

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 «Совершенствование организации и ведение аварийно-спасательных работ при ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов»

Студент

В.А. Казарин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Г. Алтынбаев

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

Консультанты

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

Чрезвычайные ситуации наносят серьезный материальный ущерб, а порой носят трудно учитываемый характер в аспекте экологических последствий, и даже в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Именно поэтому целью данной работы является рассмотрение проблемы аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, а равно чрезвычайных ситуаций, связанных с ними.

В выпускной квалификационной работе дано определение чрезвычайной ситуации в целом, рассмотрены ее характерные особенности при разливах нефти и нефтепродуктов; обозначены основные аспекты систематизации чрезвычайных ситуаций; выявлены основные причины аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, отведено место их статистическому анализу; дана характеристика местного пожарно-спасательного гарнизона, рассмотрены его тактические возможности; сформулированы принципы организации, цели и задачи функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; проработана нормативно-правовая база в части соблюдения требований по охране труда в процессе организации работы сотрудников подразделений пожарной охраны; раскрыты основные методы ликвидации аварийного разлива нефти и нефтепродуктов, принципы расчета параметров нефтеразлива, а также сил и средств для тушения нефти и нефтепродуктов; обоснована необходимость создания новых методов и систем защиты человека и окружающей среды, дана оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## **Abstract**

The title of the graduation work is Improvement of the organization and conduct of emergency rescue operations during the elimination of oil and oil products spills.

The aim of the work is to give some information about consideration of the substantive and methodological relationship between objects, phenomena and factors of the technosphere and the environment that affect the safety of life in the context of the implementation of a set of organizational and practical measures for the prevention and elimination of emergency situations, including those associated with uncontrolled spills of oil and oil products.

The object of the graduation work is petrochemical complex enterprise.

The subject of the graduation work is the basis for predicting risk factors, as well as the consequences of accidents on oil pipelines, organizing and conducting emergency rescue operations during the elimination of oil and oil products spills.

The special part of the project gives details about methods of oil and oil products spill response.

In conclusion we'd like to stress spills of oil and oil products inevitably lead to pollution of the atmosphere and water resources, thereby significantly reducing environmental safety. The solution to the problem must be considered in different aspects. Control over the state of the environment and regulation of processes leading to its possible pollution, development of legal, organizational, technical, economic and scientific measures to exclude the occurrence of environmental crises and disasters - these are just a few of them [18]-[20].

## Содержание

Введение.....	5
1 Чрезвычайные ситуации и их классификация.....	6
1.1 Характеристика чрезвычайной ситуации, связанной с разливом нефти и нефтепродуктов.....	6
1.2 Статистика чрезвычайных ситуаций, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов.....	9
2 Характеристика местного пожарно-спасательного гарнизона и его тактические возможности.....	12
3 Организация единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).....	19
3.1 Основные задачи РСЧС.....	19
3.2 Организационная структура РСЧС.....	21
4 Основные методы по ликвидации аварийного разлива нефти и нефтепродуктов.....	28
4.1 Расчет основных параметров разлива нефти и нефтепродуктов.....	28
4.2 Расчет сил и средств для тушения нефти и нефтепродуктов.....	35
5 Основные мероприятия по защите населения и территории в чрезвычайных ситуациях.....	46
6 Охрана труда.....	49
7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	58
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	63
Заключение.....	74
Список используемых источников.....	75
Приложение А Статистика чрезвычайных ситуаций, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов.....	79
Приложение Б План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на предприятии ООО «Тольяттикаучук» на 2021 год....	81

## Введение

Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций является одним из приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации в сфере национальной безопасности, требующим комплексного подхода, нестандартных, инновационных решений, адекватных современным экономическим, техническим, производственным, информационным реалиям. Это определяет актуальность исследуемой в данной работе темы и ставит целью рассмотрение содержательно-методической взаимосвязи между объектами, явлениями и факторами техносферы и окружающей среды, влияющими на безопасность жизнедеятельности в условиях реализации комплекса организационных и практических мер предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе связанных с неконтролируемыми разливами нефти и нефтепродуктов.

Научное обеспечение включает в себя разработку и усовершенствование технических средств и оборудования, которые используются при чрезвычайных ситуациях, возникших в результате техногенных катастроф.

Важными составляющими, определяющими характер последних, являются площадь разлива нефти, объем взрывоопасных концентраций при испарении нефти с поверхности разлива, оценка последствий чрезвычайной ситуации для человека и окружающей природной среды. Эти критерии ложатся в основу прогнозирования факторов риска, а также последствий аварий на нефтепроводах, организации и ведения аварийно-спасательных работ при ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов.

Своевременное принятие мер по обеспечению техносферной безопасности в условиях развития современной цивилизации приобретает первоочередное значение, что требует создания условий для предупреждения и эффективной защиты от катастроф чрезвычайного характера.

## **1 Чрезвычайные ситуации и их классификация**

### **1.1 Характеристика чрезвычайных ситуаций, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов**

В соответствии с Федеральным законом от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» «чрезвычайная ситуация - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, распространения заболевания, представляющего опасность для окружающих, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей» [4].

Постановлением Правительства РФ от 21 мая 2007г. №304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» введена систематизация чрезвычайных ситуаций по источникам возникновения (природные, техногенные и биолого-социальные), по опасным природным явлениям, опасным техногенным событиям и опасным биологическим проявлениям. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера имеют, в свою очередь, более обстоятельное деление:

- чрезвычайные ситуации локального характера, в результате которых территория, на которой сложилась чрезвычайная ситуация и нарушены условия жизнедеятельности людей (зона чрезвычайной ситуации), не выходит за пределы территории организации (объекта), при этом количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью, составляет не более 10 человек либо размер ущерба окружающей природной среде и материальных потерь составляет не более 240 тысяч рублей;

- чрезвычайные ситуации муниципального характера, в результате которых зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного муниципального образования, при этом количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью, составляет не более 50 человек либо размер материального ущерба составляет не более 12 миллионов рублей, а также данная чрезвычайная ситуация не может быть отнесена к чрезвычайной ситуации локального характера;
- чрезвычайные ситуации межмуниципального характера, в результате которых зона чрезвычайной ситуации затрагивает территорию двух и более муниципальных районов, муниципальных округов, городских округов, расположенных на территории одного субъекта Российской Федерации, или внутригородских территорий города федерального значения, при этом количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью, составляет не более 50 человек либо размер материального ущерба составляет не более 12 миллионов рублей;
- чрезвычайные ситуации межрегионального характера, в результате которых зона чрезвычайной ситуации затрагивает территорию двух и более субъектов Российской Федерации, при этом количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью, составляет свыше 50 человек, но не более 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 12 миллионов рублей, но не более 1,2 миллиардов рублей;
- чрезвычайные ситуации федерального характера, в результате которых количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью, составляет свыше 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 1,2 миллиардов рублей [7].

Существующая классификация чрезвычайных ситуаций важна для практических целей и служит основой при определении общего содержания

и объема мер по противодействию различным опасным явлениям и событиям, планировании деятельности в этой области.

Наибольшую опасность для населения и окружающей природной среды представляют чрезвычайные ситуации, связанные с неконтролируемым выходом (разливом) наружу нефти. Причиной тому могут служить разрушения или повреждения резервуаров, изношенность трубопроводов, неисправность соответствующего оборудования, незаконные врезки в нефтепровод и т.д. Смертельный травматизм людей, травмы с потерей трудоспособности, воспламенение нефти или взрыв её паров – факторы, нередко сопровождающие чрезвычайные ситуации техногенного характера.

Для чрезвычайной ситуации с разливом нефти и нефтепродуктов при определённых метеоусловиях характерно образование облака опасных для человека концентраций паров нефти. При движении образовавшегося облака в сторону населенного пункта происходит отравление людей, проживающих в нём.

Существенный риск для персонала предприятия представляют пожароопасные ситуации на площадках резервуарных парков. Гидродинамический характер истечения взрывоопасной жидкости, хранимой в резервуаре – наиболее серьёзный параметр при этом, так как способствует переносу на соседние объекты вместе с горячей жидкостью открытого огня, теплового излучения пламени и других опасных факторов пожара.

Обозначение площади разлива нефти, зоны взрывоопасных концентраций при испарении нефти с поверхности разлива, оценка последствий чрезвычайной ситуации для человека и окружающей природной среды - критерии, определяющие характер чрезвычайной ситуации.

Неконтролируемая утечка нефти и нефтепродуктов на почвенный покров (грунт), поверхность воды, прибрежную зону рек и других водоемов нарушает многие естественные процессы и взаимосвязи, существенно



изменяет условия обитания всех видов живых организмов и накапливается в биомассе.

Значительную угрозу представляют крупные аварийные разливы нефти и нефтепродуктов при крушении танкеров и разрыве трубопроводов. Нарушается регулярный обмен теплом, влагой, газами, энергией между океаном и атмосферой.

Необратимый ущерб здоровью человека наносят горюче-смазочные материалы путем попадания в хозяйственно-питьевые водоемы и объекты. Так, в Ханты-Мансийском автономном округе количество онкологических заболеваний за последние годы возросло в два раза.

Экологические последствия разливов нефти и нефтепродуктов носят трудно учитываемый характер, поэтому в целях предотвращения рисков разлива на каждом конкретном предприятии по добыче, хранению и транспортировке «черного золота» разрабатывается индивидуальный план, в котором отражаются всевозможные чрезвычайные ситуации и определяются меры по их предотвращению, защите территории и окружающей среды при устранении аварии. В свою очередь, комплекс нормативно-правовых документов, регулирующих деятельность таких предприятий, а равно направленный на повышение эффективности мероприятий по предупреждению нефтяных катастроф и их ликвидации, в последние годы был разработан и утвержден Правительством РФ.

## **1.2 Статистика чрезвычайных ситуаций, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов**

Статистика чрезвычайных ситуаций представляет собой динамический анализ сведений, имеющий большое значение в оценке общей обстановки на территории Российской Федерации по угрозам природного и техногенного характера, эффективности работы по повышению безопасности

жизнедеятельности и прогнозирования возможного развития нежелательных последствий.

Законодательством Российской Федерации ведение государственной статистической отчетности по чрезвычайным ситуациям и их последствиям возложено на МЧС России. Вместе с тем, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) в своих ежегодных докладах дает научное обоснование статистики чрезвычайных происшествий, что позволяет органам власти оценить действенность реализованных мероприятий, разработать и осуществить методику предупреждения чрезвычайных ситуаций и сведению к минимуму потерь в случае их возникновения, выработать политику государства в данной области, скоординировать работу служб РСЧС на всех уровнях.

Нефтегазовая отрасль является ведущей в экономике России, но в то же время служит одним из основных источников негативного воздействия на окружающую среду. Согласно статистическим данным ежегодная добыча «черного золота» на территории государства составляет свыше 540 миллионов тонн. Вместе с тем, соразмерно этой цифре, наблюдается рост количества аварийных разливов нефтепродуктов. Так, согласно отчету Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, в 2020 году в России было зарегистрировано 819 случаев разлива нефти на общей площади 93,6 га, а лидирующие позиции по размеру ущерба окружающей среде принадлежат компаниям, работающим в центральной и южной частях страны.

Основными причинами роста аварийных разливов нефти, загрязнения экологии являются изношенность трубопроводов и оборудования предприятий, занимающихся добычей, транспортировкой и хранением нефтепродуктов, несоблюдение правил эксплуатации и профилактики техники, незаконные врезки в нефтепровод. Нельзя сбрасывать со счетов и нарушение природоохранного законодательства, значительная часть

которого приходится на предприятия, действующие на территории Южного, Сибирского и Уральского федеральных округов.

В Приложении А бакалаврской работы представлены экологические катастрофы, связанные с нефтяными разливами, на протяжении 2020 года. Масштабы данных чрезвычайных происшествий стали первопричиной разработки правительством и подписания президентом РФ Федерального закона от 13 июля 2020г. № 207-ФЗ «О внесении изменений в статью 46 Федерального закона «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», который направлен на предотвращение возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов.

Теперь компании будут обязаны иметь резерв средств на счетах, банковскую гарантию или страховку от нефтеразливов, «план предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов при осуществлении деятельности в области геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья, а также переработки (производстве), транспортировке, хранении, реализации углеводородного сырья и произведенной из него продукции» [3].

Проблема социальной и экологической ответственности нефтегазовых компаний, нивелирования экологических правонарушений нашла своё отражение в Послании Главы Государства Федеральному собранию в 2020 году. Отмечается, что в долгосрочной перспективе необходимо решать вопрос охраны окружающей среды, что требует усовершенствования регуляторных аспектов и усиления надзора со стороны компетентных органов государственной власти, выработки и реализации мер правового, организационного, технического, экономического и научного характера, нацеленных на обеспечение безопасности жизнедеятельности населения, предупреждение чрезвычайных ситуаций и наращивание ресурсов по их ликвидации, сокращение потерь, поднятия уровня общественного контроля и мониторинга в вопросах техносферной безопасности.

## **2 Характеристика местного пожарно-спасательного гарнизона и его тактические возможности**

В соответствии с Федеральным законом от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» «органы управления, органы государственного пожарного надзора, подразделения, организации и учреждения независимо от их ведомственной принадлежности, организационно-правовых форм и форм собственности, к функциям которых отнесены профилактика и тушение пожаров, а также проведение аварийно-спасательных работ (далее - подразделения пожарной охраны), расположенные постоянно или временно на территории с установленными границами либо в одном населенном пункте или в нескольких близлежащих населенных пунктах, объединяются в пожарно-спасательные гарнизоны» [6].

Функционирование 31 пожарно-спасательного отряда ФПС ГПС Главного Управления МЧС России по Самарской области осуществляется в соответствии с основополагающими законодательными и иными нормативно-правовыми актами по обеспечению пожарной безопасности, соблюдению противопожарного режима, а равно регламентирующими правоприменительную деятельность по делам о пожарах, о нарушениях и пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений, положением о Тольяттинском местном пожарно-спасательном гарнизоне.

В состав Тольяттинского местного пожарно-спасательного гарнизона (ТМПСГ) входят подразделения вне зависимости от форм собственности и организационно-правовых форм, к функциям которых отнесены профилактика и тушение пожаров, а также проведение аварийно-спасательных работ, расположенные на территориях нескольких граничащих между собой муниципальных образований, входящих в состав гарнизона.

Информационное обеспечение деятельности Тольяттинского местного пожарно-спасательного гарнизона осуществляется центральным пунктом

пожарной связи ( ЦППС) службы пожаротушения 31 пожарно-спасательного отряда.

В соответствии с Приказом МЧС России от 25.10.2017 № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах» к силам и средствам гарнизона относятся:

- должностные лица гарнизона и личный состав его подразделений;
- пожарная техника, находящаяся на вооружении подразделений (мобильные средства пожаротушения (пожарно-спасательные автомобили), приспособленные технические средства (тягачи, прицепы и тракторы), пожарные мотопомпы);
- первичные средства пожаротушения (переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны и средства обеспечения их использования, пожарный инвентарь, покрывала для изоляции очага возгорания, генераторные огнетушители аэрозольные переносные);
- пожарное оборудование (пожарные гидранты, гидрант-колонки, колонки, напорные и всасывающие рукава, стволы, гидроэлеваторы и всасывающие сетки, рукавные разветвления, соединительные головки, ручные пожарные лестницы);
- средства индивидуальной защиты людей при пожаре (средства индивидуальной защиты органов дыхания и средства индивидуальной защиты пожарных) и средства спасения людей при пожаре (индивидуальные и коллективные);
- пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный);
- вспомогательная техника, находящаяся на вооружении подразделений гарнизона;
- аварийно-спасательная техника (аварийно-спасательные автомобили, мотоциклы, мотовездеходы, беспилотные летательные аппараты, робототехнические комплексы, плавательные средства), находящаяся на вооружении подразделений гарнизона;
- огнетушащие вещества, имеющиеся в подразделениях гарнизона;

- инструменты и оборудование для оказания первой помощи пострадавшим, находящиеся на вооружении подразделений гарнизона;
- специальные системы и средства связи и управления действиями по тушению пожаров и ликвидации ЧС [13].

«Гарнизонная служба создается для организации управления и координации деятельности подразделений гарнизона, обеспечения постоянной готовности сил и средств гарнизона к тушению пожаров и проведению АСР, обеспечения взаимодействия со службами жизнеобеспечения населенных пунктов и организаций, расположенных в границах гарнизона (далее - службы жизнеобеспечения), организации связи между подразделениями гарнизона и службами жизнеобеспечения, единого квалифицированного руководства силами и средствами гарнизона в повседневной деятельности и при тушении пожаров, проведении АСР» [13].

В целях обеспечения выполнения задач гарнизонной службы создано Управление Тольяттинского местного пожарно-спасательного гарнизона и назначены должностные лица: начальник гарнизона, заместители начальника (по оперативному реагированию, взаимодействию со службами жизнеобеспечения, тыловому обеспечению, по проведению профилактических мероприятий, оперативному реагированию противопожарной службы Самарской области), оперативный дежурный, диспетчер, начальник нештатной службы оперативного реагирования, начальник нештатной газодымозащитной службы, начальник нештатной технической службы, начальник нештатной службы связи, начальник нештатной службы профилактики пожаров, начальник нештатной радиационно-химической службы, начальник нештатной службы охраны труда.

Оперативным дежурным Тольяттинского местного пожарно-спасательного гарнизона, назначаемым в целях обеспечения постоянной готовности сил и средств ТМПСГ, управления ими при тушении пожаров и

проведении АСР, является заместитель начальника службы пожаротушения (начальник службы пожаротушения) 31пожарно-спасательного отряда.

Диспетчером Тольяттинского местного пожарно-спасательного гарнизона, назначаемым в целях учёта сил и средств подразделений, приёма и обработки сообщений о пожарах (чрезвычайных ситуациях), своевременной высылки подразделений ТМПСГ для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, поддержания связи с подразделениями в местах их постоянной дислокации и при их следовании к месту пожара (чрезвычайной ситуации), со службами жизнеобеспечения населённых пунктов и организаций, наиболее важными и взрывопожароопасными объектами, приёма и передачи информации с места пожара (чрезвычайной ситуации), является старший диспетчер центрального пункта пожарной связи службы пожаротушения 31пожарно-спасательного отряда.

Нештатная служба оперативного реагирования, в состав которой входят оперативный дежурный и диспетчер ТМПСГ, создается для обеспечения руководства гарнизонной службой, контроля состояния боеготовности и осуществления пожарно-тактической подготовки в ТМПСГ, проведения общегарнизонных мероприятий, своевременного реагирования на изменение оперативной обстановки в ТМПСГ.

Нештатная газодымозащитная служба, в состав которой включаются силы и средства подразделений ТМПСГ независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности, предназначенные для обеспечения функций газодымозащитной службы, в том числе базы и обслуживающие посты газодымозащитной службы, тренировочные комплексы и технические средства для подготовки личного состава, создается для обеспечения ведения действий по тушению пожаров в непригодной для дыхания среде с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, технических и мобильных средств противодымной защиты (пожарно-спасательные автомобили дымоудаления, переносных дымососов).

«Нештатная техническая служба создается для обеспечения готовности техники, оборудования, снаряжения и имущества, огнетушащих веществ, имеющихся в гарнизоне, к тушению пожаров и проведению АСР» [13].

В состав нештатной технической службы включаются подразделения технической службы, рукавные базы, базы (склады) для хранения горюче-смазочных материалов, огнетушащих веществ, оборудования, снаряжения и имущества.

Нештатная служба связи, в состав которой включаются силы и средства подразделений ТМСПГ, предназначенные для осуществления функций связи, создается для обеспечения готовности средств (систем) связи и управления ТМПСГ к тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ.

«Нештатная служба профилактики предназначена для проведения профилактической работы, направленной на предупреждение возникновения пожаров, ограничение их последствий, профилактику нарушений, связанных с угрозой жизни и здоровья людей, а также создания условий для эффективного тушения пожаров и проведения АСР» [13].

Нештатная радиационно-химическая служба, в состав которой входят должностные лица, отвечающие за организацию радиационно-химической защиты, создаётся для обеспечения и осуществления подготовки личного состава ТМПСГ к реагированию на пожары и чрезвычайные ситуации на химически опасных предприятиях, радиационно опасных объектах, при авариях, связанных с выбросом, разливом аварийно химически опасных веществ, обнаружением источников ионизирующего излучения.

Нештатная служба охраны труда, в состав которой входят должностные лица, отвечающие за организацию охраны труда и обеспечение безопасных условий труда для личного состава, создаётся для обеспечения безопасных условий труда, контроля организации и соблюдения требований охраны труда при выполнении служебных обязанностей.

Права и обязанности указанных должностных лиц определяются приказом Главного управления МЧС России по Самарской области от



23.07.2019 № 317 «Об организации деятельности территориального и местных пожарно-спасательных гарнизонов Самарской области».

«Заместители начальника гарнизона подчиняются начальнику гарнизона и выполняют обязанности в соответствии с должностными инструкциями (должностными регламентами) с учетом своей специализации» [13].

«В целях обеспечения постоянной готовности сил и средств гарнизона, управления ими при тушении пожаров и проведении АСР назначается оперативный дежурный гарнизона» [13].

«Караульная служба организуется в подразделениях пожарной охраны для обеспечения готовности личного состава, мобильных средств пожаротушения, пожарного оборудования и аварийно-спасательного инструмента, снаряжения, средств связи и огнетушащих веществ подразделений к действиям по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, профессиональной подготовки личного состава подразделений» [12].

Порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ определен в приказе МЧС России от 25.10.2017 № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

«Непосредственное руководство тушением пожара осуществляется руководителем тушения пожара - прибывшим на пожар старшим оперативным должностным лицом пожарной охраны (если не установлено иное), которое управляет на принципах единоначалия личным составом пожарной охраны, участвующим в тушении пожара, а также привлеченными к тушению пожара силами» [6].

«Руководитель тушения пожара отвечает за выполнение задачи, за безопасность личного состава пожарной охраны, участвующего в тушении пожара, и привлеченных к тушению пожара сил» [6].

Пожары – самые распространенные чрезвычайные события в современном мире, наносящие большой материальный ущерб и связанные с гибелью людей, в связи с чем трудно переоценить место и роль Тольяттинского местного пожарно-спасательного гарнизона в системе обеспечения пожарной безопасности, во многом определяющей формирование и поддержание условий для стабильного воспроизводства личности, социальных групп, государства и общества.

Обеспечение пожарной безопасности является проблемой комплексной, требующей нестандартных, инновационных подходов к своему решению, адекватных современным экономическим, техническим, производственным, информационным реалиям. В научном аспекте оно включает в себя разработку и усовершенствование технических средств, включая автомобильную технику, огнетушащие вещества, противопожарные системы и средства, которые используются при чрезвычайных ситуациях, возникших в результате техногенных катастроф и природных бедствий.

### **3 Организация единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС)**

#### **3.1 Основные задачи РСЧС**

«Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций объединяет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе по обеспечению безопасности людей на водных объектах» [4].

Порядок организации и функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) определен Постановлением Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Задачи единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций четко обозначены в Федеральном законе от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»:

- разработка и реализация правовых и экономических норм по обеспечению защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе по обеспечению безопасности людей на водных объектах;
- осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций и повышение устойчивости функционирования организаций, а также объектов социального назначения в чрезвычайных ситуациях;

- обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных и выделяемых для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях, в том числе организация разъяснительной и профилактической работы среди населения в целях предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций на водных объектах;
- организация оповещения населения о чрезвычайных ситуациях и информирования населения о чрезвычайных ситуациях, в том числе экстренного оповещения населения;
- прогнозирование угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций, оценка социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций;
- создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- осуществление государственной экспертизы, государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- ликвидация чрезвычайных ситуаций;
- осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего от чрезвычайных ситуаций, проведение гуманитарных акций;
- реализация прав и обязанностей населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций, а также лиц, непосредственно участвующих в их ликвидации;
- международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе обеспечения безопасности людей на водных объектах [4].

### 3.2 Организационная структура РСЧС

Рассматривая организационную структуру единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, необходимо упомянуть, что непосредственное руководство ее функционированием возложено на Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС) России.

Главным органом управления единой государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, осуществляющим повседневное управление силами и средствами РСЧС при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций на территории России, является Центр управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) МЧС России.

«Основными задачами Центра являются: оперативное реагирование на угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций; поддержание устойчивого оперативного управления дежурными силами и средствами в системе МЧС России; участие в управлении мероприятиями гражданской обороны при угрозе или возникновении военных действий; координация деятельности органов повседневного управления РСЧС при ликвидации чрезвычайных ситуаций; сбор и обработка оперативной информации в ходе проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций; участие в мероприятиях по созданию, развитию и обеспечению устойчивого функционирования автоматизированной информационно-управляющей системы (АИУС) РСЧС» [2].

РСЧС состоит из функциональных и территориальных подсистем и действует на федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях, на каждом из которых создаются координационные органы, постоянно действующие органы управления, органы повседневного управления, силы и средства, резервы финансовых и

материальных ресурсов, системы связи и оповещения органов управления и сил единой системы, системы оповещения населения о чрезвычайных ситуациях и системы информирования населения о чрезвычайных ситуациях.

При этом системы оповещения населения о чрезвычайных ситуациях, в том числе системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций, создаются только на региональном, муниципальном и объектовом уровнях единой системы.

К федеральному уровню относятся органы управления, силы и средства центрального подчинения федеральных органов исполнительной власти.

На федеральном уровне система объединяет силы постоянной готовности следующих министерств и ведомств: МЧС, МВД, Минобороны, Минздрав, Минтруд, Минприроды, Минтранс, Минэкономразвития, Минэнерго, Минстрой России, госкорпорация «Росатом», Ростехнадзор, Роспотребнадзор, Росгвардия и ряда других.

Межрегиональный уровень РСЧС образован за счет районирования территории Российской Федерации по шести округам, каждый из которых, в свою очередь, охватывает территории нескольких субъектов государства: Центральный (г. Москва), Северо-Западный (г. Санкт-Петербург), Южный (г. Ростов-на-Дону), Приволжско-Уральский (г. Екатеринбург), Сибирский (г. Красноярск) и Дальневосточный (г. Хабаровск).

Региональный состав РСЧС сформирован из Центрального, Северо-Западного, Северо-Кавказского, Южного, Уральского, Приволжского, Сибирского, Дальневосточного регионов.

«Функциональные подсистемы единой системы создаются федеральными органами исполнительной власти и государственными корпорациями согласно приложению для организации работы в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в сфере деятельности этих органов и государственных корпораций» [8].

«Территориальные подсистемы единой системы создаются в субъектах Российской Федерации для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в пределах их территорий и состоят из звеньев, соответствующих административно-территориальному делению этих территорий» [8].

Постановлением Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» урегулировано, что координационными органами единой системы являются:

- на федеральном и межрегиональном уровнях: Правительственная комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности, комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности федеральных органов исполнительной власти и государственных корпораций. При угрозе возникновения и (или) возникновении отдельных чрезвычайных ситуаций Правительство Российской Федерации вправе принять решение об осуществлении им полномочий координационного органа единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- на региональном уровне (в пределах территории субъекта Российской Федерации): комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности субъектов Российской Федерации;
- на муниципальном уровне: комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности муниципальных образований;
- на объектовом уровне: комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по

защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе по обеспечению безопасности людей на водных объектах [8].

Законодательно закреплено, что к постоянно действующим органам управления единой системы относятся:

- на федеральном уровне: Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, а также образованные для решения задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций подразделения федеральных органов исполнительной власти и государственных корпораций;
- на межрегиональном уровне: территориальные органы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, расположенные в субъектах Российской Федерации, в которых находятся центры соответствующих федеральных округов;
- на региональном уровне: территориальные органы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;
- на муниципальном уровне: создаваемые при органах местного самоуправления органы, специально уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- на объектовом уровне: структурные подразделения организаций, специально уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций [8].

Для осуществления экспертной поддержки в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах при постоянно



действующих органах управления единой системы могут создаваться экспертные советы [8].

Статьей 11 Постановления Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» определены органы повседневного управления единой системы:

- на федеральном уровне: Национальный центр управления в кризисных ситуациях Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, а также организации (подразделения), обеспечивающие деятельность федеральных органов исполнительной власти и государственных корпораций в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, управления силами и средствами, предназначенными и привлекаемыми для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, осуществления обмена информацией и оповещения населения о чрезвычайных ситуациях;
- на межрегиональном уровне: центры управления в кризисных ситуациях территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, расположенных в субъектах Российской Федерации, в которых находятся центры соответствующих федеральных округов, а также организации (подразделения) территориальных органов федеральных органов исполнительной власти межрегионального уровня, обеспечивающие деятельность этих органов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, управления силами и средствами, предназначенными и привлекаемыми для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, осуществления обмена

- информацией и оповещения населения о чрезвычайных ситуациях на межрегиональном уровне;
- на региональном уровне: центры управления в кризисных ситуациях территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, а также организации (подразделения) территориальных органов федеральных органов исполнительной власти по субъектам Российской Федерации и организации (подразделения) органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, обеспечивающие деятельность этих органов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, управления силами и средствами, предназначенными и привлекаемыми для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, осуществления обмена информацией и оповещения населения о чрезвычайных ситуациях;
  - на муниципальном уровне: единые дежурно-диспетчерские службы муниципальных образований, подведомственные органам местного самоуправления, дежурно-диспетчерские службы экстренных оперативных служб, а также другие организации (подразделения), обеспечивающие деятельность органов местного самоуправления в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, управления силами и средствами, предназначенными и привлекаемыми для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, осуществления обмена информацией и оповещения населения о чрезвычайных ситуациях;
  - на объектовом уровне: подразделения организаций, обеспечивающие их деятельность в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, управления силами и средствами, предназначенными и привлекаемыми для предупреждения и

ликвидации чрезвычайных ситуаций, осуществления обмена информацией и оповещения населения о чрезвычайных ситуациях [8].

Структура РСЧС выстроена таким образом, чтобы охватывать все тенденции в решении вопросов защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, координировать работу соответствующих органов и служб на всех уровнях.

Разработка правовых и экономических норм в области защиты населения, прогнозирование чрезвычайных ситуаций, оценка и ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций, надзор и контроль в сфере защиты населения являются приоритетными направлениями деятельности РСЧС. Они обусловлены стремительным ростом количества чрезвычайных ситуаций, существованием новых вызовов и угроз безопасности государства, изменением состояния окружающей среды, увеличением объема техносферы, появлением новых видов вооружения и способов ведения военных действий. Все это обязывает разрабатывать новые формы организации и инструменты управления ресурсами для снижения размера ущерба, причиненного катастрофой, обеспечения защиты населения и территорий, окружающей природной среды, социально-экономического комплекса, материальных и культурных ценностей от негативных факторов техногенного, природного, экологического характера в мирное и военное время.

## **4 Основные методы при ликвидации аварийного разлива нефти и нефтепродуктов**

### **4.1 Расчёт основных параметров разлива нефти и нефтепродуктов**

В целях обеспечения эффективности таких мероприятий, как предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации, разработаны «Правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации», утверждённые Постановлением Правительства РФ от 30 декабря 2020г. №2366 «Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации».

На предприятиях, имеющих опасные производственные объекты, для осуществления мероприятий необходимо разработать план предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации, требования к содержанию, которого установлены упомянутым выше нормативно-правовым актом.

План предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов эксплуатирующей организации должен содержать следующие разделы с изложением в них соответствующей информации:

- общие сведения об эксплуатирующей организации, в том числе о видах деятельности, для осуществления которых разработан план предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов;
- сведения о потенциальных источниках разливов нефти и нефтепродуктов;

- максимальные расчетные объемы разливов нефти и нефтепродуктов;
- прогнозируемые зоны распространения разливов нефти и нефтепродуктов (с учетом проектных решений по предупреждению разливов нефти и нефтепродуктов) с описанием возможного характера негативных последствий разливов нефти и нефтепродуктов для окружающей среды, населения и нормального функционирования систем его жизнеобеспечения;
- перечень первоочередных действий производственного персонала при возникновении разливов нефти и нефтепродуктов;
- действия собственных и (или) привлекаемых аварийно-спасательных служб и (или) аварийно-спасательных формирований по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (далее - собственные и (или) привлекаемые аварийно-спасательные службы и (или) аварийно-спасательные формирования);
- расчет достаточности собственных и (или) привлекаемых аварийно-спасательных служб и (или) аварийно-спасательных формирований для ликвидации максимального расчетного объема разлива нефти и нефтепродуктов с учетом применяемых для этих целей технологий;
- состав собственных и (или) привлекаемых аварийно-спасательных служб и (или) аварийно-спасательных формирований для ликвидации максимального расчетного объема разлива нефти и нефтепродуктов;
- расчетное время (сроки) ликвидации максимального расчетного объема разлива нефти и нефтепродуктов;
- схема оповещения, схема организации управления и связи при разливах нефти и нефтепродуктов;
- мероприятия по организации временного хранения и транспортировки собранной нефти и нефтепродуктов;
- календарные планы оперативных мероприятий по ликвидации максимальных расчетных объемов разливов нефти и нефтепродуктов,

в соответствии с которыми проводится документирование работ по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов [9].

При возникновении разливов нефти и нефтепродуктов эксплуатирующая организация обязана незамедлительно оповестить, в том числе посредством направления информационного письма в электронном виде по адресам электронной почты:

- главное управление Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по соответствующему субъекту Российской Федерации;
- Федеральное агентство морского и речного транспорта;
- Федеральную службу по надзору в сфере природопользования;
- органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления на территориях, которые примыкают к участку разлива нефти и нефтепродуктов;
- Федеральное агентство по рыболовству;
- Государственную корпорацию по атомной энергии "Росатом" (в случае разлива нефти и нефтепродуктов во внутренних морских водах и в территориальном море Российской Федерации в акватории Северного морского пути) [9].

Оповещение о разливе нефти и нефтепродуктов должно содержать следующие сведения:

- дата, время (московское и местное) и место возникновения разлива нефти и нефтепродуктов;
- вид, характеристика и масштаб разлива нефти и нефтепродуктов;
- вид объекта, на котором произошел разлив нефти и нефтепродуктов, собственник объекта;
- количество и гражданство лиц, пострадавших, в том числе погибших и получивших телесные повреждения, в результате разлива нефти и нефтепродуктов;

- обстоятельства (причины) возникновения разлива нефти и нефтепродуктов, достоверно известные на момент оповещения;
- принимаемые меры;
- должность, фамилия, имя, отчество (при наличии) лица, передавшего оповещение [9].

«В случае, если разлив нефти и нефтепродуктов произошел в объеме, превышающем максимально расчетный объем разлива нефти и нефтепродуктов, указанный в плане предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, и не позволяющем обеспечить его устранение на основе плана предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, эксплуатирующая организация в целях привлечения дополнительных сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций для осуществления мероприятий по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов обращается в Федеральное агентство морского и речного транспорта» [9].

Процедура локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов предполагает комплексное решение проблемы с использованием различных технических средств и методических подходов.

«Боновые заграждения (боны) обеспечивают эффективную локализацию возможных зон разлива и перемещения нефти в акватории портов, водохранилищах, затонах, реках, в открытом море, а также используются для ограждения нефтеналивных судов в процессе производства грузовых операций, тем самым обеспечивая надежную защиту от загрязнения водных акваторий» [17].

По принципу работы различают несколько видов бонов:

- боны постоянной плавучести предназначены для локализации разлива нефти в водохранилищах, затонах, реках, акваториях портов, а также для оперативного ограждения судов при приеме топлива, нефтеналивных судов при грузовых операциях. Аварийное боновое заграждение предназначено для локализации нефтеразливов. Для

закрытых водоемов, рек и акваторий портов широко используются в качестве аварийных сверхлегкие нефтеограждающие боны;

- боны заградительные предназначены для оперативной локализации разлившихся на водной поверхности нефти и нефтепродуктов с целью предупреждения их дальнейшего распространения;
- всплывающие боновые заграждения обеспечивают оперативность развертывания (боны способны полностью перегородить реку за 2-3 минуты) и эффективную локализацию и сбор нефти в акватории портов, водохранилищах, озерах, реках, тем самым предоставляя надежную защиту;
- боны сорбционно-удерживающие нефтяную пленку;
- огнестойкие боны применяются для локализации нефтяного разлива, утолщения слоя нефти с целью ее последующего поджога и сжигания [17].

Известны четыре основных способа ликвидации аварийных разливов нефти: механический, термический, физико-химический, биологический.

Сущность механического метода ликвидации аварийного разлива нефти и нефтепродуктов кроется в запуске специального оборудования (скиммеров-нефтесборщиков) в огражденную бонами зону в целях отделения нефтепродуктов от воды. Благодаря этой функции они получили широкое применение на производстве.

Эффективность термического метода заключается в выжигании слоя нефти непосредственно после утечки еще до смешивания токсичного вещества с водой. При этом необходимо устанавливать специальные огнеупорные боны. У этого метода ликвидации аварийного разлива нефти и нефтепродуктов есть большие минусы: нужно применять дополнительные меры пожарной безопасности, возникает угроза повторного возгорания, при сгорании сырья в атмосферу попадают стойкие канцерогенные вещества.

Физико-химический метод - один из самых действенных и безопасных методов сбора нефтепродуктов, заключающийся в использовании сорбентов,



адсорбентов или диспергентов, распыление которых производится с судов, вертолётов и самолётов. Он позволяет обработать поверхность нефтяного пятна в десятки раз быстрее, чем при использовании даже самых высокопроизводительных скиммеров-нефтесборщиков.

Сорбенты – это химические вещества, которые применительно к аварийным утечкам поглощают углеводороды, распыляясь по поверхности загрязнения. Для нейтрализации разливов используют природные (торф, опилки, солома, мох, вермикулит и т.д.) и синтетические (полипропилен, поролон, синтепон, каучуковая крошка и др.) сорбенты. Природные сорбенты в своём исходном состоянии недостаточно эффективно собирают нефть, поэтому предварительно подвергаются специальной обработке. Синтетические сорбенты характеризуются высокой нефтепоглощающей способностью, термостойкостью, высокой устойчивостью к химическим и физическим воздействиям.

Биологический метод основан на принципе окисления опасных нефтепродуктов с помощью специальных бактерий и разложения до простых веществ, не представляющих опасности для живой природы, и используется в качестве дополнительного инструмента на заключительном этапе мероприятий по ликвидации аварии.

Ввиду того, что катастрофы чрезвычайного характера зачастую приводят к глобальным последствиям, вопросы их прогнозирования приобретают первоочередное значение.

Одним из основных критериев прогнозирования последствий аварий на нефтепроводах является площадь пролива нефтепродукта на горизонтальные поверхности, определяемая по формуле:

$$F_{ПР} = f_p \cdot V_{ж}, \quad (1)$$

где  $F_{ПР}$  – площадь пролива нефтепродукта на горизонтальные поверхности,  $m^2$ ;

$f_p$  – коэффициент разлития,  $m^{-1}$ ;

$V_{ж}$  – объём нефтепродукта, пролившегося при разгерметизации нефтепровода, м<sup>3</sup>.

Коэффициент разлития нефтепродукта будет зависеть от следующих условий:

- по ГОСТ Р 12.3.047-2012 – от количества растворителей: при содержании в жидкости 70 % и менее (по массе) растворителей 1 л смесей и растворов разливается на площади – 0,1 м<sup>2</sup>, а жидкость, содержащая более 70 % – на 0,15 м<sup>2</sup>;
- по Приказу МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404 – от свойств поверхности: при проливе 1 м<sup>3</sup> жидкости на неспланированную грунтовую поверхность (НГП) – 5 м<sup>-1</sup>, при проливе на спланированное грунтовое покрытие (СГП) – 20 м<sup>-1</sup>, при проливе на бетонное или асфальтовое покрытие (БиАП) – 150 м<sup>-1</sup>.

Также немаловажным критерием прогнозирования последствий аварий на нефтепроводах является эффективный диаметр пролива, который в соответствии с ГОСТ Р 12.3.047-2012 рассчитывается по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} \quad (2)$$

где  $d$  – эффективный диаметр пролива, м;

$F$  – площадь пролива нефтепродукта, м<sup>2</sup>.

«На практике в процессе прогнозирования последствий возможных разрушений трубопроводов и аппаратов площади проливов могут быть оценены не в полной мере. Происходит это ввиду того, что существующие расчётные методы учитывают не совокупность нескольких факторов, влияющих на площади пролива, а только либо свойства поверхности, либо свойства нефти. Как итог, расчетные результаты будут значительно ниже экспериментальных» [2].

## 4.2 Расчёт сил и средств для тушения нефти и нефтепродуктов

На практике в качестве основного средства тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах используется воздушно-механическая пена (ВМП) со средней кратностью  $K = 80-150$ , обладающая свойством образования пленки на поверхности нефтепродуктов, что уменьшает выход горючих паров во время пожара. Установка УППС предназначена для тушения пожаров в наземных металлических резервуарах с внутренним избыточным давлением в газовом пространстве в 200 м вод.ст. Химическая пена (ХП) используется как резервное средство тушения пожара.

В качестве прогнозируемой аварийной ситуации примем следующие условия:

В отделении Е-4 производственного корпуса ООО ПСК «Биосинтез», расположенного на территории предприятия ООО «Тольяттикаучук» произошла разгерметизация емкости № 90 для хранения нефтяного пластификатора (ПН-6К) и розлив продукта в обвалование с последующим загоранием. Обвалование прямоугольной формы размерами 15 x 40 м, высотой 0,75 м. Для тушения нефтяного пластификатора (масло ПН-6К) применяем воздушно-механическую пену средней кратности. Интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение – 0,05 л/с·м<sup>2</sup>. Интенсивность подачи огнетушащих средств на охлаждение насосного оборудования находящегося в зоне горения 0,3 л/с·м<sup>2</sup>. Время следования к месту пожара 3 минуты.

Рекомендуемыми средствами и способами тушения вышеуказанных веществ и материалов являются:

- охлаждение зоны горения огнетушащими веществами;
- изоляция горючего от зоны горения или окислителя огнетушащими веществами и (или) иными средствами.

Для вышеперечисленных способов универсальным средством является вода и (или) вода со смачивателем. В качестве смачивателя можно применять

пенообразователь общего применения (1-2% раствор). Для изоляции горючего от зоны горения или окислителя применяем воздушно-механическую пену средней кратности.

Определяем время свободного развития пожара на момент подачи стволов первым прибывшим подразделением по формуле:

$$\tau_{св} = \tau_{обн} + \tau_{сооб} + \tau_{сб} + \tau_{сл} + \tau_{бр}, \quad (3)$$

где  $\tau_{св}$  – время свободного развития пожара на момент прибытия первого подразделения, мин;

$\tau_{обн}$  – время развития пожара с момента его возникновения до момента его обнаружения, мин (2 мин – при наличии АПС или АУПТ, 2-5 мин – при наличии круглосуточного дежурства, 5 мин – во всех остальных случаях);

$\tau_{сооб}$  – время сообщения о пожаре в пожарную охрану, мин (1 мин – если телефон находится в помещении дежурного, 2 мин – если телефон в другом помещении);

$\tau_{сб}$  – время сбора личного состава по тревоге, мин (1 мин);

$\tau_{сл}$  – время следования пожарного подразделения, мин (2 мин на 1 км пути);

$\tau_{бр}$  – время боевого развёртывания, мин (3 мин – при подаче первого ствола, 5 мин – в остальных случаях).

Время свободного развития пожара на момент подачи стволов первым прибывшим подразделением:

$$\tau_{св} = 3 \text{ мин} + 2 \text{ мин} + 1 \text{ мин} + 3 \text{ мин} + 5 \text{ мин} = 14 \text{ мин}$$

Определяем площадь пожара по формуле:

$$S_n = a \cdot b, \quad (4)$$

где  $S_{\text{п}}$  – площадь пожара прямоугольной формы,  $\text{м}^2$ ;

$a$  – длина обвалования, м;

$b$  – ширина обвалования, м.

Площадь пожара составит:

$$S_{\text{п}} = 40\text{м} \cdot 15\text{м} = 600\text{м}^2$$

Определяем количество стволов «Пурга-30» на тушение пожара по формуле:

$$N = \frac{S_{\text{п}} \cdot J}{q}, \quad (5)$$

где  $N$  – количество стволов «Пурга-30», требуемое на тушение

пожара, шт;

$S_{\text{п}}$  – площадь пролива нефтепродукта на горизонтальные поверхности,  $\text{м}^2$ ;

$J$  – требуемая интенсивность подачи воды на тушение,  $0,05 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2$ ;

$q$  – расход воды из ствола, л/с.

Количество стволов «Пурга-30» на тушение пожара составит:

$$N = \frac{600 \text{ м}^2 \cdot 0,05 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2}{30 \text{ л/с}} = 1$$

Определяем требуемое количество пенообразователя на тушение пожара по формуле:

$$V_{\text{по}} = N_{\text{«Пурга-30»}} \cdot q_{\text{«Пурга-30»}}^{\text{по}} \cdot T \cdot K \quad (6)$$

где  $V_{\text{по}}$  – требуемое количество пенообразователя на тушение пожара, л;

$N_{\text{«Пурга-30»}}$  – количество стволов «Пурга-30», требуемое на тушение пожара, шт;

$q^{\text{по «Пурга-30»}}$  - расход пенообразователя, л/с;

$T$  – расчётное время тушение пожара, 15 мин;

$K$  – коэффициент запаса.

Требуемое количество пенообразователя на тушение пожара составляет:

$$V_{\text{по}} = 1 \cdot 2 \text{ л/с} \cdot 900 \text{ с} \cdot 3 = 5400 \text{ л}$$

Для подвоза пенообразователя необходимо вызвать автоцистерну АЦТП-5, предназначенную для перевозки и кратковременного хранения питьевой воды из ПЧ-28 и отправить автоцистерну АЦ в цех ИП-20-30 для заправки пенообразователя.

Насыщенность оборудованием составляет 25 %, соответственно защищаемая площадь составит в среднем  $150 \text{ м}^2$ .

Определяем количество лафетных стволов переносных «ЛСП-20» на тушение пожара по формуле:

$$N = \frac{S_{\text{н}} \cdot J_{\text{охл}}}{q}, \quad (7)$$

где  $N$  – количество лафетных стволов переносных, требуемое на тушение пожара, шт;

$S_{\text{н}}$  – средняя защищаемая площадь,  $\text{м}^2$ ;

$J_{\text{охл}}$  – интенсивность подачи огнетушащих средств на охлаждение насосного оборудования, находящегося в зоне горения,  $0,3 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2$ ;

$q$  – расход воды из ствола, л/с.

Количество лафетных стволов переносных «ЛСП-20» составляет:

$$N = \frac{150 \text{ м}^2 \cdot 0,3 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2}{20 \text{ л/с}} = 3$$

Определяем фактический расход воды на тушение пожара по формуле:

$$Q_{\text{туш}} = N_{\text{«Пурга-30»}} \cdot q_{\text{«Пурга-30»}} \quad (8)$$

где  $Q_{\text{туш}}$  – фактический расход воды на тушение пожара, л/с;

$N_{\text{«Пурга-30»}}$  – количество стволов «Пурга-30», требуемое на тушение пожара, шт;

$q_{\text{«Пурга-30»}}$  – расход воды из ствола, л/с.

Фактический расход воды на тушение пожара составит:

$$Q_{\text{туш}} = 1 \cdot 30 \text{ л/с} = 30 \text{ л/с}$$

Определяем фактический расход воды на проведение защитных действий по формуле:

$$Q_3 = N_{\text{лсп-20}}^{\text{охл}} \cdot q_{\text{лсп-20}} \quad (9)$$

где  $Q_3$  – фактический расход воды на проведение защитных действий, л/с;

$N_{\text{лсп-20}}^{\text{охл}}$  – количество лафетных стволов переносных, требуемое на тушение пожара, шт;

$q_{\text{лсп-20}}$  – расход воды из ствола, л/с.

Фактический расход воды на проведение защитных действий составит:

$$Q_3 = 3 \cdot 20 \text{ л/с} = 60 \text{ л/с}$$

Определяем фактический расход воды на тушение пожара и проведение защитных действий по формуле:

$$Q_{\text{факт}} = Q_{\text{туш}} + Q_{\text{з}}, \quad (10)$$

где  $Q_{\text{факт}}$  - фактический расход воды на тушение пожара и проведение защитных действий, л/с;

$Q_{\text{туш}}$  – фактический расход воды на тушение пожара, л/с;

$Q_{\text{з}}$  – фактический расход воды на проведение защитных действий, л/с.

Фактический расход воды на тушение пожара и проведение защитных действий составит:

$$Q_{\text{факт}} = 30 \text{ л/с} + 60 \text{ л/с} = 90 \text{ л/с}.$$

$$Q_{\text{водопр}} = 110 \text{ л/с} > Q_{\text{факт}} = 60 \text{ л/с},$$

где  $Q_{\text{водопр}}$  – водоотдача водопроводной сети, л/с;

$Q_{\text{факт}}$  - фактический расход воды на тушение пожара и проведение защитных действий, л/с.

Определяем необходимое количество пожарных автомобилей по формуле:

$$N_1 = \frac{Q_{\text{факт}}}{q_{\text{«Пурга-30»}}}, \quad (11)$$

где  $N_1$  – необходимое количество пожарных автомобилей, шт;

$Q_{\text{факт}}$  - фактический расход воды на тушение пожара и проведение защитных действий, л/с;

$q_{\text{«Пурга-30»}}$  – расход воды из ствола, л/с.

Количество пожарных автомобилей составляет:



$$N_1 = \frac{90 \text{ л/с}}{30 \text{ л/с}} = 3$$

Определяем необходимое количество пожарных автомобилей по формуле:

$$N_2 = \frac{Q_{\text{факт}}}{q_{\text{«ЛСП-20»}}}, \quad (12)$$

где  $N_2$  – необходимое количество пожарных автомобилей, шт;

$Q_{\text{факт}}$  - фактический расход воды на тушение пожара и проведение защитных действий, л/с;

$q_{\text{«ЛСП-20»}}$  – расход воды из ствола, л/с.

Количество пожарных автомобилей составляет:

$$N_2 = \frac{90 \text{ л/с}}{20 \text{ л/с}} = 5$$

Исходя из тактических соображений при подаче ствола «Пурга-30» задействуем автоцистерну АЦТП-5, предназначенную для перевозки и кратковременного хранения питьевой воды, автомобиль пожарный рукавный АР-2, пожарную насосную станцию ПНС-110.

Всего для ликвидации прогнозируемой аварийной ситуации необходимо задействовать 10 пожарных автомобилей: 3 основных; 7 специальных.

Определяем требуемое количество человек личного состава по формуле:

$$N_{\text{л.с.}} = 3 \cdot N_{\text{Пурга-30}} + 3 \cdot N_{\text{ЛСП-20}} + N_1 + N_2 + N_{\text{всего}} + N_{\text{св}}, \quad (13)$$

где  $N_{\text{л.с.}}$  – требуемое количество человек личного состава, чел;

$N_{\text{«Пурга-30»}}$  – количество стволов «Пурга-30», требуемое на тушение

пожара, шт;

$N_{\text{«ЛСП-20»}}$  – количество лафетных стволов переносных, требуемое на тушение пожара, шт;

$N_1, N_2$  – количество пожарных автомобилей, шт;

$N_{\text{всего}}$  – общее количество пожарных автомобилей, необходимых для ликвидации прогнозируемой аварийной ситуации, шт;

$N_{\text{св}}$  – количество связных (руководитель тушения пожара, начальник штаба, начальник тыла, два начальника боевого участка), чел.

Требуемое количество человек личного состава составляет:

$$N_{\text{л.с.}} = 3 \cdot 1 + 3 \cdot 3 + 3 + 5 + 10 + 5 = 35$$

Определение требуемого количества звеньев ГДЗС (газодымозащитной службы) для проведения аварийно-спасательных работ и тушения пожара:

- необходимо 3 звена ГДЗС (3чел) на проведение защитных действий с помощью лафетных стволов переносных «ЛСП-20»;
- необходимо 1 звено ГДЗС (3чел) на тушение пожара с помощью ствола «Пурга-30».

Следовательно, для проведения аварийно-спасательных работ и тушения пожара потребуется 4 звена газодымозащитной службы.

Определяем предельное расстояние по подаче огнетушащих веществ от пожарных автомобилей, установленных на водоисточник по нижеприведённой формуле и сравниваем с расстоянием от водоисточника до объекта:

$$L_{\text{пред}} = \frac{H_{\text{н}} - (H_{\text{разв}} + Z_{\text{м}} + Z_{\text{ств}})}{S \cdot Q^2} \cdot \frac{20}{1,2}, \quad (14)$$

где  $L_{\text{пред}}$  – предельное расстояние подачи огнетушащих веществ, м;

$H_{\text{н}}$  – напор на насосе, который равен 90-100 м вод.ст;

$H_{\text{разв}}$  – напор у разветвления, который равен 40-50 м вод.ст;

$Z_{\text{м}}$  – наибольшая высота подъёма или спуска местности на предельном расстоянии, м;

$Z_{\text{ств}}$  – наибольшая высота подъёма или спуска ствола от места установки разветвления или прилегающей местности при пожаре, м;

$S$  – сопротивление одного пожарного рукава;

$Q$  – суммарный расход воды одной наиболее загруженной магистральной рукавной линии, л/с;

«20» - длина одного напорного рукава, м;

«1,2» - коэффициент рельефа местности.

Определяем предельные расстояния по подаче огнетушащих веществ от пожарных автомобилей, установленных на водоисточник и сравниваем с расстоянием от водоисточников до объекта:

$$L_{\text{пред1}} = \frac{90\text{м} - (40\text{м} + 0\text{м} + 0\text{м})}{0,015 \cdot (10 \text{ л/с})^2} \cdot \frac{20}{1,2} = 555\text{м},$$

Расстояние до гидранта 70 метров, следовательно, возможна подачи воды без перекачки.

$$L_{\text{пред2}} = \frac{90\text{м} - (40\text{м} + 0\text{м} + 0\text{м})}{0,015 \cdot (10 \text{ л/с})^2} \cdot \frac{20}{1,2} = 555\text{м},$$

Расстояние до гидранта 70 метров, следовательно, возможна подачи воды без перекачки.

$$L_{\text{пред3}} = \frac{90\text{м} - (40\text{м} + 0\text{м} + 0\text{м}) \cdot 20}{0,015 \cdot (10 \text{ л/с})^2} \cdot \frac{20}{1,2} = 555\text{м},$$

Расстояние до гидранта 40 метров, следовательно, возможна подачи воды без перекачки.

$$L_{\text{пред4}} = \frac{100\text{м} - (40\text{м} + 0\text{м} + 0\text{м}) \cdot 20}{0,015 \cdot (15 \text{ л/с})^2} \cdot \frac{20}{1,2} = 296\text{м}$$

Расстояние до градирни 200 метров, следовательно, возможна подачи воды без перекачки.

Определяем требуемое количество пожарных отделений основного назначения по формуле:

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{л.с.}}}{5}, \quad (15)$$

где  $N_{\text{отд}}$  – количество пожарных отделений основного назначения, шт;

$N_{\text{л.с.}}$  – количество человек личного состава, чел;

«5» - средняя численность личного состава для одного

отделения при наличии автоцистерн и автонасосов

(насосно-рукавных автомобилей), чел.

Требуемое количество пожарных отделений основного назначения составляет:

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{л.с.}}}{5} = \frac{35 \text{ чел}}{5 \text{ чел}} = 7$$

Таким образом, для ликвидации прогнозируемой аварийной ситуации потребуется семь пожарных отделений основного назначения.

Дополнительно на пожар привлекаются скорая помощь, охрана предприятия (для перекрытия дорог проездов и охраны материальных ценностей).

Обеспечение пожарной безопасности с научной точки зрения включает в себя разработку и усовершенствование технических средств, включая автомобильную технику, огнетушащие вещества, противопожарные системы и средства. Новейшей разработкой является автомобиль порошкового тушения АП-5(53213)-196, предназначенный для тушения пожаров на предприятиях химической, нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности. Его преимущество заключается в запасе огнетушащих средств (6300 кг порошка) и дальности подачи порошковой струи (34 м).

Такая автомобильная техника была бы уместна в прогнозируемой аварийной ситуации, что существенно бы уменьшило количество привлекаемых сил и средств для тушения пожара нефти.

Сил и средств, привлекаемых для ликвидации прогнозируемой аварийной ситуации в отделении Е-4 производственного корпуса ООО ПСК «Биосинтез», расположенного на территории предприятия ООО «Тольяттикаучук», в котором произошла разгерметизация емкости № 90 для хранения нефтяного пластификатора (ПН-6К) и розлив продукта в обвалование с последующим загоранием, по объявленному рангу пожара №2 согласно «Расписанию выездов пожарных частей города Тольятти» (13 отделений на основных пожарных автомобилях), достаточно для успешной локализации и ликвидации пожара.

## **5 Основные мероприятия по защите населения и территории в чрезвычайных ситуациях**

Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций является одним из приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации в сфере национальной безопасности, представляющим собой совокупность мер, направленных на предупреждение или локализацию чрезвычайных ситуаций, а также на максимально возможное снижение угрозы жизни и здоровью граждан от поражающих факторов при чрезвычайных ситуациях и размеров ущерба от них.

Нормативно-правовыми актами Российской Федерации закреплено осуществление деятельности в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и взаимодействие в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в пределах своих полномочий Федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями.

В Указе Президента РФ от 11 января 2018 г. № 12 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года» обозначены основные угрозы, влияющие на состояние защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций:

- стихийные бедствия, в том числе вызванные глобальным изменением климата, активизацией геофизических и космогенных процессов;
- техногенные аварии и катастрофы, в том числе вызванные ухудшением состояния объектов инфраструктуры, а также возникшие вследствие пожара или стихийного бедствия;
- особо опасные инфекционные заболевания людей, животных и растений, в том числе связанные с увеличением интенсивности миграционных процессов и повышением уровня урбанизации [16].

Отмечается, что в современном мире возникают новые угрозы для населения и территорий, вызванные негативным изменением окружающей среды, а также усложнением технологических процессов, что влечет за собой увеличение размеров ущерба в результате аварий и требует дальнейшего развития и совершенствования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, ее территориальных и функциональных подсистем на основе современных подходов.

В статье 9 Указа Президента РФ от 11 января 2018 г. №12 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года» обозначены мероприятия, проводимые в настоящее время в целях защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций:

- совершенствование нормативно-правовой базы в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- обеспечение необходимого уровня готовности систем управления, связи, информирования и оповещения, а также сил и средств, предназначенных для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- осуществление государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с применением риск-ориентированного подхода;
- проведение мониторинга и анализа рисков природного, техногенного и иного характера и противодействие им;
- осуществление превентивных мер по снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций, сохранению здоровья граждан, уменьшению размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;

- реализация планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на всех уровнях единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- развитие системы мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций;
- повышение уровня защищенности критически важных и потенциально опасных объектов, обеспечение устойчивости их функционирования в чрезвычайных ситуациях;
- совершенствование информационного взаимодействия экстренных оперативных служб в целях повышения эффективности мероприятий по оказанию необходимой помощи населению [16].

В качестве механизмов реализации государственной политики в области защиты от чрезвычайных ситуаций рассматриваются:

- нормативно-правовое и нормативно-техническое регулирование в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- совместная деятельность федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- проведение мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в комплексе с мероприятиями по гражданской обороне;
- включение мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в программные документы федеральных органов исполнительной власти и государственных корпораций, осуществляющих деятельность в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- привлечение граждан, общественных объединений и других некоммерческих организаций к проведению мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций [16].



## **6 Охрана труда (организация работы подразделений МЧС на пожарах, учениях с учетом соблюдения правил по охране труда, разработка процедуры обеспечения личного состава подразделений средствами индивидуальной защиты)**

Нормативные требования охраны труда при выполнении личным составом подразделений МЧС служебных обязанностей закреплены в Приказе Минтруда России от 11.12.2020г. №881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны». Они служат основой в процессе разработки инструкций по охране труда и обязательны к соблюдению. Отступление от установленных Правилами требований может иметь место лишь в случае действия личного состава пожарной охраны при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ в условиях крайней необходимости и (или) обоснованного риска, когда выполнение правил (требований) не позволяет оказать помощь людям, предотвратить угрозу взрыва (обрушения) или распространения пожара, принимающего размеры стихийного бедствия.

В главе 36 Приказа Минтруда России от 11.12.2020г. №881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» обозначены требования охраны труда личного состава подразделений МЧС при выезде и следовании к месту пожара (вызова). Так, проезжая часть улицы и тротуар напротив выездной площадки пожарного депо оборудуются светофором и (или) световым указателем с акустическим сигналом, позволяющим останавливать движение транспорта и пешеходов во время выезда пожарных автомобилей из гаража по сигналу тревоги. Включение и выключение светофора может осуществляться дистанционно из пункта связи части. В случае их отсутствия постовой у фасада пожарного депо красным флажком, а в ночное время суток - красным фонарем, подает соответствующие сигналы.

«По сигналу тревоги личный состав дежурного караула (смены) прибывает к пожарному автомобилю, при этом включается освещение в караульном помещении и гараже. Запрещается оставлять на путях следования личного состава одежду и предметы обихода» [11].

Запрещается пробегать перед пожарными автомобилями, выезжающими по тревоге, а также находиться под рольставнями ворот. В случае посадки вне здания гаража выход личного состава караула (смены) на площадку разрешается только после выезда пожарного автомобиля. Движение пожарного автомобиля может осуществляться по команде старшего должностного лица и только при закрытых дверях кабин и дверцах кузова, которые запрещено открывать во время маршрута следования, а также высовываться из кабины, курить и применять открытый огонь.

«Личный состав дежурного караула (смены), прибывший к месту вызова, выходит из пожарного автомобиля только по распоряжению командира отделения или старшего должностного лица, прибывшего во главе дежурного караула (смены), после полной остановки пожарного автомобиля» [11].

Пожарные автомобили имеют приоритет движения при следовании к месту вызова (пожара, аварии) на основании включенных специальных звуковых и световых сигнализаций. Применение светового сигнала допустимо при сложных погодных условиях и в ночное время суток целях дополнительного обозначения себя на дороге.

Личный состав пожарной охраны прибывает на место пожара, проведения аварийно-спасательных и специальных работ одетым в боевую одежду и обеспеченным средствами индивидуальной защиты с учетом выполняемых задач. Водителям пожарных автомобилей допускается одевание боевой одежды по прибытии к месту вызова [11].

Глава 37 Приказа Минтруда России от 11.12.2020г. №881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» содержит в себе требования охраны труда при проведении разведки пожара.

Необходимыми условиями при ведении действий по тушению пожара и проведении аварийно-спасательных работ (специальных работ) являются проверка средств индивидуальной защиты органов дыхания; знание сигналов оповещения об опасности; простукивание пожарным инструментом конструкции перекрытия (места обрушения строительных конструкций) во избежание падения в монтажные, технологические и другие проемы; передвижение вдоль капитальных стен или стен с оконными проемами с соблюдением мер предосторожности (с учетом оперативно-тактических и конструктивных особенностей объекта пожара или аварии), касаясь стен исключительно тыльной стороной ладони.

«При ведении действий по тушению пожара и проведении аварийно-спасательных и специальных работ в части, касающейся соблюдения требований правил по охране труда, личный состав пожарной охраны: не использует открытый огонь для освещения колодцев газо- и теплокоммуникаций; не использует для спасения и самоспасания мокрые спасательные веревки и не предназначенные для этих целей другие средства; не использует при работе на пожаре лифты для подъема личного состава пожарной охраны, кроме лифтов, имеющих режим работы "Перевозка пожарных подразделений", которые рекомендуется использовать для подъема пожарного оборудования. При использовании таких типов лифтов личный состав пожарной охраны поднимается на 1-2 этажа ниже этажа пожара» [11].

Требования охраны труда при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ на сетях электроснабжения занимают свою нишу в рассматриваемом правоприменительном акте. Так, важными условиями при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ на сетях и сооружениях электроснабжения является их полное обесточивание во избежание поражения электрическим током, а равно отключение (обесточивание) и заземление при пожаре токоведущих частей электроустановок. Отключение токоведущих частей в данном случае

осуществляется работниками эксплуатирующей организации, имеющими соответствующую квалификацию и допуск к работе в электроустановке.

В процессе тушения электроустановок распыленными струями воды личный состав пожарной охраны должен быть снабжен диэлектрическими перчатками и ботами (сапогами) для работы со средствами пожаротушения и находиться на безопасном расстоянии от электроустановок, заземлив при этом пожарный ствол и насос пожарного автомобиля.

Отдельная глава рассматриваемого документа посвящена требованиям охраны труда при развертывании сил и средств личным составом пожарной охраны. Таковыми требованиями являются:

- выбор наиболее безопасных и кратчайших путей прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря;
- установка пожарных автомобилей и оборудования на безопасном расстоянии от места пожара (условного очага пожара на учении) так, чтобы они не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств. Пожарные автомобили устанавливаются от недостроенных зданий и сооружений, а также от других объектов, которые могут обрушиться на пожаре, на расстоянии не менее высоты этих объектов;
- установка единых сигналов об опасности и оповещение о них участников тушения пожара, личного состава пожарной охраны, работающего на учении;
- вывод участников тушения пожара в безопасное место при явной угрозе взрыва, отравления, радиоактивного облучения, обрушения, вскипания и выброса легковоспламеняющейся и горючей жидкости из резервуаров.

Обязательными к соблюдению являются следующие нормы: крепление вертикальных рукавных линий из расчета не менее одной рукавной задержки на каждый рукав; подача воды в рукавные линии с постепенным повышением давления во избежание разрыва рукавов; открытие крышки пожарного гидранта с использованием пожарного крюка или лома

движением от себя; контроль скорости движения пожарных автомобилей (рукавного и насосно-рукавного) в процессе прокладки рукавной линии; контроль исправности световой и звуковой сигнализации и фиксация дверей отсеков пожарных автомобилей; установка пожарных лестниц способом, не позволяющим отрезать их огнем; осуществление прокладки рукавных линий перебежками (переползанием) с использованием имеющихся укрытий (канавы, стены, обвалования) и средств защиты (стальные каски, бронежилеты), а также под прикрытием бронешитов, бронетехники и автомобилей в случаях угрозы взрыва; освещение пожарного автомобиля в ночное время суток бортовыми, габаритными или стояночными огнями в целях безопасности.

Особое место в Приказе Минтруда России от 11.12.2020г. №881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» занимает глава, содержащая требования охраны труда при ликвидации горения. К ним относятся: принятие мер по перекрытию задвижек на газопроводе, отключение подачи электроэнергии, снижение температуры и удаление дыма из помещения, охлаждение обнаруженных баллонов с газом и их эвакуация под прикрытием водяных струй в случае ликвидации горения в жилых домах; подача огнетушащих веществ распыленными струями при тушении пожаров в производственных помещениях и складах в целях осаждения горючей пыли и предотвращения взрыва; знание личным составом пожарной охраны, принимающим участие в тушении пожара, видов и типов веществ и материалов, при тушении которых опасно применять воду (огнетушащие вещества на основе воды); использование термостойких (теплозащитных и теплоотражательных) костюмов при тушении пожара и ликвидации аварий в зоне высоких температур, а в случае необходимости под прикрытием распыленных водяных струй или с применением средств индивидуальной защиты органов дыхания (в задымленной зоне); слежение за состоянием несущих конструкций зданий и помещений в процессе работы на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещений в целях

недопущения их обрушения, а в случае возникновения угрозы принятие мер к отходу в безопасное место; контроль изменения обстановки, состояния и поведения строительных конструкций (технологического оборудования) при ликвидации горения; проведение работ в специальных защитных комплектах и с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания в помещениях (на участках) с хранением (обращением) или возможным выделением при горении аварийно химически опасных веществ, а равно орошение таких помещений (участков) распыленной водой в целях снижения концентрации паров. Пожарные автомобили в данном случае размещают с наветренной стороны на расстоянии не ближе 50 метров от горящего объекта.

Отдельное внимание обращено на запрет применения пенных огнетушителей для тушения горящих приборов и оборудования, находящихся под напряжением, а также веществ и материалов, взаимодействие которых с пеной может привести к вскипанию, выбросу или усилению горения [21, 22].

Требования охраны труда при подъеме (спуске) на высоту (с высоты), содержащиеся в Приказе Минтруда России от 11.12.2020г. №881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» следующие:

- устанавливаемые при работе на покрытиях, особенно сводчатых, ручные пожарные лестницы и специальные трапы закрепляются;
- работа на ручной пожарной лестнице с пожарным стволом (инструментом) производится только после закрепления сотрудника пожарным поясным карабином за ступеньку лестницы;
- при работе на кровле пожарные закрепляются соответствующими средствами самоспасания или индивидуальными ручными канатно-спусковыми устройствами за конструкцию здания, при этом крепление за ограждающие конструкции крыши запрещается;

- работу с пожарным стволом на высоте и покрытиях осуществляют не менее двух сотрудников личного состава пожарной охраны;
- рукавная линия закрепляется рукавными задержками;
- запрещается оставлять пожарный ствол без контроля даже после прекращения подачи воды, а также нахождение личного состава пожарной охраны на обвисших покрытиях и на участках перекрытий с признаками горения;
- спасание или самоспасание можно начинать, убедившись, что длина веревки обеспечивает спуск на землю (балкон). Работы следует производить в рукавицах во избежание травмирования рук.

В главе 46 Приказа Минтруда России от 11.12.2020г. №881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» обозначены требования охраны труда при сборе личного состава пожарной охраны и возвращении в подразделение. Основные нормы следующие:

- старшее должностное лицо подразделения пожарной охраны, принимающего участие в тушении пожара, после его ликвидации обязано проверить наличие личного состава пожарной охраны, а также размещение и крепление пожарного оборудования и инструмента на пожарных автомобилях, принять меры по приведению в безопасное состояние используемых при тушении пожара гидрантов;
- о завершении сбора сил и средств подразделения на месте пожара и их готовности к возвращению начальник караула (командир отделения) докладывает руководителю тушения пожара, после чего последний сообщает диспетчеру о готовности к возвращению в подразделение. Возвращение осуществляется только после указания руководителя тушения пожара;
- возвращение проводится с заправленными водой автоцистернами, по кратчайшему маршруту, при поддержании постоянной связи с диспетчером.

Статьей 221 Трудового кодекса Российской Федерации закреплено, что «на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, работникам бесплатно выдаются прошедшие обязательную сертификацию или декларирование соответствия специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты, а также смывающие и (или) обезвреживающие средства в соответствии с типовыми нормами, которые устанавливаются в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации» [15].

«К средствам индивидуальной защиты относятся: специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты (изолирующие костюмы, средства защиты органов дыхания, средства защиты рук, средства защиты головы, средства защиты лица, средства защиты органа слуха, средства защиты глаз, предохранительные приспособления)» [14].

Порядок выдачи, применения, организации хранения средств индивидуальной защиты и контроль за обеспечением ими работников, а равно ответственность сторон (работника и работодателя) установлены Приказом Минздравсоцразвития РФ от 01.06.2009 № 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты».

В соответствии с приказом Минздравсоцразвития РФ от 01.09.2010 № 777н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» рабочим и служащим подразделений пожарной охраны бесплатно выдаются:

- один комплект боевой одежды пожарного, который включает в себя куртку и брюки со съемными теплоизолирующими подстежками (в



- местностях IV и особого климатического поясов выдается боевая одежда пожарного на утепляющей прокладке) сроком на два года;
- один комплект костюма летнего из смешанных тканей сроком на один год;
  - один комплект костюма зимнего на утепляющей прокладке сроком на три года;
  - один комплект белья термостойкого летнего сроком на два года;
  - один комплект белья термостойкого зимнего сроком на два года;
  - одна пара средства индивидуальной защиты рук пожарного сроком на два года;
  - одна пара защитной обуви пожарного сроком на два года;
  - одна пара сапог или ботинок с высокими берцами сроком на три года;
  - один головной убор летний сроком на один год;
  - один головной убор зимний сроком на три года;
  - два комплекта футболок хлопчатобумажных сроком на один год;
  - одна пара перчаток полушерстяных сроком на два года;
  - один теплоотражательный костюм от повышенных тепловых воздействий сроком на три года (выдается работникам пожарных частей по охране объектов химической, газовой, нефтеперерабатывающей промышленности);
  - один термоагрессивостойкий костюм сроком на три года (выдается работникам пожарных частей по охране объектов химической, газовой, нефтеперерабатывающей промышленности и предприятий (объектов) с применением сильнодействующих ядовитых веществ);
  - один костюм радиационно-защитный сроком на три года (выдается работникам пожарных частей по охране атомных электростанций, экспериментальных ядерных реакторов и предприятий (объектов), применяющих ядерные компоненты);
  - костюм водонепроницаемый (выдается плавсоставу пожарных судов, катеров) [10].

## **7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность (оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при авариях и пожарах, при организации пожаротушения, схема рекомендуемых методов и средств снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при пожарах и ЧС)**

На окружающую среду оказывают воздействия внешние и внутренние (по отношению к объекту) факторы, обусловленные природными, биолого-социальными и техногенными источниками загрязнений, которые идентифицируются по своему происхождению и негативным воздействиям на окружающую среду в следующих сферах:

- атмо-, ионно- и космосферах, включая солнечное излучение (абиотические воздействия, направленные на Землю из космического пространства);
- социосфере (биолого-социальные воздействия, обусловленные биотическими факторами, отношениями, деятельностью, ошибками и/или умыслом людей, а также инфекционными болезнями, эпидемиями);
- литосфере (геопатогенные абиотические воздействия недр, почв);
- техносфере (антропогенные воздействия, обусловленные негативным воздействием на окружающую среду, включая людей, объекты хозяйственной деятельности) [1].

В соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» оценка воздействия на окружающую среду - вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления.

ООО «Тольяттикаучук» - одно из крупнейших предприятий нефтехимического комплекса России, расположенное в городе Тольятти, с

2019 года входящее в Группу компаний ПАО «Татнефть». Основной деятельностью предприятия является производство синтетических каучуков различных марок, в том числе углеводородных фракций, продуктов органического и неорганического синтеза, мономеров, полимеров, присадок для автомобильных бензинов.

В структуре предприятия шесть основных производств по выпуску синтетических каучуков, мономеров и промежуточных продуктов и два вспомогательных производства по обеспечению энергоресурсами и ремонту оборудования.

На предприятии ООО «Тольяттикаучук» действует Положение «Об утверждении нормативов образования отходов и лимитов» №4-П/19 от 13.12.2019г. Это связано с тем, что в результате промышленной деятельности образуются отходы производства и потребления ста семи наименований, общее количество которых с разбивкой по годам представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Отходы производства и потребления на предприятии ООО «Тольяттикаучук» в результате промышленной деятельности

Год	Количество отходов производства и потребления в результате промышленной деятельности, тонн
2019	68849,107
2020	69236,603
2021	33421,291

Примечание – Количество отходов производства и потребления в результате промышленной деятельности за 2021 год указано по состоянию на 01.06.2021г.

В соответствии с Федеральным законом от 24.06.1998г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом

исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности:

- I класс - чрезвычайно опасные отходы;
- II класс - высокоопасные отходы;
- III класс - умеренно опасные отходы;
- IV класс - малоопасные отходы;
- V класс - практически неопасные отходы [5].

Статистические данные за 2020 год по образованию отходов производства и потребления на ООО «Тольяттикаучук» с разбивкой по классам представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Отходы производства и потребления на предприятии ООО «Тольяттикаучук» в результате производственной деятельности с разбивкой по классам за 2020 год

Наименование отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Количество отходов в результате производственной деятельности
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	4 71 101 01 52 1	1	0,502 т/год
Химические источники тока марганцово-цинковые щелочные неповрежденные отработанные	4 82 201 11 53 2	2	1,329 т/год
Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	9 20 110 01 53 2	2	1,224 т/год

Продолжение таблицы 2

Лом и отходы, содержащие цветные металлы	4 62 000 00 00 0	3	809,466 т/год
Катализаторы прочие отработанные	4 41 900 00 00 0	3	700,941 т/год
Отходы минеральных масел моторных	4 06 110 01 31 3	3	920,153 т/год
Смет с территории предприятия малоопасный	7 33 390 01 71 4	4	15611,127 т/год
Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ	8 90 000 01 72 4	4	39611,125 т/год
Лом и отходы черных металлов незагрязненные	4 61 000 00 00 0	5	6234,970 т/год
Прочая продукция из натуральной древесины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4 04 190 00 51 5	5	2944,523 т/год
Бой стекла	3 41 901 01 20 5	5	110,564 т/год
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	4 05 122 02 60 5	5	206,435 т/год
Отходы резиновых изделий незагрязненные	4 31 100 00 00 0	5	2088,142 т/год

На предприятии ежегодно разрабатываются мероприятия по снижению антропогенного воздействия объекта на окружающую среду. Так, на 2022 год запланировано:

- уменьшение выбросов в атмосферу за счет замены насосного оборудования на герметичное;
- установка АСИ на стационарных источниках выбросов в атмосферу;
- установка системы илоуплотнителей на биологических очистных сооружениях для стабилизации их работы;
- реконструкция радиальных отстойников для повышения качества механической очистки сточных вод;
- установка воздуходувки нового типа для сокращения потребления электроэнергии;
- техническое перевооружение градирни ВОБ №47 для сокращения потерь оборотной воды;
- реконструкция магистрального подземного водовода для подачи речной воды к промышленным предприятиям Северного промышленного узла.

Поскольку деятельность предприятия оказывает неблагоприятное воздействие на окружающую среду, а в рамках производственного процесса образуются чрезвычайно опасные и высокоопасные отходы, способные самовозгораться и воспламеняться, а при определенных концентрациях с воздухом образовывать взрывоопасные смеси, то существует реальная угроза возникновения пожара или взрыва, которые в силу определенных обстоятельств могут спровоцировать техногенную катастрофу. При ее возникновении опасность радиационного заражения местности увеличивается в разы, создается угроза населению и окружающей среде.

## **8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

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

В соответствии со статьей 37 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» с целью профилактики пожаров и обеспечения безопасных условий труда руководители организаций обязаны:

- соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны;
- разрабатывать и осуществлять меры пожарной безопасности;
- включать в коллективный договор (соглашение) вопросы пожарной безопасности;
- содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, не допускать их использования не по назначению;
- оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров, установлении причин и условий их возникновения и развития, а также при выявлении лиц, виновных в нарушении требований пожарной безопасности и возникновении пожаров;
- предоставлять в установленном порядке при тушении пожаров на территориях предприятий необходимые силы и средства;
- обеспечивать доступ должностным лицам пожарной охраны при осуществлении ими служебных обязанностей на территории, в здания, сооружения и на иные объекты предприятий;
- предоставлять по требованию должностных лиц государственного пожарного надзора сведения и документы о состоянии пожарной безопасности на предприятиях, в том числе о пожарной опасности

- производимой ими продукции, а также о происшедших на их территориях пожарах и их последствиях;
- незамедлительно сообщать в пожарную охрану о возникших пожарах, неисправностях имеющихся систем и средств противопожарной защиты, об изменении состояния дорог и проездов;
  - содействовать деятельности добровольных пожарных;
  - обеспечивать создание и содержание подразделений пожарной охраны на объектах исходя из требований, установленных статьей 97 Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [6].

Руководители организаций осуществляют непосредственное руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции на подведомственных объектах и несут персональную ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности.

Работа по обеспечению пожарной безопасности организуется в соответствии с годовым планом, утверждаемым руководителем предприятия.

План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на предприятии ООО «Тольяттикаучук» на 2021 год представлен в Приложении Б.

## **8.2 Расчет математического ожидания потери в случае пожара в организации**

Анализ статистических данных о пожарах на подобных объектах показывает, что ввиду быстрого распространения огня по площади здания пожар принимает большие размеры и приносит значительный ущерб. Предполагается, что применение новой АПС позволит уменьшить величину ущерба от возможных пожаров.

Здание ремонтного производства ремонтно-механического цеха (корпус 28), общей площадью 2246 м<sup>2</sup>, предназначено для ремонта



оборудования.

Здание двухэтажное кирпичное, второй степени огнестойкости, длиной 50 м, шириной 24 м, высотой 12,3 м, бесчердачное, перегородки кирпичные, перекрытия из железобетонных плит, кровля рубероидная, полы бетонные.

В конструкциях не имеется повреждений, влияющих на их предел огнестойкости. Объемно-планировочные и конструктивные решения выполнены в соответствии с принятыми в проекте.

Здание ремонтного производства ремонтно-механического цеха (корпус 28) оснащено первичными средствами пожаротушения.

Пожароопасные помещения оборудованы традиционной пороговой автоматической пожарной сигнализацией. Однако при более детальном исследовании было установлено, что она не особо эффективна и подлежит замене.

Рассчитаем экономический эффект от внедрения адресно-аналоговой АПС (на радиоканальном оборудовании «Орфей-Р» системы «Стрелец»).

Рассмотрим следующие варианты развития пожаров:

- существующее состояние объекта (пороговая система автоматической пожарной сигнализации находится в рабочем состоянии; используются первичные средства пожаротушения, автоматически подается сигнал на приемный пункт связи с пожарной частью);
- на объекте смонтирована новая адресно-аналоговая система АПС.

Смета затрат на установку АПС, и исходные данные для расчетов представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Смета затрат на внедрение адресно-аналоговой системы АПС

Статьи затрат	Сумма, руб
Строительно-монтажные работы	26000
Стоимость оборудования	89000

Продолжение таблицы 3

Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	32000
Итого:	147000

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны по сигналу системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 10 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки. Обрушения основных строительных конструкций в здании II степени огнестойкости не происходит, возможен только переход пожара в смежное помещение.

Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения по формуле:

$$F'_{\text{ПОЖ}} = \pi \times (v_{\text{л}} \cdot B_{\text{св}} r)^2, \quad (16)$$

где  $v_{\text{л}}$  – линейная скорость распространения горения по поверхности, м/мин;

$B_{\text{св}} r$  – время свободного горения, мин.

При времени прибытия 10 минут:

$$F'_{\text{ПОЖ}} = 3,14 \times (0,5 \cdot 10)^2 = 78,5 \text{ м}^2$$

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения и пороговой АПС материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3), \quad (17)$$

где  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_2)$ ,  $M(\Pi_3)$  - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; при отказе всех средств пожаротушения, определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot p_1, \quad (18)$$

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0.52 \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_2, \quad (19)$$

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1 + k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_2], \quad (20)$$

где  $J$  - вероятность возникновения пожара,  $1/\text{м}^2$  в год;

$F$ -площадь объекта,  $\text{м}^2$ ;

$C_T$ - стоимость поврежденного оборудования и оборотных фондов, руб/ $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{пож}}$  - площадь пожара на время тушения первичными средствами,  $\text{м}^2$ ;

$p_1$ ,  $p_2$ - вероятность тушения пожара первичными и привозными средствами, примем равными 0,79 и 0,86 соответственно;

0,52 - коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами;

$C_K$  - стоимость поврежденных частей здания, руб/ $\text{м}^2$ ;

$F'_{\text{пож}}$  - площадь пожара за время тушения привозными средствами,  $\text{м}^2$ ;

$F''_{\text{пож}}$  - площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения,  $\text{м}^2$ ;

$k$  - коэффициент, учитывающий косвенные потери, примем равным 1,53.

Вероятность безотказной работы первичных средств тушения  $p_1$  принимается в зависимости от скорости распространения горения по поверхности  $Y_1$  в таблице 4.

Таблица 4 - Вероятность работы первичных средств тушения

Скорость распространения горения по поверхности, $Y_1$ м/мин	0.35	0.54	0.69	0.8	0.9
Вероятность безотказной работы первичных средств тушения, $p_1$	0.85	0.79	0.46	0.27	0.12

Вероятность тушения пожара привозными средствами  $p_2$  определяется в зависимости от нормативного расхода воды на наружное пожаротушение и на основании данных о бесперебойности водоснабжения согласно таблице 5.

Таблица 5 - Вероятность тушения пожара привозными средствами

Нормативный расход воды на наружное пожаротушение, $q_n$ л/с	15	20	30	40	60	100	160
Вероятность тушения пожара привозными средствами, $p_2$	0.5	0.6	0.75	0.85	0.95	0.99	0.999

Вероятность тушения пожара установками автоматического пожаротушения  $p_3$  принимаем равной 0,95.

Таким образом, получаем:

$$M(П1) = 5 \times 10^{-6} \times 1094 \times 21700 \times 4,6 (1 + 1,53) \times 0,79 = 10913,21 \text{ руб/год};$$

$$M(П2) = 5 \times 10^{-6} \times 1094 \times (21700 \times 78,5 + 24000) \times 0,52 \times (1 + 1,53) \times (1 - 0,79) \times 0,86 = 5470 \times 10^{-6} \times 1727450 \times 0,52 \times 2,53 \times 0,21 \times 0,86 = 22450,93 \text{ руб/год};$$

$$M(П3) = 5 \times 10^{-6} \times 1094 \times (21700 \times 706,5 + 24000) \times (1 + 1,53) \times [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,86] = 5470 \times 10^{-6} \times 15355050 \times 2,53 \times 0,03 = 63750,02 \text{ руб/год}.$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта новой автоматической пожарной сигнализацией материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3), \quad (21)$$

где  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_3)$  - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; новой автоматической пожарной сигнализацией, определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot p_1, \quad (22)$$

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}}^* \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_3 \quad (23)$$

Таким образом, получаем:

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-6} \times 1094 \times 21700 \times 4,6 \times (1 + 1,53) \times 0,79 = 10913,21 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 5 \times 10^{-6} \times 1094 \times 21700 \times 4,4 \times (1 + 1,53) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 2636,11 \text{ руб/год};$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

- при рабочем состоянии существующей АПС и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M(\Pi)1 = 10913,21 + 22450,93 + 63750,02 = 97114,16 \text{ руб/год};$$

- при оборудовании объекта новой автоматической пожарной системой:

$$M(\Pi)2 = 10913,21 + 2636,11 = 13549,32 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi)1 - M(\Pi)2 = 83564,84 \text{ руб/год}.$$

Расчет математического ожидания потери в случае пожара установлен. Определим интегральный эффект от противопожарных мероприятий.

### 8.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Эффективность противопожарного мероприятия определяется на основе сопоставления притоков и оттоков денежных средств, связанных с реализацией принимаемого решения по обеспечению пожарной безопасности.

Критерием экономической эффективности противопожарного мероприятия (совокупности мероприятий) является получаемый от его реализации интегральный экономический эффект (И), учитывающий материальные потери от пожаров, а также капитальные вложения и затраты на выполнение мероприятия. Интегральный экономический эффект определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному интервалу планирования с учетом стоимости финансовых ресурсов во времени, которая определяется нормой дисконта, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами.

Если экономический эффект И от использования противопожарного мероприятия положителен, решение является эффективным (при данной норме дисконта) и может рассматриваться вопрос о его принятии. Если при решении будет получено отрицательное значение И, инвестор понесет убытки, т.е. проект неэффективен.

Рассчитываем интегральный экономический эффект И при норме дисконта 10%.

$$I_t = ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \cdot \frac{1}{(1+HD)^t} - (K_2 - K_1), \quad (24)$$

где  $M(\Pi)1$  и  $M(\Pi)2$  - расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;

$K1$  и  $K2$  - капитальные вложения на осуществление

противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

$C_2$  и  $C_1$  - эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в  $t$ -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода  $T$  принимаем 10 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в  $t$ -м году определяются по формуле:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл}, \quad (25)$$

$$C_2 = 890 + 13000 + 10,40 = 13900,40 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АПС составят:

$$C_{ам} = K_2 \times \text{Нам}/100, \quad (26)$$

где Нам - норма амортизационных отчислений для АПС.

$$C_{ам} = 89000 \times 1/100 = 890 \text{ руб.}$$

Затраты на огнетушащее вещество ( $C_{о.в}$ ) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ( $W_{о.в}$ ) и оптовой цены ( $Ц_{о.в}$ ) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ( $k_{т.з.с.} = 1,3$ ).

Затраты на огнетушащее вещество:

$$C_{о.в.} = W \cdot Ц \cdot k_{т.з.с.р}. \quad (27)$$

где  $W$  – суммарный годовой расход огнетушащего вещества;

$Ц$  – оптовая цена единицы огнетушащего вещества, руб./т;

$K_{т.з.с.р.}$  – коэффициент транспортно-заготовительно-складских

расходов.

$$C_{o.v} = 20 \times 500 \times 1,3 = 13000 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию ( $C_{эл}$ ) определяют по формуле:

$$C_{эл.} = T \cdot N \cdot Ц_{эл} \cdot k_{и.м.} \quad (28)$$

где  $N$  - установленная электрическая мощность, кВт;

$Ц_{эл}$  - стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;

$T$  - годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{и.м}$  - коэффициент использования установленной мощности.

$$C_{эл} = 3,44 \times 0,12 \times 0,84 \times 30 = 10,40 \text{ руб.}$$

Рассчитаем денежные потоки и представим их в таблице 6.

Таблица 6 - Расчет интегрального экономического эффекта

Год осуществления проекта $T$	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$C2 - C1$	$D$	$[M(\Pi)1 - M(\Pi)2] - (C2 - C1) \cdot D$	$K2 - K1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	83564,84	13900,40	0,91	63394,64	89 000	-25605,36
2	83564,84	13900,40	0,83	57821,48	-	57821,48
3	83564,84	13900,40	0,75	52248,33	-	52248,33
4	83564,84	13900,40	0,68	47371,82	-	47371,82
5	83564,84	13900,40	0,62	43191,95	-	43191,95



Продолжение таблицы 6

6	83564,84	13900,40	0,56	39012,08	-	39012,08
7	83564,84	13900,40	0,51	35528,86	-	35528,86
8	83564,84	13900,40	0,47	32742,28	-	32742,28
9	83564,84	13900,40	0,42	29259,06	-	29259,06
10	83564,84	13900,40	0,39	27169,13	-	27169,13

Интегральный экономический эффект составит 338 721,63 руб.

Таким образом, получаем, что установка новой адресно-аналоговой сигнализации в здании ремонтного производства ремонтно-механического цеха (корпус 28) целесообразна.

## Заключение

Очевидно, что вопросы экологической безопасности в современной реалии являются первостепенными и носят общемировой характер, что требует принятия действенных мер, направленных на защиту окружающей среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Разливы нефти и нефтепродуктов неизбежно ведут к загрязнению атмосферы и водных ресурсов, существенно снижая тем самым экологическую безопасность. Решение проблемы должно рассматриваться в разных аспектах. Контроль за состоянием окружающей среды и регулирование процессов, ведущих к возможному ее загрязнению, разработка мер правового, организационного, технического, экономического и научного характера, исключающих возникновение экологических кризисов и катастроф - вот только некоторые из них.

Комплексный подход к процессу организации аварийно-спасательных работ при чрезвычайных ситуациях, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов, предусматривает определение последовательности и наиболее эффективных способов выполнения работ по локализации и ликвидации разливов; применение сил и специальных технических средств, оборудования; прогнозирование рисков и возможных масштабов нефтеразливов, их последствий, степени негативного влияния на население и объекты жизнеобеспечения, на объекты производственной и социальной сферы, а также на объекты окружающей природной среды.

Все эти концепции нашли отражение в выпускной квалификационной работе, являющейся составляющей учебного процесса, а равно логическим завершением изучения курсов специальных дисциплин в области пожарной безопасности.

## Список используемых источников

1. ГОСТ Р 14.03-2005 [Электронный ресурс]: Экологический менеджмент. Воздействующие факторы. Классификация.  
URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200065693>.
2. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Официальный сайт - <https://www.mchs.gov.ru/>.
3. О внесении изменений в статью 46 Федерального закона «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 13.07.2020г. №207.  
URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_357067/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357067/).
4. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68.  
URL: <http://docs.cntd.ru/document/9009935>.
5. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ.  
URL: <https://docs.cntd.ru/document/901711591>.
6. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69 (ред. от 30.10.2018). URL: <https://legalacts.ru/doc/FZ-o-pozharnoj-bezopasnosti/>.
7. Постановление Правительства РФ от 21.05.2007г. № 304 [Электронный ресурс]: «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». URL: <https://docs.cntd.ru/document/902043525>.
8. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003г. № 794 [Электронный ресурс]: «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». URL: <https://docs.cntd.ru/document/901884206?section=text>.

9. Постановление Правительства РФ от 30.12.2020г. № 2366 [Электронный ресурс]: "Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации".

URL: <https://base.garant.ru/400167836/>.

10. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.09.2010 № 777н [Электронный ресурс]: "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением".

URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_105322/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_105322/).

11. Приказ Минтруда России от 11.12.2020г. № 881н [Электронный ресурс]: "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны".

URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_373408/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373408/).

12. Приказ МЧС РФ от 20.10.2017 № 452 [Электронный ресурс]: "Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны".

URL: <https://docs.cntd.ru/document/542610964>.

13. Приказ МЧС РФ от 25.10.2017 № 467 [Электронный ресурс]: "Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах". URL: <https://docs.cntd.ru/document/542610976>.

14. Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам [Электронный ресурс]: Справочная информация.

URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_85894/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_85894/).

15. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197.

URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/).

16. Указ Президента РФ от 11 января 2018 г. № 12 [Электронный ресурс]: «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года».

URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71751630/>.

17. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» [Электронный ресурс]: «Рекомендации по применению технических средств при ликвидации последствий разлива нефтепродуктов».

URL: [vniigochs.ru/mr\\_neft.pdf](http://vniigochs.ru/mr_neft.pdf).

18. Tan, R.R., Aziz, M.K., Foo, D.C., Lam, H.L. «Pinch Analysis-Based Approach to Industrial Safety Risk & Environmental Management»: [Текст.]/R.R. Tan, M.K. Aziz, D.C. Foo, H.L. Lam. – L. : The University of Nottingham, 2016. 300 с.

19. Zhang, K.Z., Han, E.Y., Lee, R.T., Wang, C.T., Gao, N.X. «Polyaniline/Montmorillonite Nanocomposites as an Effective Flame Retardant & Smoke Suppressant for Polystyrene»: [Текст.] /K.Z. Zhang, E.Y. Han, R.T. Lee, C.T. Wang, N.X. Gao. – L. : College of Fire Safety, 2016. –298 с.

20. Tanford, R.R., Dimitrenko, Y.I. «Thermomechanics of composites structures under high temperatures»: [Текст.] /R.R. Tanford, Y.I. Dimitrenko. – Warsaw. : The University of Fire Safety of Warsaw, 2017. 412 с.

21. Shkitsa, L.N., Yatsyshyn T.O., Lyakh J.M. «Means of Atmospheric air Pollution Reduction During Drilling Wells»: [Текст.] /L.N. Shkitsa, T.O. Yatsyshyn, J.M. Lyakh. – Warsaw. : The University of Fire Safety of Warsaw, 2016. 353 с.

22. Hlaváčová, I.M., Vondra, A.Z. «Future in Firefighting: High Pressure water Mist Extinguishes with Abrasive water Jet Cutting»: [Текст.] /I.M. Hlaváčová, A.Z. Vondra. – Ostrava. : VŠB – Technical University of Ostrava, 2016. 245 с.

## Приложение А

### Статистика чрезвычайных ситуаций, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов

Таблица А.1 – Статистика чрезвычайных ситуаций, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов

Дата	Субъект ЧС	Причина ЧС	Причиненный ущерб	Объем утечки
Март 2020г.	Приморский край, город Находка	Взрыв цистерны ввиду износа	Загрязнение озера «Соленое», гибель флоры и фауны в озере и прибрежной зоне	Свыше 1600 тонн мазута, площадь загрязнения составила 20,6 тыс. кв. м
Май 2020г.	Красноярский край, город Норильск	Нарушения по обслуживанию РВС на ТЭЦ-3; воздействие таяния вечной мерзлоты, в результате чего резервуар просел и лопнул; ущерб коренным народам (700 чел.)	Загрязнение реки Амбарная и озера Пясино, попадание дизельного топлива в Карское море	Свыше 20000 тонн дизельного топлива
Июнь 2020г.	Московская область, город Химки	Нарушения на объектах Главного военно-строительного управления №14	Загрязнение Химкинского водохранилища горюче-смазочными материалами	Площадь разлива свыше 23000 м <sup>2</sup>
Сентябрь 2020г.	Таймырский полуостров, морской порт поселка Хатанга	Разгерметизация трубопровода в процессе перекачки ГСМ	Загрязнение реки Хатанга и почвы, попадание части нефтепродуктов в залив моря Лаптевых	1 тонна горюче-смазочных материалов, загрязнение участка площадью более 4000 м <sup>2</sup> в черте поселка Хатанга
Октябрь 2020г.	Красноярский край	Лопание цистерны при перемещении	Загрязнение реки Ангара, ущерб флоре и фауне Богучанского водохранилища	500000 литров дизельного топлива попало в воду и почву

## Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

Июль 2020г.	Хабаровский край	Авария на магистральном трубопроводе	Загрязнение ручьев: Безымянный, Кривой, Голый; озера Голое; угроза загрязнения нефтью реки Амур	9 тонн нефти на площади 400 м <sup>2</sup>
Декабрь 2020г.	Литва, Балтийское море	Обрыв рукава для перекачки нефти (авария на нефтетерминале в Бугинге)	Загрязнение около 1 км <sup>2</sup> акватории Балтийского моря	2 тонны нефти
Август 2020г.	Остров Маврикий, Индийский океан	Образование пробоины на сухогрузе японской компании	Загрязнение прибрежных вод и пляжей, угроза гибели птиц и животных, коралловые рифы лишились кислорода, гибель морских звезд и других организмов	1000 тонн нефтепродуктов

## Приложение Б

### План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на предприятии ООО «Тольяттикаучук» на 2021 год

Таблица Б.1 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на предприятии ООО «Тольяттикаучук» на 2021 год

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание (выполнено/невыполнено)
Провести обследование зданий на наличие установленных глухих решёток на окнах и прямках окон подвалов, являющихся аварийными выходами.	Главный специалист по пожарной безопасности Кирпичников С.А., руководитель ПСФ ООО «Сервис-Безопасность» Медведев В.Н.	01.03.2021	Выполнено
Выполнить светильники аварийного освещения отличающимися от светильников рабочего освещения при помощи знаков или окраской.	Начальники производств, начальники цеха электроавтоматики и измерений, отдела сервиса и хозяйственного обеспечения, цеха складского хозяйства, центральной заводской лаборатории, руководитель научно технического центра.	30.03.2021	Выполнено
Провести обследование противопожарных дверей и ворот на предмет наличия и исправности приспособлений для самозакрывания и уплотнений в притворах.	Начальники производств, начальники цеха электроавтоматики и измерений, отдела сервиса и хозяйственного обеспечения, цеха складского хозяйства, центральной заводской лаборатории, руководитель научно технического центра.	01.03.2021	Выполнено



## Продолжение Приложения Б

### Продолжение таблицы Б.1

Переработать приказ о назначении ответственных за ПБ в соответствии с изменениями вносимыми ППР в РФ.	Главный специалист по пожарной безопасности Кирпичников С.А.	15.02.2021	Выполнено
Провести обследование чердаков и подвалов на предмет закрытия их дверей на замок и обозначением на двери место хранения ключей	Главный специалист по пожарной безопасности Кирпичников С.А., руководитель ПСФ ООО «Сервис-Безопасность» Медведев В.Н.	30.03.2021	Выполнено
Провести ревизию по количеству и состоянию наружных открытых эвакуационных лестниц (3-го типа). По результатам ревизии предоставить предложения о включении в план финансирования мероприятий по эксплуатационному испытанию лестниц.	Главный специалист по пожарной безопасности Кирпичников С.А., начальник ОТН Рачков С.А., начальник ОКС Герасименко Н.Ф.	30.03.2021	Выполнено
Провести ревизию имеющихся расчётов и подготовить перечень производственных зданий, складских помещений, сооружений и наружных установок по котором необходимо актуализировать или провести вновь расчёты категорий по взрывопожарной и пожарной опасности, а также класса зон.	Начальники производств, начальники цеха электроавтоматики и измерений, отдела сервиса и хозяйственного обеспечения, цеха складского хозяйства, центральной заводской лаборатории, руководитель научно технического центра.	01.04.2021	Выполнено
Провести проверку состояния указателей пожарных гидрантов и других источников ППВ. По результатам проверки сформировать потребность в необходимости обеспечения ПГ указателями со светоотражающим покрытием или световыми указателями, подключенными к сети электроснабжения.	Главный специалист по пожарной безопасности Кирпичников С.А., руководитель ПСФ ООО «Сервис-Безопасность» Медведев В.Н.	01.03.2021	Выполнено

## Продолжение Приложения Б

### Продолжение таблицы Б.1

Внести изменения в наряд-допуск в части наблюдения за местом огневых работ не менее 4 часов после их окончания.	Начальник отдела ПБ и ПК Балдыков П.П.	15.01.2021	Выполнено
Провести полную ревизию первичных средств пожаротушения на предмет их достаточности. При необходимости подготовить сводную потребность и поэтапный план-график замены переносных и передвижных огнетушителей на требуемые	Начальники производств, начальники цеха электроавтоматики и измерений, отдела сервиса и хозяйственного обеспечения, цеха складского хозяйства, центральной заводской лаборатории, руководитель научно технического центра, главный специалист по пожарной безопасности.	15.04.2021	Выполнено
Практические отработки положений инструкций, определяющих действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации из административных зданий.	Руководители предприятий, ОПБ ЦПЭБ, ПСЧ	21.05.2021	Выполнено
Проверка качества монтажа, технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта средств автоматической противопожарной защиты зданий и сооружений.	Руководители предприятий, ОПБ ЦПЭБ, ПСЧ	01-23.07.2021	Не выполнено
Проверка состояния средств огнезащиты и огнезащитной обработки (пропитки) строительных конструкций, инженерного оборудования зданий и сооружений.	Руководители предприятий, ОПБ ЦПЭБ, ПСЧ	02-20.08.2021	Не выполнено
Проверка противопожарного состояния вагон-домиков и временных построек некапитального характера.	Руководители предприятий, ОПБ ЦПЭБ, ПСЧ	01-19.11.2021	Не выполнено