.pdf) (date of application: 05.02.2021).