

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: «Разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ в ООО «Тольяттикаучук». Склада готовой продукции 140».

Студент

Д.В. Доморацкая

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н.И.И. Рашоян

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

Н.В. Андрюхина

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

Тольятти 2020

Аннотация

В данной выпускной квалификационной работе разработаны мероприятия предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на складе готовой продукции 140 ООО «Тольяттикаучук».

Данная бакалаврская работа содержит 62 страниц, введение, 11 таблиц, 3 рисунка и 9 листов формата А1 графической части.

В первом разделе выпускной квалификационной работы рассмотрена характеристика склада готовой продукции 140, а также общие сведения об объекте.

Во втором разделе выпускной квалификационной работы описывается организация действий персонала при возникновении пожара до прибытия пожарных подразделений, а также проанализированы вероятные варианты возможных загораний.

В третьем разделе показана организация тушения пожара на примере двух возможных вариантов развития пожара. Были произведены расчеты сил и средств тушения пожаров по двум вероятным ситуациям возгорания.

В четвертом разделе были рассмотрены требования охраны труда и техники безопасности при тушении пожара. Согласно нормативных документов выстроена процедура выдачи средств индивидуальной защиты участникам тушения пожара.

В пятом разделе была рассчитана оценка антропогенного воздействия на окружающую среду. Произведен анализ безопасности выполнения работ.

В шестом разделе были сделаны расчеты оценки эффективности предложенных мероприятий. Выстроен план противопожарных мероприятий на 2020 год, направленных на обеспечение пожарной безопасности на объекте.

Abstract

In this final qualification work, measures for preliminary planning of actions to extinguish fires and conduct emergency rescue operations at the warehouse of finished products 140 LLC «Tolyattikauchuk» have been developed.

This bachelor's work contains 62 pages, an introduction, 11 tables, 3 figures and 9 sheets of A1 graphic part.

In the first section of the final qualification work the characteristics of the production facility are considered

In the second section of the WRC, the probable variants of possible fires are analyzed.

In the third section, calculations were made of the forces and means of extinguishing fires

In the fourth section, the requirements for occupational safety and security were considered

In the fifth section an assessment of the anthropogenic impact on the environment was calculated

In the sixth section, calculations were made to assess the effectiveness of the proposed measures.

Содержание

Термины и определения	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1.1 Общие сведения об объекте	9
1.2 Данные о пожарной нагрузке и системы противопожарной защиты.....	10
1.3 Противопожарное водоснабжение	13
2.1 Возможные причины взрыва и пожара	15
2.2 Действия персонала при обнаружении пожара и аварийных ситуациях ..	17
3 Организация тушения пожара.....	20
3.1 Расчет сил и средств (Вариант № 1).....	20
3.2 Расчет сил и средств (Вариант № 2).....	26
4 Охрана труда.....	31
4.2 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц	32
Заключение	48
Список используемых источников.....	49
Приложение А Данные о пожарной нагрузке склада готовой продукции	140
.....	53
Приложение Б Расположение и время прибытия подразделений, участвующих в тушении пожара на объекте.....	54
Приложение В Организация тушения пожара	55
Приложение Г Организация тушения 2-го варианта пожара	56
Приложение Д Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города	57
Приложение Е Перечень веществ, выделяемых при сжигании ткани.....	58
Приложение Ж Перечень веществ, выделяемых при сжигании битума	59

Введение

Важность обеспечения противопожарной защиты складских зданий в последние годы связана с усложняющейся конструкцией этих промышленных предприятий и расширением ассортимента материалов и веществ, которые хранятся в помещениях складских помещений.

Пожарная безопасность сегодня – это не столько объём знаний о методах и приемах тушения пожаров, сколько сложная система, которая основана на основных частях: профилактика – локализация – ликвидация.

Организация противопожарных мероприятий в складских помещениях является основной задачей руководителя объекта, поскольку безопасность материальных ценностей, хранящихся в лагере, и жизнь работников зависят от противопожарной защиты.

Исходя из актуальности обеспечения пожарной безопасности на складских объектах, целью данной ВКР является: разработка мероприятий по предварительному планированию действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на данном объекте.

Практическая важность этой ВКР основана на прогнозировании вероятных ситуаций, которые могут вызвать пожар на складе готовой продукции 140 ООО «Тольяттикаучук», и на мерах пожарной охраны центра экстренного вызова № 28 по ликвидации пожаров.

Для реализации цели данной ВКР сформулированы следующие самые важные задачи:

- изучить организованность обеспечения противопожарных действий и систем пожарной автоматики, сделать расчет самых важных параметров привлечения сил и средств пожарных подразделений ПЧ № 28 для тушения двух прогнозируемых вариантов пожара;
- проработать дополнительные противопожарные мероприятия на складе готовой продукции 140 ООО «Тольяттикаучук» на 2020 год.

Термины и определения

В настоящей работе применяют следующие термины и определения:

Безопасность - отсутствие какого-либо риска, который при реализации приводит к негативным результатам (ущербу) для кого-то или чего-либо.

Опасность - вероятность возникновения факторов, при которых материя, поле, энергия, информация или их комбинация могут аналогичным образом воздействовать на сложную систему, вызывая переход к худшему или непрактичность того, как она работает и развивается.

Охрана труда - это концепция координации мероприятий и заработной платы, которые предотвращают или снижают риск воздействия на работников опасных производственных травм, возникающих в рабочей зоне.

Пожарная безопасность – состояние защищённости личности, имущества, общества и государства от пожаров. Это определение повторяет аналогичные для любых видов безопасности: состояние защищенности любого объекта от любых видов опасности.

Производственная безопасность – концепция координационных событий и промышленных денег, предотвращающих или уменьшающих возможность влияния на трудящихся небезопасных травмирующих производственных условий, образующихся в рабочей области в ходе трудовой деятельности.

Производственный процесс – комплекс взаимосвязанных действий труда и естественных процессов, вследствие такового начального сырья и материалы преобразуются в готовую продукцию.

Технологический процесс – это упорядоченная очередность взаимозависимых операций, выполняющихся с этапа появления начальных сведений вплоть до извлечения необходимого итога.

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей работе применяют следующие сокращения и обозначения:

ВОЦ – водооборотный цикл.

ЗВ – загрязняющее вещество.

ЛВЖ – легко воспламеняющиеся жидкости.

ОС – окружающая среда.

ОТ – охрана труда.

ПБ – пожарная безопасность.

ПЭК – производственный экологический контроль.

СВ – сточные воды.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СОУТ – специальная оценка условий труда.

ЦПУ – центральный пульт управления.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Оперативно-тактическая характеристика здания

1.1 Общие сведения об объекте

Объект производственной компании ООО «Тольяттикаучук» склад готовой продукции №140 находится в Центральном районе г. Тольятти ул. Новозаводская д. 8, до ближайшего подразделения ПЧ № 28 - 2 километра. Схема движения пожарных автомобилей от ПЧ № 28 до объекта отображено на рисунке 1.

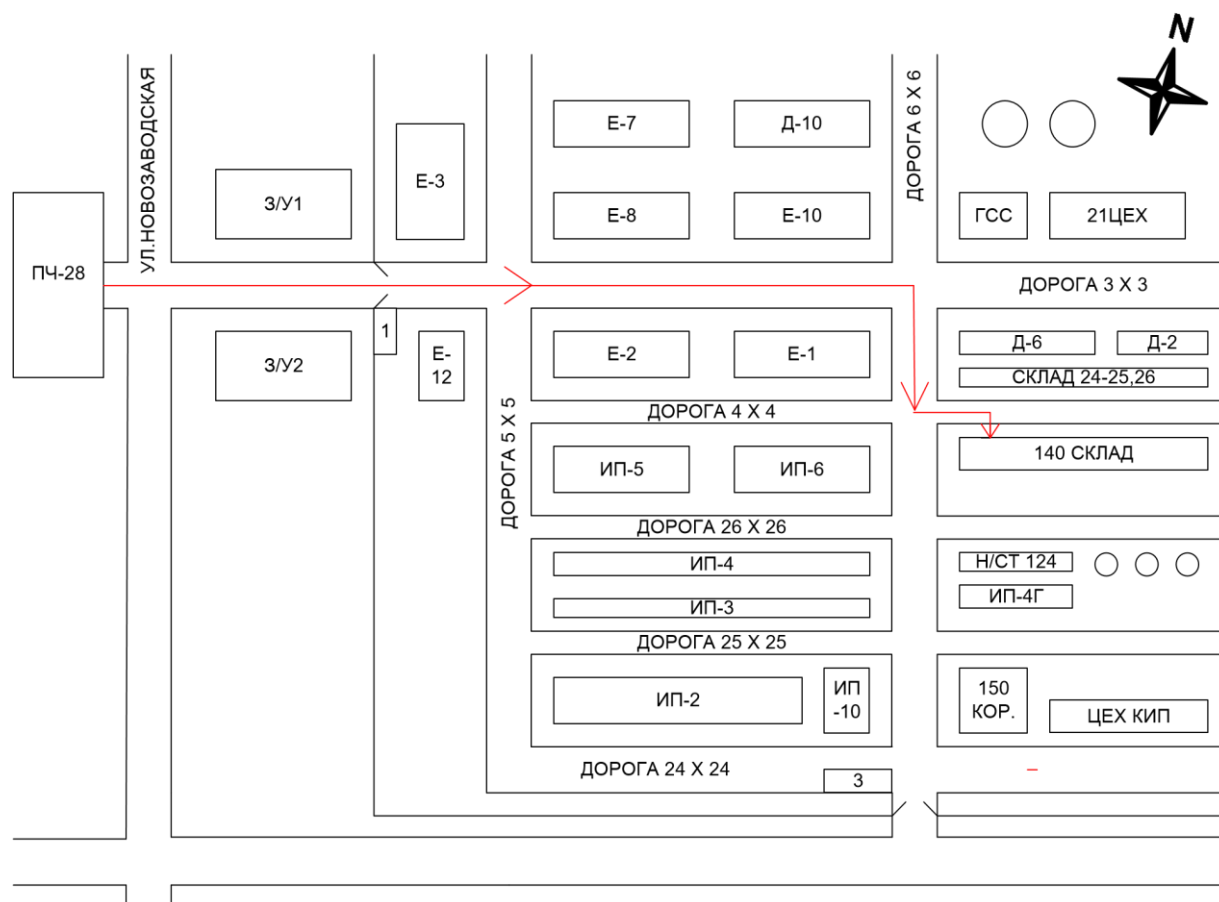


Рисунок 1 – Схема движения пожарных автомобилей от ПЧ № 28 до объекта

Склад готовой продукции № 140 предназначен для складирования, хранения химического сырья, оборудования и вспомогательных материалов. Здание склада: 140 одноэтажное, без фонарное, 1-й степени огнестойкости.

Разделено на 8 секций и одну вспомогательную кирпичными противопожарными стенами. В каждой секции в дневное время работает по 1 человеку. Покрытие сводчатое из железобетонных плит, уложенных по железобетонным фермам, кровля толерубероидная. Стены склада ж/б ненесущие. Несущими являются ж/б колонны. Площадь каждой секции 432 м². Имеют 2 выхода. По обе стороны склада имеются погрузо-разгрузочные рампы. Наибольшее количество ЛВЖ находится в секции №1-2. Размеры отсека 18 × 24м.

Склад оборудован сигнализацией извещения о пожаре, пожарными извещателями, АУПТ и телефонами АТС ООО «Тольяттикаучук».

Отопление центральное, водяное. Вентиляция естественная. Освещение электрическое, нормального исполнения и естественное через оконные проемы.

Склад готовой продукции 140 занимает территорию предприятия, ограниченную с четырех сторон дорогами 6-6,21-21,4-4 и 26-26 (не включая территорию производства СКИ). Вся территория склада 140 закреплена за персоналом ООП согласно распоряжения начальника отдела обеспечения перевозок.

1.2 Данные о пожарной нагрузке и системы противопожарной защиты

Система обеспечения пожарной безопасности склада готовой продукции 140 включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, а также комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Основными мерами по обеспечению предотвращения пожаров является:

- эксплуатация оборудования, средств управления и противоаварийной защиты в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;

- ликвидация условий для самовозгорания обращающихся веществ, обтирочных материалов;
- проведение ремонтных работ по наряду допуску;
- проведение ремонтных, газоопасных, огневых и земляных работ в соответствии с требованиями пожарной и газовой безопасности и др.

Для обеспечения пожарной безопасности в процессе хранения готовой продукции предусмотрены технические средства согласно перечню:

- блокировки (автоматическая остановка конвейерной линии);
- пожарная сигнализация;
- автоматическая система пожаротушения.

Первичные средства пожаротушения предназначены для использования работниками организаций, личным составом подразделений пожарной охраны и иными лицами в целях борьбы с пожарами.

Для приведения в действие пожарного извещателя необходимо разбить стекло, нажать на кнопку, через 3–5 секунд отпустить. Получение ответного сигнала означает, что вызов принят пожарной охраной.

Склад готовой продукции 140 снабжен агрегатно-модульной насосной станцией пенного пожаротушения МПНУ 55-NB2/177–4 предназначенной для защиты склада 140 от пожара, т.е.:

- своевременное обнаружение пожара;
- подача сигнала тревоги (звуковая и световая сигнализация);
- запуск автоматической установки пожаротушения;
- подача пены из пен генерирующих устройств автоматической установки пожаротушения с требуемыми кратностью и интенсивностью.

Эксплуатация агрегатно-модульной насосной станции пенного пожаротушения осуществляется согласно инструкции «По обслуживанию автоматической агрегатно-модульной насосной станцией пенного пожаротушения».

Агрегатно-модульная насосная станция пенного пожаротушения соответствует требованиям ГОСТ Р 50800-95 «Установки пенного пожаротушения автоматические. Общие технические требования».

Агрегатно-модульная насосная станция пенного пожаротушения защищает следующие помещения:

- 1,2,3,4,5 склада 140;
- помещение автоматической системы пожаротушения (дренчера) 140;
- АБК 140;
- Комната приема пищи 140 склад;
- Раздевалка 140 склад

В складских помещениях объекта находится большое количество горючих веществ и материалов [1]. Данные о пожарной нагрузке приведены в приложении А.

Основные классы зон и категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений склада 140 представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Классы зон и категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений склада готовой продукции 140

Номер секции	Категория взрывопожарной и пожарной опасности помещений	Класс зоны	Наименование веществ определяющих категорию и группу взрывоопасных смесей
Секция 1-2	А	2	Антиадгезив, Вингстей, дипроксид, ДФО, ДЭГА, Дусантокс, Ирганокс 1010, Катализатор, Неонол, Пеногаситель, Агидол, Ронгалит, Силикагель, Смолы ионообменные, Стабилизатор ВС-30, ТБК
Секция 3	Б	2	ДЭГА
Секция 4	В	П-Па	Канцелярские товары
Секция 5	А	2	Кислота азотная
Секция 6	Д	-	Проект «Изопрен 120»
Секция 7	Д	-	КИП и электрическое оборудование
Секция 8	Д	-	Задвижки, клапана (металл)
Секция 9	Б	2	Порошок алюминиевый АСДТ-Т

Основным режимом является автоматический режим работы, ручной режим работы применяется для наладочных и ремонтных работ.

На объекте должна храниться исполнительная документация на установки и системы противопожарной защиты объекта.

Средства пожарной автоматики предназначены для автоматического обнаружения пожара, оповещения о нем людей и автоматического пожаротушения.

1.3 Противопожарное водоснабжение

Подача воды осуществляется через насосную станцию № 127. Все помещения здания оснащены первичными огнетушителями в соответствии с требованиями противопожарных норм. Есть 19 внутренних гидрантов, которые используются с бустерным насосом, установленным на 1-м этаже котельной. Связь происходит через телефоны и детекторы. Вокруг здания 5 гидрантов.

Вода из противопожарного водопровода применяется для тушения твердых веществ. Нельзя тушить водой электрооборудование, находящееся под напряжением, аппараты и трубопроводы с высокой температурой стенки.

Работоспособность пожарных кранов осуществляется каждые шесть месяцев, в присутствии представителя пожарной части и ответственного за противопожарную безопасность на установке с оформлением акта в соответствии с Инструкцией ТКС/2.05 «О мерах пожарной безопасности на ООО «Тольяттикаучук».

Таблица 2 - Источники противопожарного водоснабжения

Номера пожарных гидрантов	Тип водопроводной сети	Гидравлическое давление	Дальность от объекта	Обеспечиваемый расход
ПГ №124	К-200	4 кгс/с ²	40	130

Продолжение таблицы 2

Номера пожарных гидрантов	Тип водопроводной сети	Гидравлическое давление	Дальность от объекта	Обеспечиваемый расход
ПГ №97	К-200	4 кгс/с ²	50	130
ПГ №100	К-150	4 кгс/с ²	20	95
ПГ №101	К-150	4 кгс/с ²	20	95
ПГ №101 ^А	К-150	4 кгс/с ²	80	95

Схема размещения источников наружного противопожарного водоснабжения для нужд пожаротушения изображена на рисунке 2.

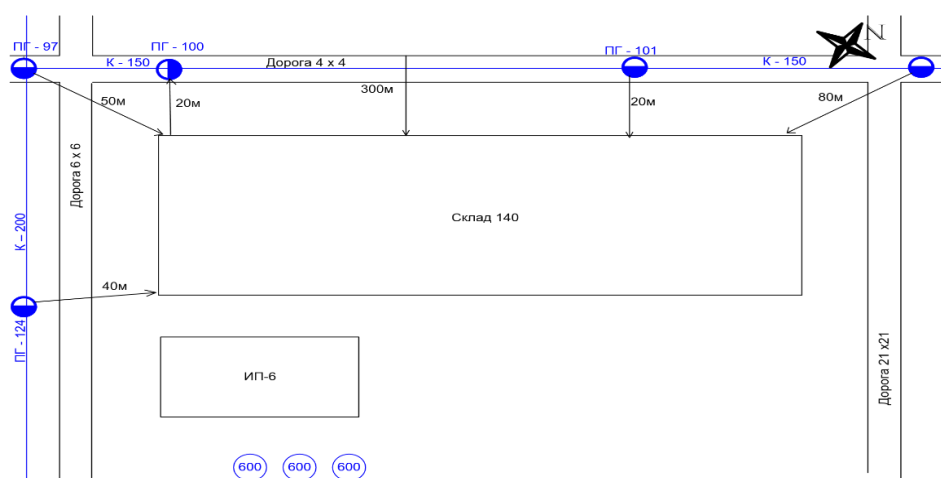


Рисунок 2 - Схема противопожарных водоисточников

На заводе должны быть обеспечены удобство обслуживания источников для внешнего пожарного водоснабжения и внутреннего пожарного водоснабжения, и проверка их эффективности должна проводиться не реже двух раз в год (весной и осенью) при подготовке к соответствующим правовым актам. Освещение: обычное электротехническое производство; Отопление: центральное, вода; Вентиляция: Конечно, обеспечивается в помещениях здания. Огонь вода используется для тушения твердых веществ. Гидранты эксплуатируются каждые шесть месяцев в присутствии представителя пожарной охраны и лица, ответственного за противопожарную защиту в системе.

2 Организация действий персонала до прибытия пожарных подразделений

2.1 Возможные причины взрыва и пожара

Пожароопасность и взрывоопасность обусловлена нахождением на складе готовой продукции 140 ГП и ТМЦ, свойства которых приведены в таблице 3.

Причинами аварийной ситуации в помещениях склада могут являться:

- «разлив продукта через неисправную тару;
- сильная запыленность помещения химическими продуктами;
- нарушений правил проведения опасных работ (ремонтных, огневых);
- искрение светового и силового электрооборудования, электропроводки, разряда статического электричества, неисправность заземляющих устройств;
- удары искр дающим инструментом или другими металлическими предметами о металл или камень, удар камня о камень;
- самовозгорание промасленных обтирочных материалов;
- курение в неустановленном месте;
- нарушение правил промышленной безопасности и пожарной безопасности при погрузочно-разгрузочных работах» [7].

Таблица 3 - Взрывопожароопасные и пожароопасные вещества, применяемые на складе СКИ.

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства	Класс опасности вещества (ГОСТ 12.1.007-76)	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность паров (газа) по воздуху	Удельный вес для твердых и жидких веществ, г/см ³	Растворимость в воде, % масс	Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на него		Температура °С						
						Воды (да, нет)	Кислорода (да, нет)	кипения	плавления	самовоспламенения	воспламенения	вспышки	начала экзотермического разложения	
														7
1. Каучук СКИ	4	Твердое тело	-	0,91-0,92	Не растворимо	Нет	-			425	310			
2. Пленка полиэтиленовая	-	-	-	1	-	Нет	Нет	-	105-110	около 400	около 300	-	-	

Анализируя пожароопасность и взрывоопасность готовой продукции склада 140 ГП и ТМЦ можно прийти к выводу, что продукция, находящаяся на складе может гореть только в присутствии источника высокой температуры.

2.2 Действия персонала при обнаружении пожара и аварийных ситуациях

При обнаружении пожара или признаков горения на территории, в здании, помещении (задымление, запах гари, повышение температуры воздуха и др.) необходимо:

- немедленно сообщить об этом по телефону (92-01) в пожарную часть № 28 (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);
- принять посильные меры по эвакуации людей и тушению пожара;
- по прибытии первого пожарного подразделения указать ближайший путь к очагу загорания.

Действия персонала при обнаружении пожара и аварийных ситуациях

Начальник ООП является ответственным за:

- организацию сообщения о пожаре диспетчеру ПСФ диспетчеру предприятия, начальнику установки, диспетчеру, врачебному здравпункту, встречу спасательных служб, а также сообщение им сведений, необходимых для обеспечения безопасности личного состава, о перерабатываемых или хранящихся на объекте опасных, взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах;
- осуществление общего руководства по тушению пожара (с учетом специфических особенностей объекта) до прибытия и подразделений пожарной охраны, распределяет обязанности между работниками;
- обеспечение соблюдения требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара.

Чтобы привлечь сотрудников компании для предотвращения несчастных случаев или чрезвычайных ситуаций и приобрести практические навыки в чрезвычайных ситуациях, команда управления установкой вместе с ведущим специалистом в отделе охраны труда и здоровья (руководство PSF) проводит учебные курсы с сотрудниками в соответствии с утвержденным графиком.

В зоне распространения пожара дежурный электрик выключает все электрооборудование (электрические клапаны, насосы и т. Д.), Включая электрическое освещение, и дает разрешение на тушение пожара.

Чрезвычайный сотрудник по локализации и реагированию отвечает за организацию привлечения сил и ресурсов для проведения мероприятий, связанных с пожарами, и предотвращение их развития в лагере СКИ на территории автоматической системы пожаротушения (потоп) с использованием автоматической пожарной сигнализации. и система оповещения людей о пожаре. В каждой комнате у входных дверей склада есть пожарные извещатели (8 штук).

Работа автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения людей о пожаре:

Управление всей системой осуществляется с пульта С2000М расположенного в помещении автоматической системы пожаротушения (дренчерная).

В случае технического обслуживания или гарантийного ремонта, нарушения и неисправности системы устраняются только организацией, имеющей лицензию на данный вид обслуживания.

При получении команды «Пожар» необходимо:

- определить место сработки пожарного извещателя;
- произвести осмотр помещения, в котором произошло срабатывание извещателя;
- при обнаружении признаков пожара немедленно вызвать ПСФ по телефону (92-01). Приступить к эвакуации посетителей и персонала.

Расчетное количество сотрудников склада в той части здания, где есть вероятность возгорания: днем в складских секциях находится до 20 человек, ночью – 4 человека в смене.

Время работы складского персонала: сменные рабочие – с 17-00 до 08-00 4 человека; дневной персонал – с 8-00 до 17-00 с понедельника по пятницу 20 человек.

На месторасположение возгорания вызывают бригаду скорой помощи, для того чтобы они могли оказать медицинскую помощь людям, пострадавшим при аварии или пожаре.

Места дислокации спасательной техники приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Места дислокации спасательной техники

Наименование техники	Место дислокации	Высота выдвижения	Наличие спасательного устройства	Количество вывозимых лестниц штурмовых	Наличие спасательной веревки
АЛ-30(131)	86-ПСЧ	30 м	нет	3	6
АЛ-30(131)	11-ПСЧ	30 м	нет	3	нет
АЛ-30(131)	13-ПСЧ	30 м	нет	3	нет
АКП-50	13-ПСЧ	30 м	нет	нет	нет

При обнаружение работником загорания использовать для оповещения о пожаре: прямую телефонную связь с ПЧ № 28, стационарную телефонную связь объекта, противопожарное звуковое и световое оповещение.

3 Организация тушения пожара

В примере наиболее вероятных спрогнозируем два возможных варианта развития пожара.

Вариант 1. В помещении секции №5 склада в результате короткого замыкания в электропроводке происходит возгорание канцелярских принадлежностей и тканей. Из-за воспламенения материалов с большим количеством образования дыма, создастся задымление в помещениях секции №5 склада 140. В то время, пока доберутся первые подразделения, помещение 5-ой секции будет полностью наполнено дымом.

Вариант 2. Наиболее сложный вариант пожара возможен в 4-й секции склада с наибольшей пожарной нагрузкой. Сначала горение распространяется по круговой форме, а затем, при достижении ограждений соседних отсеков, по прямоугольной в двух направлениях. Линейная скорость распространения горения по справочным данным составляет – 0,9 м/мин, а интенсивность подачи воды 0,1 л/м²с. Время до сообщения о пожаре по условиям объекта не превышает 10 мин., а боевого развертывания с установкой машин на ближайшие пожарные гидранты – 6 мин.

Расположение и время прибытия подразделений, участвующих в тушении пожара на объекте указаны в Приложении Б.

Высылка пожарных подразделений на данный объект производится автоматически по второму рангу сложности пожара.

3.1 Расчет сил и средств (Вариант № 1)

В помещении административно-бытового корпуса склада в результате короткого замыкания в электропроводке происходит возгорание канцелярских принадлежностей и тканей. Из-за воспламенения материалов с большим количеством образования дыма, создастся задымление в помещениях административно-бытового корпуса склада 140. В то время,

пока доберутся первые подразделения, помещение административно-бытового корпуса будет полностью наполнено дымом. Склад готовой продукции 140 размером 24×18, S=432м².

Согласно справочнику РТП, линейная скорость составляет 1 м/мин, интенсивность подачи воды 0,1 л с/м², расстояние до ПЧ № 28 - 2 километра.

1) Рассчитаем временной интервал для свободного возникновения пожара в административном здании склада. 140:

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл} \quad (1)$$

где $\tau_{дс}$ - время до сообщения о пожаре;

$T_{сб}$ - время, отведённое на сбор пожарного подразделения; $T_{бр}$ - время, отведённое на боевое развёртывание.

$$T_{сл1} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 2}{45} = 3 \text{ мин} \quad (2)$$

где $L_{2км}$ - путь следования отделений ПЧ № 28 до склада 140, $V_{сл}$ 45 км ч.

$$T_{св} = 1 + 1 + 3 + 3 = 8 \text{ мин.} \quad (3)$$

2) Рассчитаем расстояние, пройденное пожарным фронтом в момент, когда пожарная часть инвертора № 28 доставила огнетушащее вещество.

$$L = 0,5 \times V \text{ л Т 1,} \quad (4)$$

$$L = 0,5 \times 1 \times 8 = 4 \text{ м,} \quad (5)$$

3) Произведем расчет размеров площади пожара и зоны тушения:

$$S_{п} = 0,5 \times R^2; \quad (6)$$

где $R = L$ – путь, который будет пройден фронтом пожара;

$$S_{\text{п}} = 0,5 \times 3,14 \times 16 = 25,12 \text{ м}^2 \quad (7)$$

Так как путь, который будет пройден фронтом пожара, будет меньше одной из сторон помещения, то

$$S_{\text{п}} = S_{\text{т}} = 25,12 \text{ м}^2 \quad (8)$$

4) Рассчитаем количество ручных пожарных стволов для доставки огнетушащих средств (воды):

$$N_{\text{ст}} = N_{\text{ст.т.б}} = \frac{S_{\text{т}} \times J_{\text{тп}}}{q} \quad (9)$$

где $J_{\text{тп}} = 0,1 \text{ л (м}^2 \text{ с)}$ - интенсивность подачи огнетушащих веществ

$q_{\text{ст.б}} = 3,7 \text{ кг/с}$ - расход 1-го ручного пожарного ствола РСК-50;

$$N_{\text{ст.т.б}} = \frac{25,12 \times 0,1}{3,7} = 0,68 \quad (10)$$

Принимаем 1 РСК – 50.

Вывод: первое прибывшее подразделение ПЧ № 28 на АЦ-40 сможет обеспечить огнетушащие средства для тушения пожаров в административном здании. На этом этапе, однако, основное внимание уделяется защите соседних частей лагеря, количества только что прибывших сил и оборудования недостаточно для обнаружения огня.

5) Рассмотрим временный период свободного развития загара в административном здании склада готовой продукции 140 на момент прибытия агрегата в АС-40 146 ПСЧ:

$$T_{св} = 1 + 7 + 3 = 112 \text{ мин} \quad (11)$$

$$T_{сл1} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} + \frac{60 \times 5}{45} \text{ мин}; \quad (12)$$

где L - путь следования отделений 146 ПЧ до склада 140

б) Мы рассчитываем расстояние, пройденное пожарной службой в момент доставки огнетушащего вещества пожарной службой 146 системы аварийного управления:

$$L = 5V_{л} + V_{л} T_2; \quad (13)$$

где $T_2 = T_{св} - 10 \text{ мин} = 12 - 10 = 2 \text{ мин}$

$$L = 5 \times 1 + 1 \times 2 = 7 \text{ м} \quad (14)$$

7) Произвести расчет размеров площади пожара и площади тушения:

$$S_{п} = 0,5 \pi R^2 \quad (15)$$

где R – путь, который будет пройден фронтом пожар:

$$S_{п} = 0,5 \times 3,14 \times 49 = 77 \text{ м}^2 \quad (16)$$

Огнетушащие средства (вода) будут подаваться вдоль фронта загорания, с обеих сторон – от входов в секцию №5 склада готовой продукции 140.

$$S_{т} = P \times h;$$

где P периметр полукруга $P = \pi R$;

h - ширина помещения класса;

h_T - глубина тушения РСК-50.

$$S_T = 22 \times 5 = 110 \text{ M}^2 \quad (17)$$

8) Рассчитаем количество ручных пожарных стволов для подачи воды для тушения пожара:

9)

$$N_{\text{СтТ.Б}} = \frac{S_T \times J_{\text{тр}}}{q} \quad (18)$$

где $J_{\text{тр}}$ - необходимая интенсивность подачи ОВ;

$q_{\text{Ст.А}}$ - расход 1-го ручного пожарного ствола РС-70;

$$N_{\text{СтТ.А}} = \frac{110 \times 0,1}{7,4} = 1,492 \text{ РС} - 70 \quad (19)$$

Принимаем 2 ствола РС – 70.

10) Считаем требуемый расход ОВ для противопожарных нужд:

$$Q \text{ фактич. туш.} = N \text{ туш. ст. «А»} \times q \text{ ст. «А»} = 2 \times 7,4 = 14,8 \text{ (л/с)}$$

11) Считаем количество ручных пожарных стволов для подачи воды на тушение пожара, защиту секций и сооружений (крыши) складского здания:

По прогнозам, вам понадобится:

- 2 РСК-50 для защиты соседних секций склада;
- 1 РС-70 для защиты крыши склада над зоной теплового воздействия пожара.

12) Считаем общий фактический расход воды на нужды пожаротушения и защиты:

$$Q_{\text{фактич.}} = N_{\text{ст. «А»}} \times q_{\text{ст. «А»}} + N_{\text{ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} =$$

$$= 3 \times 7,4 + 2 \times 3,7 = 29,6 \text{ (л/с)} \quad (20)$$

11) Считаем обеспечение склада готовой продукции 140 источниками питания противопожарного водоснабжения с соответствующей водоотводом.

В соответствии с таблицей № 3,5 справочника РТП водоотдача ($Q_{\text{вод}}$) круговой противопожарной водопроводной трубы диаметром 200мм при напоре 40м составляет 130 л/сек.

$$Q_{\text{вод}} = 130 \text{ л с} > Q_{\text{Ф}} = 29,6 \text{ л с} \quad (21)$$

12) Мы принимаем во внимание количество пожарных подразделений на АС-40 для ликвидации этого пожара:

$$N_{\text{м}} = Q_{\text{тр}} / (Q_{\text{нас}} * 0,8) = 29,6 / 32 = 1 \text{ (АЦ - 40)}; \quad (22)$$

где $Q_{\text{н}}$ - расход ПН-40 с учётом его износа.

13) Считаем нужное количество сотрудников пожарной части:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{защГДЗС}} \times 3 + N_{\text{тушенГДЗС}} \times 3 + N_{\text{ПБ}} + N_{\text{М}} + N_{\text{св}} \quad (23)$$

где $N_{\text{Снас}}^{\text{ГДЗС}}$ - количество связей ГДЗС нужных для защиты складских помещений 140;

$N_{\text{тушен}}^{\text{ГДЗС}}$ - количество средств подачи огнетушащих веществ, нужных для тушения возгорания;

$N_{\text{ПБ}}$ - количество постов охраны ГДЗС;

$N_{\text{М}}$ - количество работников ПО, нужных для работы с пожарными машинами и насосно-рукавными системами;

$N_{Cв}$ - количество работников ПО , для работы в качестве связанных РТП, НШ, НТ, НУТ.

$$N_{л/с} = 3 \times 3 + 2 \times 3 + 5 + 1 + 1 = 22 \text{ человека.} \quad (24)$$

14) Считаем нужное число пожарных подразделений:

$$N = \frac{л/с}{N_{Отд}} = \frac{22}{6} = 5,5 \quad (25)$$

Организация тушения пожара представлена в Приложении В.

Вывод по данным представленным в приложении В: Сил и средств, привлекаемых для тушения пожара достаточно по рангу № 2. могут обеспечить подачу 4-х РСК-50, повышение ранга пожара до №3 не требуется.

3.2 Расчет сил и средств (Вариант № 2)

Самый сложный вариант возгорания возможен в 3-й секции склада с наибольшей пожарной нагрузкой. Сначала сгорание распространяется по кругу, а затем, когда достигается ограждение соседних отсеков, прямоугольное в двух направлениях. Согласно справочным данным, линейная скорость распространения горения составляет 0,9 м / мин, а интенсивность подачи воды - 0,1 л / м² с. Время до сообщения о пожаре в условиях объекта составляет не более 10 минут, а боевая операция с установкой автомобилей на ближайших гидрантах - 6 минут.

1) Считаем промежуток временного интервала свободного развития пожара на кровельной поверхности склада готовой продукции 140:

$$T_{CB} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл1} + T_{бр}; \quad (26)$$

где $T_{дс}$ - время до сообщения о пожаре;

$T_{сб}$ - время, отведённое на сбор пожарного подразделения;

$T_{бр}$ - время, отведённое на боевое развёртывание.

$$T_{сл1} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} + \frac{60 \times 2}{45} = 3 \text{ мин}; \quad (27)$$

где $L = 2 \text{ км}$ - путь следования отделений 28 ПЧ до склада 140;

$V_{сл} = 45 \text{ км ч}$.

$$T_{св} = 1 + 1 + 3 + 3 = 8 \text{ мин} \quad (28)$$

2) Считаем величину пути, пройденного фронтом пожара на момент подачи огнетушащих веществ пожарным подразделением ПЧ № 28.

$$L = 0,5 \times V_{лТ1}, \quad (29)$$

$$L = 0,5 \times 3,2 \times 8 = 12,8 \text{ м}, \quad (30)$$

3) Считаем размеры площади пожара и площади тушения:

$$S_{п} = 0,5 \times R^2; \quad (31)$$

где $R = L$ – путь, который будет пройден фронтом пожара;

$$S_{п} = 0,5 \times 3,14 \times 163,84 = 257,2 \text{ м}^2 \quad (32)$$

Огнетушащие средства (вода) будут подаваться вдоль фронта пожара, с обеих сторон.

$$S_{т} = n \times a \times h; \quad (33)$$

где n - число направлений подачи ОВ;

a - ширина помещения класса;

h_T - глубина тушения РСК-50.

$$S_T = 2 \times 24 \times 5 = 240 \text{ м}^2 \quad (34)$$

4) Считаем число ручных пожарных стволов для подачи воды на тушение пожара:

$$N_{\text{СтТ.Б}} = \frac{S_T \times J_{\text{тр}}}{q} \text{Ст. Б} \quad (35)$$

где $J_{\text{тр}}$ - нужная интенсивность подачи ОВ;

$q_{\text{«ПЛС-20»}}$ 20 л/с - расход 1-го переносного пожарного лафетного ствола ПЛС-20;

$$N_{\text{СтТ.А}} = \frac{240 \times 0,15}{20} \times 1,82 \text{ ПЛС} - 20 \quad (36)$$

5) Считаем необходимый расход ОВ для нужд пожаротушения:

$$Q_{\text{фактич. туш.}} = N_{\text{туш. ст. «ПЛС-20»}} \times q_{\text{«ПЛС-20»}} = 2 \times 20 = 40 \text{ (л/с)} \quad (37)$$

Считаем обеспеченность склада готовой продукции 140 источниками противопожарного водоснабжения с соответствующей водоотводом.

В соответствии с таблицей № 3,5 справочника РТП водоотдача ($Q_{\text{вод}}$) круговой противопожарной водопроводной трубы диаметром 200мм при напоре 40м составляет 130 л/сек.

$$Q_{\text{вод}} = 130 \text{ л/с} > Q_{\text{Ф}} = 40 \text{ л/с} \quad (38)$$

6) Считаем число пожарных подразделений на АЦ-40 для устранения данного случая загорания:

$$N_m = Q_{тр} / (Q_{нас} \cdot 0,8) = 40 / 32 = 2 \text{ (АЦ - 40)}; \quad (39)$$

где Q_H - расход ПН-40 с учётом его износа.

7) Считаем нужное число работников пожарной части:

$$N_{л/с} = N_{тушен}^{ГДЗС} \times 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{св} \quad (40)$$

где $N_{тушен}^{ГДЗС}$ - число средств подачи огнетушащих веществ необходимых для тушения пожара;

$N_{ПБ}$ - число постов безопасности ГДЗС;

N_M - число рабочих ПО, нужных для привлечения на работы с пожарными машинами и насосно-рукавными системами;

$N_{св}$ - число рабочих ПО, для работы в качестве связных РТП, НШ, НТ, НУТ.

$$N_{л/с} = 2 \times 3 + 2 + 1 + 1 = 10 \text{ человек.} \quad (41)$$

8) Считаем нужное число пожарных подразделений:

9)

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{4} + \frac{10}{4} = 2,5 = 3 \text{ подразделения} \quad (42)$$

Организация тушения 2-го варианта пожара представлена в приложении Г.

Вывод по данным представленным в Приложении Г: Сил и средств, привлекаемых для тушения пожара достаточно по рангу № 2. могут

обеспечить подачу 2-х ПЛС-20, повышение ранга пожара до №3 не требуется.

3.3 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города

Данные о местах месторасположения служб жизнеобеспечения города Тольятти и номеров телефонов их вызова указаны в приложении Д.

Таблица 5 - Выписка из расписания выезда

Подразделение, место дислокации	Количество и марка пожарных автомобилей	Численность боевого расчета чел.	Расстояние от пожарных подразделений до объекта км.	Время следования, мин	Время боевого развертывания, мин
По вызову № 2					
ПЧ № 28, ТК	АЦ-40-1шт.	9	1,3	2	4
	ПНС-110-1шт.		1,3	2	3
	АР-2-1шт.		1,3	2	4
ПЧ № 27, ТК	АЦ-40-1шт.	4	2	3	4
ПЧ № 35, КаТЗ	АЦ-40-1шт.	4	5	8	4
ПЧ № 86,32 ОГПС	АЦ-40-1шт.	4	8	12	4
	АЛ-1шт.	1	8	12	3
Служба спасения г. Тольятти	АСС-СА-1шт.	3	15	25	-
	АСС-ХЗА-1шт.	3	15	25	-

Организация взаимодействия между пожарной бригадой и городскими службами жизнеобеспечения является неотъемлемой частью, поскольку благодаря гармоничным и четким мерам всех служб пожар или аварийная ситуация могут быть устранены.

4 Охрана труда

4.1 Требования охраны труда и техники безопасности при тушении пожара

Рассмотрим требования охраны труда и техники безопасности при тушении пожаров

«Нельзя пользоваться пен гасителями для ликвидации загоревших приборов и инвентаря, которые находятся под напряжением, а также средств и материалов, которые при взаимодействии с пеной могут привести к закипанию, эксплозии, повышению возгорания» [7].

«Водителям (автомобилистам) при работе на возгорании нельзя переставлять пожарные машины, мотопомпы, производить любые перестановки автомобильных лестниц, а также покинуть без наблюдения пожарные машины, мотопомпы и работающие насосы, не имея распоряжения РТП» [7].

«Личный состав подразделений ФПС, который производит работу в условиях сильной нужности и (или) обоснованного риска, могут допускать отклонения от условий, установленных Правилами, если их выполнение не позволяет оказать помощь людям, попавшим в беду, предупредить угрозу взрыва (обрушения) или распространения пожара, которое приобретает размеры стихийного бедствия. При наличии отклонении от Правил личный состав подразделений ФПС сообщает об этом РТП и (или) иное оперативное должностное лицо пожарной охраны, под руководством которого личный состав подразделений ФПС осуществляет действия на пожаре» [8].

«При выполнении действий в высокотемпературной зоне, при тушении возгорания и ликвидации аварий используют термостойкую одежду, если необходимо, то тушение проходит под прикрытием распыленных водяных струй, в задымленной зоне - с применением средств индивидуальной защиты органов зрения и дыхания» [9].

«При тушении пожара непосредственно в огне, защитная одежда, предназначенная для личного состава пожарных, не предназначена» [7].

«Если во время проведения тушения пожара, личный состав ФПС получил травмы кожи или закрытые повреждения тканей, им оказывается в срочном порядке помощь и вызывается скорая» [7].

«Общая защита личного состава подразделений ФПС и подвижной пожарной техники при работе в зонах сильного теплового излучения обеспечивается водяными завесами (экранами), выполняемыми при помощи турбинных и вентиля торных распылителей» [7].

«При ликвидации горения, принимающие участие в тушения пожара, отслеживают за изменением обстановки, состоянием строительных конструкций и технологического оборудования, а в случае образования опасности незамедлительно оповещают о ней всех работающих на участке тушения пожара, РТП и других оперативных должностных лиц на пожаре» [10].

«Во время тушения пожара на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещения следует следить за состоянием несущих конструкций здания, помещения. В случае угрозы их обрушения личный состав подразделений ФПС незамедлительно отходит в безопасное место» [7].

4.2 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц

Согласно Приказа Министерства Здравоохранения и Социального Развития России от 01.06.09 № 290н «Об утверждении межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты»:

- Работодатель обязан приобрести и выдать прошедших в установленном порядке сертификацию или декларирование соответствия СИЗ работникам, занятым на работах с вредными и

(или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением.

- СИЗ, выдаваемые работникам, должны соответствовать их полу, росту, размерам, а также характеру и условиям выполняемой ими работы.
- Работодатель обязан организовать надлежащий учет и контроль за выдачей работникам СИЗ в установленные сроки.
- Сроки пользования СИЗ исчисляются со дня фактической выдачи их работникам.
- Работникам, совмещающим профессии или постоянно выполняющим совмещаемые работы, в том числе в составе комплексных бригад, помимо выдаваемых им СИЗ по основной профессии, дополнительно выдаются в зависимости от выполняемых работ и другие виды СИЗ, предусмотренные соответствующими типовыми нормами для совмещаемой профессии (совмещаемому виду работ).
- Работникам запрещается выносить по окончании рабочего дня СИЗ за пределы территории работодателя или территории выполнения работ работодателем - индивидуальным предпринимателем.

Таким образом, я предложила порядок выдачи средств индивидуальной защиты работникам ООО «Гольяттикаучук» склад готовой продукции 140, которая изображена в таблице 6:

Таблица 6 - Процедура обеспечения пожарных подразделений средствами индивидуальной защиты

Процесс	Ответственный/ исполнитель	Вход	Выход	Примечание
1	2	3	4	5
Подготовка проекта приказа о выдаче СИЗ работникам	Специалист по охране труда	Приказ МЗиСРР №290н от 01.06.2009г. + коллективный	Приказ проекта	Проект приказа рассматривается начальником структурного подразделения в

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Инженер по ОТ, бухгалтер, руководитель структурного подразделения		договор + типовые отраслевые нормы выдачи СИЗ	Согласованный проект приказа	3-дневный срок. Ответственный за рассылку-отдел документооборота организации. Факт рассылки фиксируется в листе согласования. Согласование проекта в 3-дневный срок.
Утверждение приказа о выдаче СИЗ Руководитель организации, инженер по ОТ	Специалист по охране труда	Проект приказа о выдаче СИЗ работникам	Утверждение приказа о выдаче СИЗ работникам	-
Подача заявки на обеспечение необходимым количеством СИЗ	Специалист по охране труда	Приказ о выдаче СИЗ	Заявка на обеспечение СИЗ	Заявка подписывается службой ОТ и бухгалтером в 3-дневный срок. Рассылка обеспечивается отделом документооборота.
Закупка необходимых СИЗ Отдел по закупкам, бухгалтер	Специалист по охране труда	Заявка на обеспечение СИЗ сертификаты соответствия	Информирование работников о выдаче СИЗ	Срок согласования- 3 дня.
Организация выдачи СИЗ работникам	Специалист по охране труда	Приказ о выдаче работникам СИЗ сертификаты соответствия	Личная карточка учета выдачи СИЗ	Личная карточка учета выдачи СИЗ.
Личная карточка учета выдачи СИЗ	Специалист по охране труда	Заполненная личная карточка учета выдачи СИЗ	Запись в карточку осуществляется при выдаче СИЗ	Личная карточка учета выдачи СИЗ

«Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц является обязательным требованием при выполнении работ» [23].

«Работодатель обязан обеспечить приобретение и выдачу прошедших в установленном порядке сертификацию или декларирование соответствия СИЗ работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением.» [24].

Работникам, совмещающим профессии или постоянно выполняющим совмещаемые работы, в том числе в составе комплексных бригад, помимо выдаваемых им СИЗ по основной профессии, дополнительно выдаются в зависимости от выполняемых работ и другие виды СИЗ, предусмотренные соответствующими типовыми нормами для совмещаемой профессии (совмещаемому виду работ).

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при авариях и пожарах

Антропогенное воздействие объекта на окружающую среду возможно в случае возникновения пожара на объекте.

Мы рассчитываем экологический и экономический вред от загрязнения окружающей среды в двух возможных вариантах на этом объекте.

Экологический и экономический вред от загрязнения воздуха рассчитывается по формуле

$$\sum_{i=1}^Z \left(Gr \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{\text{ПДК}_{\text{сци}}} m_i \right) \right) 25 \times y K^a u^{\text{ауд}} \quad (43)$$

где 25 - коэффициент, который учитывает характер загрязнения;

K^a - коэффициент, который учитывает регион, где произошло э загрязнение. Для города Тольятти, Самарской области

$$K_a = 1,19 \text{ (2017 г.); } \varepsilon \quad (44)$$

где $U^{\text{ауд}}$ - удельный экономический ущерб;

$\text{ПДК}_{\text{сци}}$ - предельно допустимая концентрация;

M_i - масса i - загрязнителя при горении, т.;

G_r - масса сгоревшего материала, т.

Принимаем, что при данных вариантах пожара сгорает бумага и ткани:

$$GS \times M, (9.2) \text{ гн пн} \quad (45)$$

$$\begin{array}{ll} 1 & \text{вариант - } S_{\text{п}} = 77 \text{ м}^2 \\ 2 & \text{вариант - } S_{\text{п}} = 257,2 \text{ м}^2 \end{array} \quad (46)$$

Принимаем массу пожарной нагрузки $M_{\text{пн}}^{\text{бумага}} = 50 \text{ кг/м}^2$; и $M_{\text{пн}}^{\text{ткань}} = 20 \text{ кг/м}^2$).

$$G_{\text{б у м}} = 77 \times 40 = 3,08 \text{ т. (Вариант 1);}$$

$$G_{\text{т к}} = 77 \times 10 = 0,77 \text{ т. (Вариант 1)}$$

$$G_{\text{б и т}} = 257,2 \times 30 = 7,72 \text{ т. (Вариант 2).}$$

Табличные данные для расчета выбросов загрязняющих веществ, при сжигании бумаги представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Загрязняющие вещества, которые выделяются при сжигании бумаги

Загрязнитель	Концентрация	Объем продуктов горения	ПДК
Оксид углерода	19×10^3	4,64	3,0
Формальдегит	$2,2 \times 10^3$		0,003
Ацетальдегид	$6,6 \times 10^3$		0,01
Уксусная кислота	$0,5 \times 10^3$		0,06
Бензол	$0,6 \times 10^3$		0,1
Толуол	$0,6 \times 10^3$		0,6
Стирол	$0,1 \times 10^3$		0,002
Фенол	$0,2 \times 10^3$		0,003

Табличные данные для расчета выбросов загрязняющих веществ, при сжигании тканей представлены в Приложении Е

Табличные данные для расчета выбросов загрязняющих веществ, при сжигании битума представлены в Приложении Ж.

Экологический и экономический вред от загрязнения атмосферного воздуха в случае возникновения возгорания пожара:

- 1) Для 1-го варианта пожара:

$$Уа = 25 \times 1,19 \times 2,96 \times (3,08 \times 31,38 + 0,77 * 13,6) \quad (47)$$

$$Уа = 9,433 \text{ тыс. рублей}$$

2) Для 2-го варианта пожара:

$$Уа = 25 \times 1,19 \times 2,96 \times (7,72 \times 31,38) \quad (48)$$

$$Уа = 21,331 \text{ тыс. рублей}$$

Сравнение эколого-экономического ущерба в зависимости от варианта развития пожара на объекте представлено на рисунке 3.

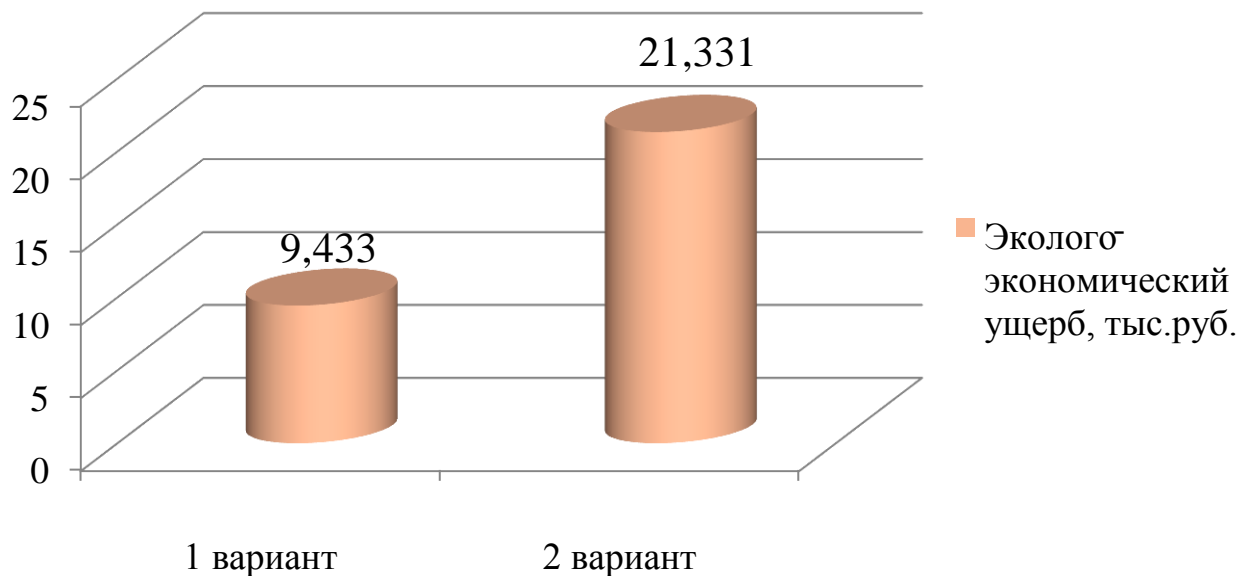


Рисунок 3 - Экологический и экономический вред в зависимости от варианта развития пожара

Как видно из рисунка 3 эколого-экономический ущерб при втором варианте развития пожара будет выше из-за большей площади горения.

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

Для снижения воздействия объекта на атмосферный воздух предусмотрены следующие мероприятия:

- применение факельных систем для обеспечения промышленной и экологической безопасности функционирования технологического процесса;
- применение установки для очистки отходящих дымовых газов от оксидов азота;
- минимизацию образования неорганизованных источников выбросов;
- оптимизацию параметров источников выбросов ЗВ для достижения наиболее благоприятных условий их рассеивания.

Сброс сточных вод с производства не влечет за собой ухудшения состояния водохранилища.

«У ООО «Тольяттикаучук» заключены договора со специализированными организациями на своевременный вывоз отходов, их утилизацию, использование и захоронение, оборудованы места для временного (до передачи их специализированным организациям) складирования отходов, что исключает их негативное воздействие на окружающую среду.» [12].

«Рассматриваемое производство аммиака не оказывает ощутимого воздействия на растительный и животный мир, так как, согласно выполненным инженерно-экологическим изысканиям, на площадке производства почвенно-растительный слой отсутствует. Из-за значительной хозяйственной освоенности территории, а также из-за близости населённого пункта и магистральных дорог, район производства не является пригодной территорией для местообитания и временного пребывания мигрирующих видов животных.» [24].

5.3 Технические средства, организационные мероприятия при авариях и пожарах.

Перечень работ, при выполнении которых обязательно проводится анализ безопасности выполнения работ, включает в себя следующие работы:

- работы, при выполнении которых произошли аварии или несчастные случаи в течение календарного года (подразумевается работы, при выполнении которых произошли аварии или несчастные случаи, как с работниками ООО «Тольяттикаучук», так и работниками подрядных организаций, информация о которых была направлена в формате уроков, извлеченных из происшествий в течение одного календарного года;
- вскрытие оборудования;
- разработку грунта вблизи размещения подземных коммуникаций;
- разработку грунта в местах утечек газа или жидкости;
- газоопасные работы;
- проведение гидравлических испытаний оборудования;
- работы на высоте;
- работы в замкнутом пространстве;
- испытание электрооборудования повышенным напряжением.

«Также анализ безопасности выполнения работ может инициировать и провести работник перед выполнением любых порученных работ при наличии сомнений в том, что порученную работу можно выполнить безопасно» [25].

«Анализ безопасности выполнения работ является дополнением к существующему порядку выдачи нарядов-допусков и представляет собой детальный анализ опасностей.» [25].

«Анализ безопасности выполнения работ обеспечивает обнаружение опасностей и соответствующее реагирование за счёт разработки и реализации предупреждающих мер безопасности, который направлен на повышение знаний работников о существующих и потенциальных

опасностях и необходимых мерах безопасности, связанных с выполняемой работой.» [25].

«Эффективное использование анализ безопасности выполнения работ должно быть направлено на предупреждение происшествий в будущем путем документирования информации о рисках и предоставление этой информации работникам.» [25].

«Анализ безопасности выполнения работ является дополнением к существующему порядку выдачи нарядов-допусков и представляет собой детальный анализ опасностей.» [25].

«Анализ безопасности выполнения работ обеспечивает обнаружение опасностей и соответствующее реагирование за счёт разработки и реализации предупреждающих мер безопасности, который направлен на повышение знаний работников о существующих и потенциальных опасностях и необходимых мерах безопасности, связанных с выполняемой работой.» [25].

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

6.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

На заводе запланированы мероприятия по улучшению противопожарной защиты на 2020 год. Проанализировав состояние противопожарной организации, предлагаю добавить дополнительные меры в существующий список. План дополнительных противопожарных мероприятий представлен в таблице 8.

Таблица 8 - План противопожарных мероприятий на 2020 год

Проводимые мероприятия	Дата проведения	Исполнитель
Проведение семинаров с сотрудниками склада на тему пожарной безопасности на территории и в секциях склада	Март Май Сентябрь Декабрь	Ответственное лицо за пожарную безопасность
Проведение инструктажей по правилам пожарной безопасности.	При приеме на работу, повторных (один раз в квартал) и	Ответственное лицо за пожарную безопасность
Организация проведения проверок соблюдения правил пожарной безопасности.	Ежемесячно	Ответственное лицо за пожарную безопасность
Организация хранения огнеопасных веществ и материалов в соответствии с правилами пожарной безопасности	Постоянно	Ответственное лицо за пожарную безопасность
Проведение своевременной перезарядки огнетушителей.	По мере необходимости	Главный инженер
Проведение проверки сопротивления изоляции электрической сети и заземления электрического Оборудования.	Август	Подрядная организация
Очистка воздухопроводов систем Вентиляции.	Сентябрь	Подрядная организация

6.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Площадь пожара рассчитана выше и равна:

$$\begin{aligned} S_{\text{пож}} &= 77 \text{ м}^2 \\ F''_{\text{пож}} &= 432 \text{ м}^2 \end{aligned} \quad (49)$$

Проведем расчет экономических потерь для различных случаев развития пожара.

Для 1-го варианта:

$$M(P) = M(P_1) + M(P_2), \quad (50)$$

где $M(P_1)$ и $M(P_2)$ - годовые экономические потери:

$$M_{P1} = JFC_{тF_{\text{пож}}} k_1 p_1; \quad (51)$$

$$M_{P2} = JFC_{тF'_{\text{пож}}} Ck_{0,52} k_1 p_1 p_2; \quad (52)$$

$$M(P_1) = 2,65 \cdot 10^{-5} \cdot 432 \cdot 20000 \cdot 77 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 36629,68 \text{ руб./год}; \quad (53)$$

$$M(P_2) = 2,65 \cdot 10^{-5} \cdot 432 \cdot (10000 \cdot 77 + 20000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 2467,51 \text{ руб./год}. \quad (54)$$

Для 2-го варианта:

При реализации предлагаемого плана дополнительных противопожарных мероприятий на 2020 год ежегодно возникают потери от потенциальных пожаров:

$$M(P_1) = 2,65 \cdot 10^{-5} \cdot 432 \cdot 20000 \cdot 4 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 1902,84 \text{ руб/год}; \quad (55)$$

$$M(\Pi 2) = 2,65 \cdot 10 - 5 \cdot 432 \cdot (10000 \cdot 4 + 20000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 187,41 \text{ руб./год}; \quad (56)$$

Общий ожидаемый экономический ущерб от пожаров за календарный год составит:

– при отсутствии плана противопожарной профилактики на 2020 год:

$$M(\Pi)1 = 36629,68 + 2467,51 = 39097,19 \text{ руб./год}; \quad (57)$$

– при выполнении предлагаемого плана дополнительных противопожарных мероприятий на 2020 год:

$$M(\Pi)2 = 1902,84 + 187,41 = 2090,25 \text{ руб./год}. \quad (58)$$

Общий ожидаемый экономический ущерб от пожаров за календарный год при первом варианте выше, чем при втором.

6.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Проведя анализ состояния организации противопожарной безопасности объекта и предложенного плана дополнительных противопожарных мероприятий была составлена примерная сметная реализации данные мероприятий, которая представлена в таблице 9.

Таблица 9 - Смета затрат на проведение противопожарных мероприятий

Запланированные мероприятия	Сумма, руб.
Проведение своевременной перезарядки огнетушителей	30000
Проведение проверки сопротивления изоляции электрической сети и заземления электрического оборудования	30000
Очистка воздуховодов систем вентиляции	40000
Итого:	100000

Таблица 10 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Площадь помещений	м ²	F	144	
Стоимость поврежденного технологического оборудования	Руб/м ²	C _т	10000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _к	20000	20000
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	2,65×10 ⁻⁵	

Площадь пожара рассчитана выше и равна: $S_{\text{пож}} = 77 \text{ м}^2$; $F_{\text{пож}} = 432 \text{ м}^2$

Проведем расчет экономических потерь для различных случаев развития пожара.

Для 1-го варианта:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (59)$$

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ - годовые экономические потери:

$$M \Pi = 2JF C_{тF'}_{\text{пож}} C_k 0,52 1 k 1 p_1 p_2 ; \quad (60)$$

$$M(\Pi_1) = 2,65 \cdot 10^{-5} \cdot 432 \cdot 20000 \cdot 77 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 36629,68 \text{ руб./год}; \quad (61)$$

$$M(\Pi_2) = 2,65 \cdot 10^{-5} \cdot 432 \cdot (10000 \cdot 77 + 20000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 2467,51 \text{ руб./год}. \quad (62)$$

Для 2-го варианта:

При реализации предложенного плана дополнительных противопожарных мероприятий на 2020 год годовые потери от возможных пожаров:

$$\begin{aligned} M(P1) &= 2,65 \cdot 10 - 5 \cdot 432 \cdot 20000 \cdot 4 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = \\ &= 1902,84 \text{ руб./год;} \end{aligned} \quad (63)$$

$$\begin{aligned} M(P2) &= 2,65 \cdot 10 - 5 \cdot 432 \cdot (10000 \cdot 4 + 20000) \cdot 0,52 \cdot (1 + \\ &1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 187,41 \text{ руб./год;} \end{aligned} \quad (64)$$

Общие ожидаемые экономические потери от пожаров за календарный год составят:

– при отсутствии плана противопожарных мероприятий на 2020 год:

$$M(P)1 = 36629,68 + 2467,51 = 39097,19 \text{ руб./год;} \quad (65)$$

– при реализации предложенного плана дополнительных противопожарных мероприятий на 2020 год:

$$M(P)2 = 1902,84 + 187,41 = 2090,25 \text{ руб./год.} \quad (66)$$

Рассчитывается следующее: затраты на проведение противопожарных мероприятий на 2020 год, экономические расчеты для возникновения первого пожара, экономические расчеты для второго пожара, ежегодные потери от возможных пожаров, общие ожидаемые экономические потери от пожаров за календарный год. Расчёт денежных потоков представлен в таблице 11

Таблица 11 - Расчёт денежных потоков

Год осуществления проекта	М(П)1- М(П)2	<i>Д</i>	$[M(П1)-M(П2)]/Д$	<i>К2-К1</i>	Денежный поток по годам проекта
1	37006,94	0,91	33676,32	100000	-66323,68
2	37006,94	0,83	30715,76	-	-35607,92
3	37006,94	0,75	27755,21	-	-7852,71
4	37006,94	0,68	25164,72	-	17312,01
5	37006,94	0,62	22944,30	-	40256,31

Экономический результат от выполнения предложенного плана дополнительных противопожарных мероприятий составит 40256,31 рублей.

При определении интегрального эффекта от противопожарных мероприятий сделан вывод: выполнение предложенного плана экономически целесообразно.

Заключение

Целью данной работы является разработка мероприятий по предварительному планированию мероприятий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных мероприятий на складе 140 готовой продукции.

По результатам этой работы можно сделать следующие выводы:

1. Согласно графику привлечения пожарных подразделений города Тольятти, к тушению пожаров и возгораний на объектах ООО «Тольяттикаучук» неизбежно автоматически направить все подразделения пожарной охраны по вызову № 2.

2. Выстроена организация действий персонала до прибытия пожарных подразделений, и действия персонала при обнаружении пожара.

3. Организовано тушение двух возможных вариантов развития пожара. Вывод по первому варианту: сил и средств, привлекаемых для тушения пожара достаточно по рангу № 2. могут обеспечить подачу 4-х РСК-50, повышение ранга пожара до №3 не требуется. Вывод по второму варианту возникновения пожара: сил и средств, привлекаемых для тушения пожара достаточно по рангу № 2. могут обеспечить подачу 2-х ПЛС-20, повышение ранга пожара до №3 не требуется

4. Составила процедуру выдачи СИЗ участникам тушения пожара.

5. Произведен анализ безопасности выполнения работ, который направлен на предупреждение происшествий.

6. При проведении экономической оценки целесообразности реализации предлагаемого плана дополнительных противопожарных мероприятий на 2020 год в помещениях и территории склада №140 ООО «Тольяттикаучук» выяснено, что через 5 лет экономический эффект составит 40256,31 рублей, а реализации предложенного плана экономически разумно.

Список используемых источников

1. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 12.03.2020).

2. Астапенко В.М. и др. Термогазодинамика пожаров в помещениях. - Под ред. Ю. А. Кошмарова. - М.: Стройиздат, 1988. [Электронный ресурс]. URL: http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/Astapenko_Koshmarov/1-5.htm (дата обращения: 14.03.2020).

3. Рагимов Р.Г. Организация пожарной безопасности объектов (организаций, предприятий, учреждений). Учебное пособие. - Ростов-н/Д.: 2006. [Электронный ресурс]. URL: https://www.studmed.ru/ragimov-rg-organizaciya-pozharnoy-bezopasnosti-obektov-organizacij-predpriyatij-uchrezhdeniy_dad18eeb83d.html (дата обращения: 16.03.2020).

4. Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390 "О противопожарном режиме" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. URL: <https://cashbuzz.ru/law/1735-ppr-390-ot-25042012-s-izmeneniyami.html> (дата обращения: 02.04.2020).

5. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" (с изменениями и дополнениями вступ. в силу с 01.01.2018) [Электронный ресурс]. URL: <https://legalacts.ru/doc/FZ-ob-othodah-proizvodstva-i-potreblenija/> (дата обращения: 12.04.2020).

6. Тербнев В.В., Тербнев А.В. Управление силами и средствами на пожаре. Учебное пособие для слушателей и курсантов высших пожарнотехнических образовательных учреждений МЧС России. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. [Электронный ресурс]. URL:

https://studopedia.su/19_127887_terebnev-vv-tereбnev-av.html (дата обращения: 19.04.2020).

7. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ N 1100н . Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70918304/> (дата обращения: 12.04.2020).

4. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. Пособие по изучению дисциплины. Альбом схем. - Иркутск: Восточно-Сибирский институт МВД России, 2000. - 128 с. [Электронный ресурс]. URL: https://www.studmed.ru/zdaniya-sooruzheniya-i-ih-ustoychivost-pri-pozhare_b0035fa0ef0.html (дата обращения: 13.04.2020).

5. Комаров А.А. Основы обеспечения взрывобезопасности объектов и прилегающих к ним территорий. - М. : Академия ГПС МЧС России, 2012. - 210 с. [Электронный ресурс]. URL: https://www.studmed.ru/komarov-a-a-osnovy-obespecheniya-vzryvobezopasnosti-obektov-i-prilegayuschih-k-nim-territoriy_68de6716cde.html (дата обращения: 16.04.2020).

11. Методика оценки пожаробезопасных расстояний при проектировании промышленных предприятий. Методическое пособие. - М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2016. - 225 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://standartgost.ru/g/pkey-14293747689> (дата обращения: 18.04.2020).

12. Мосалков И.Л., Плюснина Г.Ф., Фролов А.Ю. Огнестойкость строительных конструкций. М.: Спецтехника, 2001. - 496 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://dwg.ru/dnl/6299> (дата обращения: 22.04.2020).

13. Орлова С.С., Панкова Т.А., Затицацкий С.В. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. Учебно-методическое пособие. - Саратов: Саратовский источник, 2015. - 130 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01008061030> (дата обращения: 24.04.2020).

14. Холщевников В.В., Самошин Д.А. Эвакуация и поведение людей при пожарах. Учебное пособие. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. - 212 с. [Электронный ресурс]. URL: https://krymgun.ru/images/Evakuatsia_i_povedenie_lyudey_pri_pozharakh_Uchebnoe_posobie.pdf (дата обращения: 25.04.2020).
15. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 12.05.2020).
16. Приказ МЧС РФ от 12 декабря 2007 г. № 645 «Об утверждении норм пожарной безопасности» «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/192618/> (дата обращения: 13.05.2020).
17. Приказ МЧС РФ от 9 января 2013 г. №3 «Об утверждении Правил поведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70340860/> (дата обращения: 18.05.2020).
18. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 г. № 290н (ред. От 12.01.2015) «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_91478/ (дата обращения: 19.05.2020).
19. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения: 22.05.2020).

20. Животягина С.Н., Попов В.И. Пожарная безопасность в строительстве. Учебное пособие по курсовому проектированию по дисциплине «Пожарная безопасность в строительстве». - Иваново: Отделение организации научных исследований экспертно-консалтингового отдела ИВИ ГПС МЧС России, 2012. - 105 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://cryspos.ru/bezopasnost-zhiznedejatelnosti-i-ohrana-truda/zhivotjagina-s-n-popov-v-i-pozharnaja-bezopasnost-v-stroitelstve/> (дата обращения: 23.05.2020).

21. Revisions to FM Global Property Loss Prevention Data Sheet 7-14, Fire Protection for Chemical Plants [electronic resource]. URL: https://www.researchgate.net/publication/310516230_Revisions_to_FM_Global_Property_Loss_Prevention_Data_Sheet_7-14_Fire_Protection_for_Chemical_Plants (date of application: 01.05.2020).

22. Explosion at China Chemical Plant Kills 64; Employees Detained [electronic resource]. URL: <https://www.nytimes.com/2019/03/22/world/asia/china-chemical-plant-explosion.html> (date of application: 01.05.2020).

23. Massive fire at chemical plant in southeastern Texas contained [electronic resource]. URL: <https://www.nbcnews.com/news/us-news/massive-fire-chemical-plant-southeastern-texas-contained-n1093331> (date of application: 01.05.2020).

24. Huge fire in French chemical plant tackled by more than 100 firefighters [electronic resource]. URL: <https://edition.cnn.com/2019/09/26/europe/france-chemical-plant-fire-intl/index.html> (date of application: 01.05.2020).

25. Major Accidents at Chemical/Refinery Plants [electronic resource]. URL: <https://cchealth.org/hazmat/accident-history.php> (date of application: 01.05.2020).

Приложение А

Данные о пожарной нагрузке склада готовой продукции 140

Номер секции	Наименование веществ и материалов	Допустимое количество единовременно находящихся в помещениях материалов, тонн
1	2	3
Секция 1-2	Антиадгезив	7,5
	Вингстей	14
	Дипроксид	5
	ДФО	8
	ДЭГА	20
	Дусантокс	4
	Ирганокс 1010	15
	Катализатор	50
	Неонол	4,5
	Пеногаситель	2
	Агидол	25
	Ронгалит	30
	Силикагель	10
	Смолы ионообменные	50
ТБК	3	
Секция 3	ДЭГА	50
Секция 4	Хозяйственный инвентарь, канцелярские товары	2
Секция 5	Кислота азотная	10
Секция 6	Проект «Изопрен 120»	
Секция 7	КИП и электрическое оборудование	100
Секция 8	Задвижки, клапана (металл)	100
Секция 9	Порошок алюминиевый ФСДТ-Г	0,1

Рисунок А1 - Данные о пожарной нагрузке склада готовой продукции 140

Приложение Б

Расположение и время прибытия подразделений, участвующих в тушении пожара на объекте

Ранг пожара	Подразделения	Количество пожарных автомобилей	Численность боевого	Расстояние от пожарных подразделений до объекта	Время следования , мин	Количество огнетушащего вещества	
						Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	6	7	8
2	ПЧ-28	2 АЦ-40 1 АР 1 ПНС	8/2 1/0 1/0	2	3	5600	350
2	ПСЧ-86	1 АЦ-40 1 АЛ-30 1 АГ-12	4/2 1/0 1/0	6	8	2500	200
2	ПСЧ-35	1 АЦ-40	4/1	4,4	6	2400	150
2	ПСЧ-146	1 АЦ-40	4/1	5	7	2350	165
2	ПСЧ-70	1 АЦ-40	4/1	12,3	17	6000	400
2	ПСЧ-13	1 АЦ-40 1 АЛ-30	4/1 1/0	10,6	14	2500	200
2	МУ АСС	2 АСА	8/2	12,6	17	0	0
2	ПСЧ-11	1 АЦ-40	4/1	12,7	17	3200	200
2	ПСЧ-75	1 АЦ-40	4/1	19,6	26	5000	500
2	Цех №35	1 АЦ-40	4/1	21	28	2500	200
Итого:		15	51/12			27150	2100
3	ПЧ-76	1 АЦ-40	4/1	21,6	29	2500	200
3	ПСЧ-63	1 АЦ-40	4/1	23,5	32	2400	150
3	9 СПЧ по ТКП	1 АЦ-40	4/1	90	120	2400	150
4	ПЧ-71	1 АЦ-40	4/1	90	120	2400	150

Рисунок Б1 - Пожарные подразделения, участвующие в тушении пожара на данном объекте, и время их прибытия на место пожара

Приложение В

Организация тушения пожара

Временные показатели	Предполагаемая обстановка пожара	Q _{гр} л/с	Количество работающих стволов				Q _ф л/с	Действия пожарных подразделений
			Б	А	Л	ГПС СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+0	В помещении административно-бытового корпуса склада в результате короткого замыкания электропроводки происходит загорание канцелярских принадлежностей и тканей.	-	-	-	-	-	-	Персонал склада обеспечивает вызов пожарной охраны, производит оповещение всех работников о пожаре, начинают эвакуацию людей. Члены добровольной пожарной дружины действуют согласно своим обязанностям.
Ч+2	В помещении административно-бытового корпуса склада в результате короткого замыкания электропроводки происходит загорание канцелярских товаров и тканей. S=3 м ² .	-	-	-	-	-	-	Диспетчер ПЧ № 28 передаёт на ЦППС города о необходимости вызова сил по вызову № 2, вызывает спец. службы, ставит в известность руководство 28 ПЧ.
Ч+8	В помещении административно-бытового корпуса склада в результате короткого замыкания электропроводки происходит загорание канцелярских товаров и тканей. S _д = 25,12 м ² На место пожара прибывает дежурный караул	29,6	2	-	-	-	7,4	1. Звену ГДЗС 28 ПЧ эвакуировать людей из помещений секции №3 склада 140 и подать ствол РСК-50 на охлаждение противопожарной стены отделяющей секцию №4 от секции №5. 2. Звену ГДЗС ОП 28 ПЧ установить АЦ на ПГ №126, продолжить магистральную линию длиной, переключить разветвление с рабочей линией 28 ПЧ. Звену ГДЗС ОП 28 ПЧ эвакуировать людей из помещений секции №5 склада 140 и подать ствол РСК-50 на охлаждение противопожарной стены отделяющей секцию №5 от АБК. 4. АР-2 установить в резерв, ПНС-100 – установить в резерв.
Ч+10	ПЧ в составе двух пожарных отделений на АЦ40, АР-2 и ПНС-100.							

Рисунок В1 - Организация тушения пожара

Временные показатели	Предполагаемая обстановка пожара	Q _{гр} л/с	Количество работающих стволов				Q _ф л/с	Действия пожарных подразделений
			Б	А	Л	ГПС СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	В помещении административно-бытового корпуса склада в результате короткого замыкания электропроводки происходит загорание канцелярских товаров и тканей S _д = 70,25 м ² На место пожара прибывает отделение 35 ПСЧ на АЦ-40	29,6	2	1	-	-	14,8	1. Звену ГДЗС 35 ПСЧ установить трёхколесную лестницу на кровлю склада в районе 3-4 секции склада и подать ствол РС-70 на защиту кровли над местом пожара.
Ч+13	В помещении административно-бытового корпуса склада в результате короткого замыкания электропроводки происходит загорание канцелярских товаров и тканей S _д = 77 м ² На место пожара прибывает отделение 146 ПСЧ на АЦ-40	29,6	2	2	-	-	22,2	1. Пожарному отделению 146 ПСЧ установить автомобиль на ПГ №125 проложить магистральную рукавную линия длиной 60м. 2. Звену ГДЗС 146 ПСЧ подать ствол РС-70 в помещение секции №4 склада на тушение пожара.
Ч+15	В помещении административно-бытового корпуса склада в результате короткого замыкания электропроводки происходит загорание канцелярских товаров и тканей S = 70 м ² На место пожара прибывают отделение 86 ПСЧ на АЦ-40; отделение 86 ПСЧ на АЛ-30; отделение 86 ПСЧ на задыхание АГ-12.	29,6	2	3	-	-	29,6	1. Пожарному отделению 86 ПСЧ установить автомобиль на ПГ №96 проложить магистральную рукавную линия длиной 80м. 2. Звену ГДЗС 86 ПСЧ подать ствол РС-70 в помещение секции №4 склада на тушение пожара. 3. АГ-12 86 ПСЧ установить окружающую в резерв. АЛ-30 86 ПСЧ установить в резерв.
Ч+20	Пожар локализован.	29,6	2	3	-	-	29,6	
Ч+30	Пожар ликвидирован.	-	-	-	-	-	-	Сбор ПТВ и возвращение в подразделения

Рисунок В2 - Продолжение рисунка В1

Приложение Г

Организация тушения 2-го варианта пожара

Временные показатели	Предполагаемая обстановка пожара	Q _{гр} л/с	Количество работающих стволов				Q _ф л/с	Действия пожарных подразделений
			Б	А	Л	ГПС СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+0	При ремонте кровли, в процессе разогрева битумного кровельного материала произошло загорание кровли склада 140.	-	-	-	-	-	-	Персонал склада обеспечивает вызов пожарной охраны, производит оповещение всех работников о пожаре, начинают эвакуацию людей. Члены добровольной пожарной дружины действуют согласно своих обязанностей.
Ч+2	При ремонте кровли, в процессе разогрева битумного кровельного материала произошло загорание кровли склада 140. S=40 м ² .	-	-	-	-	-	-	Диспетчер 28 ПЧ передаёт на ЦППС города о необходимости вызова сил по вызову № 2, вызывает спец. службы, ставит в известность руководство 28 ПЧ.
Ч+8	При ремонте кровли, в процессе разогрева битумного кровельного материала произошло загорание кровли склада 140. S _д = 257,2 м ² На место пожара прибывает дежурный караул ПЧ в составе двух пожарных отделений на АЦ40, АР-2 и ПНС-100	40	-	-	2	-	40	1. Звену ГДЗС 28 ПЧ установить АЦ на ПП №126 проложить две магистральные линии к зданию с западной стороны и подать ствол ППС-20 на тушение загорания кровли. 2. Звену ГДЗС ОП 28 ПЧ установить АЦ на ПП №95 проложить две магистральные линии к зданию с восточной стороны и подать ствол ППС-20 на тушение загорания кровли
Ч+12	Пожар локализован. S _л = 210 м ²	40	-	-	2	-	40	3. АР-2 установить в резерв 4. ПНС-100 - установить в резерв
Ч+13	При ремонте кровли, в процессе разогрева битумного кровельного материала произошло загорание кровли склада 140. S _л = 200 м ² На место пожара прибывает отделение 35 ПСЧ на АЦ-40	40	-	-	2	-	40	1. Пожарному отделению 35 ПСЧ установить автомобиль в резерв. 2. Звену ГДЗС 35 ПСЧ проверить секции склада на нахождение там людей.

Рисунок Г1 - Организация тушения 2-го варианта пожара

Временные показатели	Предполагаемая обстановка пожара	Q _{гр} л/с	Количество работающих стволов				Q _ф л/с	Действия пожарных подразделений
			Б	А	Л	ГПС СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+15	При ремонте кровли, в процессе разогрева битумного кровельного материала произошло загорание кровли склада 140. S _л = 100 м ² На место пожара прибывают отделение 86 ПСЧ на АЦ-40; отделение 86 ПСЧ на АЛ-30; отделение 86 ПСЧ на АГ-12.	40	-	-	2	-	40	1. Пожарному отделению 86 ПСЧ установить автомобиль в резерв. 2. Звену ГДЗС 86 ПСЧ проверить секции склада на нахождение там людей. 3. АГ-12 86 ПСЧ установить в резерв. 4. АЛ-30 86 ПСЧ установить в резерв.
Ч+40	Пожар ликвидирован.	-	-	-	-	-	-	Сбор ПТВ и возвращение в подразделения

Рисунок Г2 – Продолжение рисунка Г1

Приложение Д

Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города

Название организации	Юридический адрес	Телефон	График работы	Должность
1	2	3	4	5
ОП № 24 УМВД России по Тольятти	Ул. Чапаева, 64	22-98-07 22-98-02	круглосуточно	диспетчер
ГИБДД УМВД России по Тольятти	Ул. Толстого, 39	22-80-05	круглосуточно	диспетчер
Аварийная служба ОАО «Тольяттигаз»	Ул. Матросова, 53	04 24-10-43	круглосуточно	диспетчер
Городская станция скорой медицинской помощи	Ул. Жилина, 29	03 48-36-26	круглосуточно	диспетчер
Горэлектросеть в составе МУП «ПО КХ г. Тольятти»	Ул. 50 лет октября, 50	22-02-65	круглосуточно	диспетчер

Рисунок Д1 - Сведения об аварийно-спасательных службах г. Тольятти

Приложение Е

Перечень веществ, выделяемых при сжигании ткани

Загрязнитель	Концентрация $\varphi_{гр}$, мг/м ³	Объем продуктов горения $V^0_{гр}$, м ³ /кг	ПДК _{ссг} , мг/м ³
Оксид углерода	$4,7 \cdot 10^3$	4,64	3,0
Цианистый водород	$0,4 \cdot 10^4$		0,003
Ацетальдегид	$1 \cdot 10^5$		0,01
Бензол	$3,3 \cdot 10^5$		0,1
Толуол	$2,4 \cdot 10^5$		0,6
Стирол	$0,9 \cdot 10^5$		0,002
Фенол	$0,9 \cdot 10^5$		0,003

Рисунок Е1 – Загрязняющие вещества, которые выделяются при сжигании ткани

Приложение Ж

Перечень веществ, выделяемых при сжигании битума

Загрязнитель	Концентрация $\varphi_{\text{ц}}, \text{мг/м}^3$	Объем продуктов горения $V^0_{\text{п}}, \text{м}^3/\text{кг}$	ПДК _{ссг} , мг/м^3
Оксид углерода	$8,4 \times 10^3$	11	3,0
Формальдегид	$1 \times 0,3$		0,003
Диоксид серы	$2,78 \times 10^{-2}$		0,1

Рисунок Ж1 - Загрязняющие вещества, которые выделяются при сжигании битума