

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)

---

Безопасность технологических процессов и производств  
(направленность (профиль)/специализация)

---

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Разработка предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ в ООО «Тольяттикаучук». Учебный корпус

Студент

Мальчиков М.А.  
(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)

---

Тольятти 2020

## Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на ООО«Тольяттикаучук». Административное здание Учебный корпус.

В первом разделе указаны общие данные об объекте (фото объекта, здания), система противопожарной защиты, дополнительные сведения, данные о пожарной нагрузке.

Во втором разделе рассматривается гипотетическое развития пожара, с последующими предположениями о том как будет распространяться огонь по зданию учебного корпуса.

В третьем разделе показана организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарной охраны.

В четвертом разделе описана организация проведения спасательных работ.

В пятом разделе указаны способы и средства тушения пожара, а также два варианта расчета сил и средств, описаны средства и способы тушения пожара, расчет средств и сил, организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны, схема расстановки средств и сил, расчетные и справочные данные, рекомендации РТП, НБУ, НТ, ответственному за ОТ, начальнику КПП ГДЗС.

В шестом разделе описана Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города (района).

В седьмом разделе идет речь про охрану труда и про организацию работы в подразделениях МЧС на пожарах, учениях с учетом соблюдения всех правил по охране труда, создать процедуру обеспечения личного состава подразделений средствами индивидуальной защиты.

В восьмом разделе описана 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).

В девятом разделе рассматривается целесообразность внедрения нововведения новой разработки для учебного корпуса.

В десятом разделе показана Разработка рекомендаций.

Так же в данной работе будут разработаны рекомендации, которые в последующем можно будет использовать в ООО «Сервис-Безопасность». Данные рекомендации будут составляться со всеми действующими ГОСТ, которые опубликованы на информационных ресурсах.

Бакалаврская работа включает в себя 76 страниц, 5 таблиц, 27 источников, 3 рисунка и 1 приложение

## **Abstract**

The theme of the graduation qualification work: "Development of the document of preliminary planning of actions on fire extinguishing and carrying out rescue works at LLC "Tolyattikauchuk". Administrative building Training building.

The first section contains general data on the object (photo of the object, building), fire protection system, additional information, data on fire load.

The second section deals with the hypothetical development of fire, with subsequent assumptions about how the fire will spread over the building of the Training Building.

The third section shows how the fire will be extinguished by the maintenance personnel before the arrival of the fire protection system.

Section four describes the organization of rescue operations.

The fifth section contains the methods and means of fire extinguishing and two options for calculation of forces and means, describes the means and methods of fire extinguishing, calculation of means and forces, organization of fire extinguishing by fire prevention units, the scheme of arrangement of means and forces, calculation and reference data, recommendations of the RTP, NBU, NT, responsible for safety, head of the checkpoint of the State Fire Rescue Service.

The sixth section describes the organization of interaction between firefighting units and life support services of the object and the city (district).

The seventh section deals with labor protection and organization of work in MES subdivisions at fires, drills, taking into account compliance with all rules on labor protection, to create a procedure for providing personnel of subdivisions with personal protective equipment.

The eighth section describes environmental protection and ecological safety (assessment of anthropogenic impact of the object on environment at accidents and fires, at organization of fire extinguishing, scheme of recommended methods and means of reduction of anthropogenic impact of the object on environment at fires and emergencies).

In the ninth section expediency of introduction of innovation of new development for the educational building is considered.

The tenth section shows the Development of recommendations.

Also in this work recommendations will be developed, which in the future can be used in LLC "Service-Safety". These recommendations will be made with all existing GOSTs, which are published on information resources.

Bachelor's work includes 76 pages, 5 tables, 27 sources, 3 figures and 1 annex.

## Содержание

Перечень сокращений и обозначений.....	8
Введение.....	9
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	11
1.1 Общие данные об объекте (фото объекта, здания).....	11
1.2 Данные о пожарной нагрузке. ....	12
1.3 Система противопожарной защиты. ....	12
1.4 Дополнительные сведения. ....	13
2 Прогноз развития пожара.....	14
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	14
2.2 Возможные пути распространения.....	15
2.3 Возможные места обрушений.....	15
2.4 Возможные зоны задымления.....	15
2.5 Возможные зоны теплового воздействия.....	16
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	17
4 Организация проведения спасательных работ.....	20
4.1 Информация о наличии людей. ....	20
4.2 Эвакуация людей.....	20
5. Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.....	23
5.1. Выписка из расписания выездов.....	23
5.2 Средства и способы тушения пожара (вариант №1).....	23
5.3 Расчет средств и сил (вариант №1).....	23
5.4 Организация тушения пожара подразделений пожарной охраны (вариант №1).....	29
5.5 Схема расстановки средств и сил (вариант №1).....	31

5.6 Средства и способы тушения пожара (вариант №2) .....	32
5.7 Расчет средств и сил (вариант №2) .....	32
5.8 Организация тушения пожара подразделений пожарной охраны.....	38
(вариант №2).....	38
5.9 Схема расстановки средств и сил (вариант №2).....	40
5.10 Расчетные и справочные данные.....	41
5.11 Рекомендации РТП, НБУ, НТ, ответственному за ОТ, начальнику КПП ГДЗС .....	42
6. Инструкции о порядке взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта, муниципального образования и другими организациями, привлекаемыми к действиям по тушению пожара	44
7. Охрана труда (организация работы подразделений МЧС на пожарах, учениях с учетом соблюдения правил по охране труда, разработать процедуру обеспечения личного состава подразделений средствами индивидуальной защиты) .....	45
8. 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).....	48
9. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	51
10 Разработка рекомендаций.....	62
Заключение .....	64
Список используемых источников.....	66
<b>Приложение 1 Выписка из расписания выездов .....</b>	<b>70</b>

## Перечень сокращений и обозначений

- АПС - автоматическая пожарная сигнализация;
- АХОВ – аварийно химически опасное вещество;
- ЕДДС - Единая дежурная диспетчерская служба
- ПДК – предельная допустимая концентрация;
- ПДС - производственно диспетчерская служба;
- ПО – пожарная охрана;
- ПТВ - пожарно-техническое вооружение;
- ПТП – план тушения пожара;
- ПЧ - пожарная часть;
- РТП – руководитель тушения пожара;
- СИЗОД – средство индивидуальной защиты органов дыхания;

## Введение

«Актуальность проблемы безопасной жизнедеятельности человека с каждым годом становится все более очевидной. За многовековую историю сообщество людей накопило немалый опыт в этой области, но управлять природными явлениями, противостоять стихиям в полной мере оно пока не может.

Налицо парадокс: в течение многих лет человек создавал и совершенствовал технические средства с целью обеспечить безопасность и комфортность своего существования, а в результате оказался перед лицом угроз, связанных с производством и использованием техники. Очевидно, что в современных условиях необходима тщательная подготовка всего населения к жизни в условиях, при которых как в природном окружении, так и в быту возможно возникновение ситуаций опасности» [1]. «В настоящее время проблема обеспечения пожарной безопасности приобретает особую актуальность. Так, согласно статистическим данным, среднее число погибших от пожаров в Российской Федерации примерно на порядок выше, чем в развитых западноевропейских странах» [2]. «Кроме того, количество пожаров в России снижается, а материальный ущерб от пожаров растет. Статистика пожаров, произошедших в последнее десятилетие в России, показывает, что количество пожаров уверенно снижается, но прямой ущерб от пожаров с каждым годом увеличивается» [2]. «Следует подчеркнуть, что заблаговременное планирование и проведение мероприятий по повышению устойчивости функционирования объектов здравоохранения при пожаре, разработка паспортов безопасности объектов здравоохранения, планов пожарной безопасности, план действий ЛПУ в ЧС позволяют существенно снизить риск и смягчить последствия ЧС» [3].

К огорчению, с развитием техники и свежих технологий, с подъемом технического прогресса возрастает угроза техногенных катастроф и пожаров. Населению земли невозможно забывать, что оно проживает в окислительной,

кислородной среде и в ней, при конкретных критериях, во всякий мигновение имеет возможность начаться неуправляемая химическая реакция горения – пожар. Пожары в нашей жизни не уникальность. А пламя имеет возможность истребить не только лишь вещественные значения, но во множественных случаях грозит жизни и самочувствию людей. Естественно, пожары сами собой не появляются.

В основаниях их появления всякий раз есть человеческий момент. В ведущем это халатное отношение к выполнению притязаний пожарной защищенности. Так как почти все главы вопросы пожарной защищенности оставляют на затем. А образовавшийся пожар зачастую выявляет, собственно, что люд не обучены правилам пожарной защищенности, не проинструктированы: не включаются самодействующая пожарная сигнализация, аппарат пожаротушения, огнетушители; в пожарных кранах отсутствуют пожарный шланг, ствол или же в том числе и вода.

Пожары стали обыденным появлением, нашей жизни. Силы МЧС РФ - поисково-спасательная служба и ее отряда, части ГО и всевозможные иные формирования и все чаще ездят по сигналу в районах с чрезвычайными ситуациями в неотложном порядке выполняют аварийно-спасательные работы. Время в данных критериях покупает решающее смысл.

# **1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.**

## **1.1 Общие данные об объекте (фото объекта, здания).**

Учебный корпус находится на улице Новозаводская 31, в него входит 3 этажа и подвал - рисунок 1. .



Рисунок 1 – Учебный корпус

Здание учебный корпус состоит из 3 этажей с подвальным помещением:

- в помещении подвала находится аккумуляторная,
- 1-й этаж- там расположена АТС завода,
- 2-й этаж- служебные помещения,
- 3-й этаж- служебные помещения.

### **1.2 Данные о пожарной нагрузке.**

Здание учебный корпус имеет общую площадь 2745,8 м и относится к зданиям 2 степени огнестойкости.

Стены выполнены из кирпича, толщина стен 50 см. Перекрытие состоит из железобетонных плит, материалы кровли – оцинкованное железо, перегородки состоят преимущественно из кирпича, частично деревянные. Покрытие чердака состоит из металлических листов под деревянным строением. Вход на чердачное помещение находится со стороны западной лестничной клетки. Отделка помещений выполнена из подвесных потолков, стены отделаны из декоративных материалов, полы покрыты линолеумом. В помещениях учебного корпуса находятся мебель, оргтехника, документация. Пожарная нагрузка составляет – 25 кг/м<sup>2</sup>.

### **1.3 Система противопожарной защиты.**

Для обеспечения защиты учебного корпуса была установлена охранно-пожарная сигнализация. Связь с пожарной охраной осуществляется по стационарным телефонам, которые расположены в каждом кабинете, а также с помощью ручных пожарных извещателей, которые расположены по периметру корпуса. Вблизи здания находятся три пожарных гидранта, которые запитаны пожарно-хозяйственной водой. Водопровод черпает воду от насосной станции №44, диаметр водопровода составляет 150 мм и

производительность водопровода составляет 75 л/с. Данный водопровод закольцован.

#### **1.4 Дополнительные сведения.**

Электроснабжение в учебном корпусе от 220В до 380В, на каждом этаже размещены распределительные электрощитовые. В помещении подвала располагается основная электрощитовая, через которую можно обесточить всё здание. Отопление центральное, водяное. Вентиляция: приточно-вытяжная с естественным и механическим побуждением. Естественная вентиляция, выполненная в виде каналов, которые расположены в самой стене. В здании учебного корпуса отсутствуют взрывоопасные вещества, так как данное здание является административно бытовым комплексом. Мусор из бытовых помещений не проходит сортировку по типу мусора. Уборка опавших листьев и срез старых веток происходит согласно графику, который утвержден ответственным за пожарную безопасность закрепленным за это зданием учебного корпуса.

## **2 Прогноз развития пожара**

### **2.1 Возможное место возникновения пожара**

Существует три вида распространения огня такие как проводимость, конвекция и излучение. Проводимость- это прохождение тепловой энергии через материал(ы) из - за непосредственного контакта. Например: возгорание мусорной корзины повлекшее за собой нагревание соседнего дивана, который поджигает и нагревает штору, которая висит сзади, пока они тоже не загорелись.

Конвекция – это поток газа или жидкости из горячих районов в более охлажденные районы. Нагретый воздух имеет меньшую плотность, и поднимается, а холодный воздух опускается. Большой пожар в открытой области производит шлейф или столбец горячего газа и дыма высоко в воздух. Но в комнате, эти поднимающиеся газы сталкиваются с потолком.

Излучение- это когда тепло передвигается с помощью электромагнитных волн, без предметов или газов, несущих его вместе. Излучаемое тепло идет во всех направлениях, незаметно до тех пор, пока не наткнется на объект. Горящие здания и сооружения могут излучать тепло в окружающие структуры, иногда даже проходя через стекла, окна и т.д. и в последствие поджигание объектов внутри.

Возникновение пожара возможно в любом участке, помещении здания. Рассмотрим два места возникновения пожара:

1 – ый вариант – возгорание произошло в конференц-зале на 3 этаже. Возможные причины возникновения пожара: короткое замыкание, неисправная проводка или же неисправные электроприборы, нарушение противопожарного режима.

2 – ой вариант – пожар возник в помещении, которое находится на 2 этаже. Возможные причины возникновения пожара: короткое замыкание,

неисправная проводка или же неисправные электроприборы, нарушение противопожарного режима.

## **2.2 Возможные пути распространения**

За худший вариант примем - возникновение пожара в конференц-зале, который располагается на 3 этаже. При возникновении пожара в данном помещении возможно распространение огня по полу, который покрыт линолеумом на цементной стяжке. Стены покрыты специальной вододисперсионной краской.

Вторым более вероятным местом возникновения пожара будет являться помещение-кабинет, который расположен на 2 этаже. Пожарная нагрузка состоит в кабинете из: текстильных предметов и вещей, мебели и оргтехники.

## **2.3 Возможные места обрушений**

При длительном температурном воздействии на перегородки, лестничные клетки, крышу и несущие конструкции здания- возможно обрушение крыши здания и конструкции корпуса.

## **2.4 Возможные зоны задымления**

При возникновении пожара будет задымление постепенное задымление всех этажей зданий.

При тушении пожара в учебном корпусе, РТП необходимо будет вызвать из ПЧ-86 звено ГДЗС с устройством АГ-12 для организации дымоудаления на пожаре. Производителем одного переносного дымососа от АГ-12 86ПЧ 20000 м<sup>3</sup>/час (333.3 м<sup>3</sup> / мин). Для обеспечения улучшения

видимости работы звена ГДЗС необходимо использовать расчетное количество пожарных стволов.

## **2.5 Возможные зоны теплового воздействия**

Для начала нужно определиться, является по определению зона теплового воздействия? «Зона теплового воздействия — пространство вокруг зоны горения, в котором температура в результате теплообмена достигает значений, вызывающих разрушающее воздействие на окружающие предметы, и опасна для человека.»[28]

«По определению, в зону теплового воздействия входит то расстояние, на котором температура воздуха и продуктов горения достигает отметки более 60—80 °С. Воздухообмен во время пожара активнее, нежели в спокойное время. Холодный и горячий воздух смешивается с продуктами горения. Этот процесс и заставляет его двигаться. Как уже было упомянуто выше, продукты горения, вместе с горячим воздухом поднимаются вверх, давая дорогу, более плотному, холодному воздуху, который, в свою очередь, попадая в очаг возгорания, раздувает его ещё сильнее. Когда пожар происходит внутри здания, важным фактором его интенсивности является пространство, на котором распространяется пожар. Здесь важными вещами является расположение проёмов в стенах, межкомнатных перекрытий (в том числе и материалы, из которых они изготовлены). Высота помещения тоже играет важную роль, так же, как состав и количество потенциально горящих предметов в этом помещении.» [28]

Зона теплового воздействия будет ограничиваться площадью помещения, в которой возник пожар. Пожар будет распространяться по круговой форме. Дым будет распространяться от зоны горения, в процессе этого будет создаваться зона задымления

В данную зону попадут постепенно все этаже учебного корпуса и подвальное помещение.

### **3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений**

Сотрудники учебного корпуса обязан знать местонахождение ближайших от своего рабочего места:

- пожарных извещателей;
- обычных и диспетчерских телефонов;
- первичных и стационарных средств пожаротушения.

Каждый рабочий учебного корпуса, который обнаружил пожар или возгорание, должен незамедлительно выполнить:

- вызвать пожарную охрану по телефону 92-01;
- вызвать на место возникновения пожара ответственного за противопожарную безопасность;
- приступить к тушению пожара до приезда сил пожарной охраны имеющимися в здании первичными средствами пожаротушения.

ПДС – производственно-диспетчерская служба – учебный корпус тел.91-21

Энергослужба– место дислокации цех № 21 тел. 90-11

Теплотехнический цех – место дислокации цех № 48 тел. 90-51

Газоспасательная служба – место дислокации заводоуправление № 1 тел. 92-04

Служба охраны – место дислокации проходная № 1 тел. 90-46

Медицинская служба – место дислокации заводоуправление № 3 тел. 92-03

В пожарной части №28 располагаются такие пожарные машины: пожарная автоцистерна (АЦ-40), автомобиль пожарной рукавной (АР-2), пожарная насосная станция (ПНС-110). Так же по близости имеется соседняя действующая пожарной части №27, в которой имеется автоцистерна (АЦ-40). Данная техника предназначена для тушения пожара и проведения АСР.«Средства индивидуальной защиты людей при пожаре предназначены

для защиты личного состава подразделений пожарной охраны и людей от воздействия опасных факторов пожара. Средства спасения людей при пожаре предназначены для самоспасания личного состава подразделений пожарной охраны и спасения людей из горящего здания, сооружения» [4].

«Требования к средствам индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарных» [4]:

- «Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарных должны обеспечивать защиту пожарного при работе в среде, непригодной для дыхания и раздражающей слизистую оболочку глаз»[4].
- «Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарных должны характеризоваться показателями стойкости к механическим и неблагоприятным климатическим воздействиям, эргономическими и защитными показателями, значения которых устанавливаются в соответствии с тактикой проведения аварийно-спасательных работ, спасания людей и необходимостью обеспечения безопасных условий труда пожарных» [4].
- «Дыхательные аппараты со сжатым воздухом должны обеспечивать поддержание избыточного давления в подмасочном пространстве в процессе дыхания человека» [4].
- «Время защитного действия дыхательных аппаратов со сжатым воздухом (при легочной вентиляции 30 литров в минуту) должно быть не менее 1 часа, кислородно-изолирующих аппаратов - не менее 4 часов» [4].
- «Конструктивное исполнение средств индивидуальной защиты органов дыхания пожарных должно предусматривать быструю замену (без применения специальных инструментов) баллонов с дыхательной смесью и регенеративных патронов» [4].
- «Применение, техническое обслуживание и ремонт средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарных

осуществляются в соответствии с необходимостью обеспечения безопасных условий труда пожарных» [4].

- «Запрещается использование средств индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующего действия для защиты пожарных» [4].
- «Запрещается использование кислородных дыхательных аппаратов в комплекте со специальной защитной одеждой от тепловых воздействий, за исключением боевой одежды пожарных, и специальной защитной одеждой изолирующего типа» [4].

Сотрудники учебного корпуса проходят пожарный технический минимум один раз в год. На нем они изучают должностные инструкции и повышают навыки владения огнетушителем, преимущественно ОУ, путем тушения искусственно созданного очага возгорания – противень с водой и соляной кислотой.

## **4 Организация проведения спасательных работ**

### **4.1 Информация о наличии людей.**

Общая численность работающих и присутствующих людей в здании учебного корпуса в дневное время – 100 человека. В ночное время в учебном корпусе персонал отсутствует.

Расчетное время эвакуации людей здания учебного корпуса «определяется: сумма времени движения людского потока по отдельным участкам (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур).» [5]

Согласно расчету ООО «Тольяттикаучук», время эвакуации составляет 1,4 мин.

Фактическое время эвакуации согласно последней тренировки составляет 3 мин. 10 сек.

### **4.2 Эвакуация людей**

Для начала нужно дать определение термину эвакуация людей.

«Эвакуация людей - вынужденный процесс движения людей из зоны, где имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. Эвакуация проводится в тех случаях, когда имеется угроза жизни и здоровью. Ко многим факторам, определяющим необходимость эвакуации в различных чрезвычайных ситуациях, относятся пожар и его опасные факторы: дым и продукты сгорания материалов, высокая температура, непосредственное воздействие огня» [5].

В зданиях промышленного значения пожары «часто проходят по быстроразвивающемуся варианту и нередко сопровождаются травмированием и гибелью людей. В первую очередь это относится к пожарам, представляющим реальную опасность для человека уже через несколько минут после их возникновения и отличающимся интенсивным

воздействием на людей опасных факторов пожара. Наиболее надежный способ обеспечения безопасности людей в таких условиях - своевременная эвакуация из помещения, в котором возник пожар. Обеспечение быстрой и своевременной эвакуации из зданий и сооружения, это важная и ответственная задача, закладывается на стадии проектирования и обеспечивается при эксплуатации объекта» [5].

При эвакуации людей есть множество вопросов и проблем и какой метод принять зависит от сложившихся жизненных ситуациях и всегда важно учитывать следующие:

- Высота здания, из которого предстоит пострадавшим людям от пожара эвакуироваться.
- Наличие персонала, который был обучен техники безопасного покидания опасного места.
- Наличие пожарной лестницы и учитывая ее высоты.

При эвакуации сотрудников учебного корпуса и его посетителей могут присутствовать сотрудники пожарной охраны, но сотрудники должны уметь самостоятельно производить правильную и корректную эвакуацию.

Использование во время пожара пассажирского или грузового лифта для целей эвакуации должно быть полностью исключено из возможного способа эвакуации, так как человек может застрять в нем и из-за задымления он может задохнуться.

Пути эвакуации из здания:

- с 1-го по 3-й этажи эвакуация будет производиться, пока имеется возможность, путем самостоятельного выхода по маршевым лестницам и в последующем выходом из горящего здания через эвакуационный выход;
- с 2-го этажа в оконные проемы по выдвигаемым АЛ и КП из 28ПЧ;
- с 3-го этажа выход на кровлю и спуск по стационарной пожарной лестнице.

При возникновении пожара организуется эвакуация людей по наружным пожарным лестницам и лестничным маршам. По распоряжению РТП из 28 ПЧ вызывается автолестница, которая в случае разрастания пожара на высоте должна будет выполнить эвакуацию людей. Спасение пострадавших осуществляется пожарными, а также работниками ГСС. Для оказания первой помощи пострадавшим используется оборудование автомобиля ГСС и скорой помощи.

Время прибытия первого подразделения к месту пожара определяется из суммы времени:

- время государственного норматива «сбор и выезд по тревоге» - 1 мин;
- время, затраченное на путь от пожарной части до места пожара с условием того что перекресток через улицу Новозаводская к охраняемому объекту не оборудован светофором – 30 сек.;
- общее время – 1 мин. и 30 сек.

## **5. Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны**

### **5.1. Выписка из расписания выездов**

Выписка из расписания выездов представлена в таблице Приложения 1

### **5.2 Средства и способы тушения пожара (вариант №1)**

Самый экономически выгодный способ тушения — это применение воды, которая служит для изоляции очага возгорания и снижение температур конструкций. Данный способ поможет предотвратить разрушение здания, которое может повлечь большие финансовые потери. Вода должна будет подаваться сплошными струями водяными, которые будут создаваться ручными стволами и которые будут подаваться от пожарных автоцистерн, которые, в свою очередь, установлены на пожарные гидранты.

### **5.3 Расчет средств и сил (вариант №1)**

Исходные данные:

Линейная скорость, которую мы взяли из памятки, распространения огня  $V_{л} = 1 м/мин$

Интенсивность подачи, данные мы берем из учебника, огнетушащих средств  $J_{тп} = 0,1 л/(м^2 с)$

Расстояние до объекта 2,6 км

Время следования к объекту пожара 3,5 минуты;

Размеры помещения 8 × 10 м., площадь 80 м<sup>2</sup>

Определим время, за которое будет проходить свободный пожар:

$$T_{CB} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сч1}} + T_{\text{бр}}; \quad (1)$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 3,5 + 3 = 8,5 \text{ мин}$$

где:  $\tau_{\text{дс}} = 1$  мин – так как есть сигнализация;

$$T_{\text{сч1}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сч}}} = \frac{60 \times 2,6}{45} = 3,46 \approx 3,5 \text{ мин}; \quad (2)$$

$L = 2,6 \text{ км}$  - расстояние от ПЧ- 28 до учебного корпуса.

$V_{\text{сч}} = 45 \text{ км/ч}$  - т.к. дорога сделана из асфальта, по пути следования не имеются перекрестки.

Расчет, который покажет, пройдет огонь до прибытия первых пожарных машин (ПЧ- 28):

$$L = 0,5 \times V_{\text{л}} \times T_1; \quad L = 0,5 \times 1 \times 8,5 = 4,25 \text{ м} \quad (3)$$

так как  $T_{CB} \leq 10 \text{ мин}$ ;

$$V_{\text{л}} = 1 \text{ м/мин};$$

Огонь распространяться будет во все стороны равномерно, потому что на его пути не будет возникать препятствий, которые смогут сдержать, или остановить его распространение. Следовательно, огонь будет распространяться по круговой форме.

Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_n = 0,5 \alpha R^2; \quad S_n = 0,5 \times 1,6 \times 4,25^2 = 14,5 \text{ м}^2 \quad (4)$$

где:  $\alpha$  - угол внутри которого происходит развитие пожара, рад.  
(  $1 \text{ рад} = 57,3^\circ$  )  $\alpha = 1,6$ , так как угол  $90^\circ$ ;  $R = L = 4,25 \text{ м}$ ;

Так как мы знаем конструктивные особенности здания, то мы можем сделать вывод, что тушение пожара целесообразно будет проводить, с одной стороны.

$$\text{так как } R \leq h, \text{ то } S_n = S_m = 14,5 \text{ м}^2$$

где:  $R = 4,25 \text{ м}$

$h_T = 5 м$  - дальность работы пожарных стволов ручных.

Определение количества требуемого на тушение стволов пожара:

Исходя из знаний об оперативно тактических данных–, мы делаем вывод, что лучше всего для тушения пожара будет применено РСК-50

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.Б}}; \quad N_{См.Б}^T = \frac{14,5 \times 0,1}{3,7} = 0,4 \approx 1 \text{ ствол РСК} - 50 \quad (5)$$

где:  $J_{Tp} = 0,1 л/(м^2 с)$  - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{См.Б} = 3,7 л/с$  - производительность одного ствола РСК – 50;

Получается, что первое прибывшее пожарное отделение сможет обеспечить локализацию пожара, но так как первостепенной задачей стоит спасение гражданских лиц, то все силы будут брошены на помощь в эвакуации людей и возможном оказании первой медицинской помощи.

Вычисления «для количества стволов, которые потребуются на защиту смежных помещений» [7]:

«Нам известны конструктивные особенности здания и на защиту его смежных помещений потребуется 2 ствола РСК-50» [8].

Требуемое количество звеньев ГДЗС для проведения работ:

- 1 этаж спасение будет выполняться и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (4чел);

- 2 этаж спасение будет выполняться и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (4чел);

- 1 этаж тушение будет выполняться - 1 звено ГДЗС (4чел);

получается, что потребуется для тушения пожара и спасательных работ потребуется 3 звена ГДЗС.

Фактические расходы на тушение пожара воды:

$$Q_{\phi} = N_{См.Б}^T \times q_{См.Б} = 3 \times 3,7 = 11,1 л/с \quad (6)$$

Проверка водой обеспеченности объекта:

Водоотдачу определяем противопожарного водопровода наружного, который будет задействован на время тушения пожара:

По справочникам и таблицам видно, что РТП расход ( $Q_{вод}$ ) водопровода кольцевого диаметром 200мм при 30мнапоре составляет 110л/сек.

$$Q_{вод} = 110 \text{ л/с} > Q_{ф} = 11,1 \text{ л/с}; \quad (7)$$

Вывод : «прибывшее подразделение 28 ПЧ, которое будет первое, в составе 2АЦ-40 подать сможет всего 2 ствола РСК-50 в составе 2 звеньев ГДЗС с расходом общим 7,4л\с, но направление эвакуация гражданских лиц решающим остается, поэтому дополнительные потребуются расчеты пожарные.» [10]

Расчеты проведем в момент введения стволов 70-ПСЧ АЦ,  $t_{сл1} = 6,5 \text{ мин.}$

Время определим развития пожара свободного:

$$T_{CB} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл1} + T_{бр}; \quad T_{CB} = 1 + 1 + 7,5 + 3 = 12,5 \text{ мин} \quad (8)$$

где:  $\tau_{дс} \text{ [2]} = 1 \text{ мин}$  – так как сигнализацией здание оборудовано;

$$T_{сл1} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 5,5}{45} = 7,49 \approx 7,5 \text{ мин}; \quad (9)$$

$L = 6 \text{ км}$  - от ПСЧ-70 расстояние до учебного корпуса

$V_{сл} = 45 \text{ км/ч}$  - так как дорога асфальтовая с перекрестками.

Определение для путей, пройденных огнём в момент присоединения средств и сил подразделением (ПСЧ-70):

$$L = 5V_{л} + V_{л}T2; \quad L = 5 \times 1 + 1 \times 2,5 = 7,5 \text{ м} \quad (10)$$

так как  $T_{CB} > 10 \text{ мин}$ ;

$V_{л} = 1 \text{ м/мин}$ ;

«Так как огонь будет распространяться во все стороны равномерно, потому что на его пути не будет возникать препятствий, которые сдержать смогут, или распространение остановить его. Следовательно, распространяться огонь будет по форме круговой.» [7]

Площадь горения и тушения пожара площади:

$$S_n = 0,5\alpha R^2; \quad S_n = 0,5 \times 1,6 \times 4,25^2 = 14,5 \text{ м}^2 \quad (11)$$

где:  $\alpha$  - угол внутри которого происходит развитие пожара, рад.

( $1 \text{ рад} = 57^\circ$ )  $\alpha = 1,6$ , так как угол  $90^\circ$ ;  $R = L = 7,5 \text{ м}$ ;

Из-за особенностей объекта данного нам производится тушение будет, по фронту пожара, с 1 стороны:

так как

$$R > h, \text{ то } S_m = 0,25\pi h (2R - h) = 0,25 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 7,5 - 5) = 36 \text{ м}^2$$

где:  $R = 7 \text{ м}$

$h_r = 5 \text{ м}$  - дальность работы пожарных стволов ручных.

Нужное нам количество стволов для пожаротушения:

Из-за известной нам информации про здание – нам ясно, что использовать целесообразнее стволы РСК-50

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.Б}}; \quad N_{См.Б}^T = \frac{36 \times 0,1}{3,7} = 0,9 \approx 1 \text{ ствол РСК} - 50 \quad (12)$$

где:  $J_{Tp} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$  - требуемая интенсивности подачи воды;

$q_{См.Б} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$  - расход воды одного ствола РСК – 50.

«Определение требуемого количества стволов на защиту смежных помещений» [12].

«Исходя, из конструктивной особенности здания на защиту смежных помещений потребуется 2 ствола РСК – 50» [11].

«Определение требуемого количества звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушения пожара» [10]:

- 1 этаж будет проводиться спасение людей из учебного корпуса и защита рядом стоящих помещений - 1 звено ГДЗС (6чел);

- 2 этаж спасение будет выполняться и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (4чел);

- 1 этаж тушение будет выполняться - 1 звено ГДЗС (3чел);

следовательно, для тушения пожара и спасательных работ нужно будет 3 звена ГДЗС.

Фактические расходы на тушение пожара воды:

$$Q_{\phi} = N_{Cm.B}^T \times q_{Cm.B} = 3 \times 3,7 = 11,1 \text{ л/с} \quad (13)$$

Проверка водой обеспеченности объекта:

Водоотдачу определяем противопожарного водопровода наружного, который будет задействован на время тушения пожара:

По справочникам и таблицам видно, что РТП расход ( $Q_{вод}$ ) водопровода кольцевого диаметром 200мм при 30м напоре составляет 110л/сек.

$$Q_{вод} = 110 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 11,1 \text{ л/с}; \quad (14)$$

Будем считать, что водой объект обеспечен.

Определяем общее количество для пожарных машин, которые требуются для передачи воды по схеме 1 ствол РСК – 50 отАЦ:

$$N_m = Q_{\phi} / Q_H = 11,1 / 40 = 1 \text{ машина};$$

где:  $Q_H$  - насоса водоотдача пожарного при работе по данной схеме.

проверим соответствия ПГ к количеству машин пожарных:

$$N_{ПГ} = 2шт > N_m = 1 \text{ машина}; \quad (15)$$

таким образом, используем ближайшие ПГ указанные на схеме.

Требуемая численность личных составов:

$$N_{л/с} = N_{Снас}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{Ст.Б}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{Св} \quad (16)$$

где:  $N_{Снас}^{ГДЗС}$  - эвакуация персонала из помещений, которые задымленных;

$N_{Ст.Б}^{ГДЗС}$  - поданные стволы ГДЗС;

$N_{ПБ}$  - ПБ ГДЗС постовые;

$N_M$  - контроль насосно-рукавных систем автомобилях работа;

$N_{Св}$  - связные НШ, НТ, РТП, НБУ;

$N_{л/с} = 2 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 3 + 1 + 1 = 14$  чел.

Количество нужной суммы отделений:

$$N_{Отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{14}{4} = 3,2 \approx 4 \text{ отделений на АЦ} \quad (17)$$

где: 4 - личного состава количество на АЦ-40

Узнаем расстояния, которое будет максимальным, для подачи веществ огнетушащих:

$$L_{пред} = [(H_{нас} - (H_{раз} + Z_{мест} + Z_{ств}) \cdot 20)] / (S \cdot Q^2) \quad (18)$$

$$L_{пред} = [(90 - (50 + 1 + 0) \cdot 20)] / (0,015 \cdot 11,1^2) = 358 \text{ м}$$

$L_{пред} = 358 \text{ м}$ , учитывая, что ПГ находятся на протяженности 25м, 25м соответственно от учебного корпуса, то присоединение к ним возможно.

#### **5.4 Организация тушения пожара подразделений пожарной охраны (вариант №1)**

В данной таблице приведена организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны для примера №1.

Таблица 2—«Организация тушения пожара пожарной охраной» [12].

Время от начала развития пожара, мин	Рекомендации РТП
1	2
Ч+0	
Ч+2	<p>Администрация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- В первую очередь должна выполнить оповещение сотрудников и посетителей учебного корпуса о сложившейся ситуации.</li> <li>- Должна попытаться ликвидировать возгорание, до приезда пожарной охраны, собственными силами за счет первичных средств пожаротушения: полотно для изоляции очага возгорания, огнетушителя или пожарного крана.</li> <li>- Добровольная пожарная дружина проводит эвакуацию сотрудников и посетителей, которые не заняты процессом тушения пожара. Так же они должны сообщить в специальные службы по номеру 112. После этого обязаны произвести уборку автомобилей, которые могут препятствовать проезду пожарной технике или процессу эвакуации и тушению пожара. Проводит эвакуацию транспорта от здания.</li> </ul>
Ч+9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. АЦ-40 2го отделения ПЧ-28 разворачивает пожарные рукава длиной 40 метров и прокладывает пожарную магистраль. Узнать у ответственного лица о количество людей, оставшихся в здании и где они могут гипотетически располагаться.</li> <li>-подключить к эвакуации людей администрацию здания и рабочий персонал;</li> <li>- выделить человека, для подсчета эвакуированных людей.</li> <li>3. Отправить звено для эвакуации людей с 1 этажа, а второе звено оставить на входе, чтобы они не давали огню охватить эвакуационные выходы для вывода оставшихся людей</li> <li>3. Отправить звено для эвакуации людей со 2 этажа, а второе звено оставить на входе, чтобы они не давали огню охватить эвакуационные выходы для вывода оставшихся людей</li> <li>4.установить пожарную автолестницу с южной стороны, которая будет вести на 2 этаж;</li> <li>5. Организовать вызов скорой медицинской помощи.</li> </ol>

	<p>6. Выполнить установку в резерв АЦ-40 1го отделения ПЧ-28.</p> <p>7. АГ-12 установить с северной стороны и подготовить дымососы.</p>
--	---

Продолжение таблицы 2

1	2
Ч+10	<p>1. Сформировать безопасный коридор из пожарных стволов, для эвакуации людей – этим занимается прибывшее отделение ПЧ-70</p> <p>2. Только что прибывшую АЦ-40 ПЧ70 поставить в резерв</p> <p>3. Выставить АГ-12 для дымоудаления в коридоре, установку выполнять с северной стороны.</p> <p>4. Обозначить два участка для тушения пожара и спасения людей:          БУ-1 эвакуация людей и сдерживание огня ,который может перекинуться на смежных помещениях 1, 2, этажа, есть в распоряжении средства и силы - 2 звена ГДЗС ПЧ-28, АЛ-30(131) ПЧ-28.          тушение пожара на 1 этаже, организация дымоудаления. Есть в распоряжении средства и силы - 1 звено ГДЗС ПСЧ-70, АЦ-40(131) ПЧ-28(на ПГ), АГ-12 ПЧ-28.</p> <p>4. Создать совместный штаб для управления планом тушения пожара.</p>
Ч+12	<p>1. Личный состав ПСЧ-35 выставляет дополнительную АГ-12 для очистки здания от повисшего дыма.</p> <p>1.АЦ-40, которая прибыла совместно с ПСЧ -35, ставится в резерв.</p>
Ч+13	<p>1. АЦ-40, которая прибыла совместно с ПСЧ -146, ставится в резерв.</p> <p>2. Выполнить создание резервного звена из прибывших ПСЧ-146.</p> <p>3. АЦ-40, которая прибыла совместно с ПСЧ -86, ставится в резерв.</p> <p>4. Личный состав ПСЧ-86 распределить по БУ.</p>
Ч+16	<p>1.По прибытию личного состава 13,75,76 ПСЧ создать резервные звенья ГДЗС,</p> <p>2.АЦ ПСЧ13, ПСЧ-75. ПЧ-76 установить в резерв.</p> <p>..</p>

Данная информация наглядно показывает информацию, которая была затронута пунктами выше.

### 5.5 Схема расстановки средств и сил (вариант №1)



где:  $\tau_{\partial c} = 1$  мин - так как есть сигнализация;

$$T_{cл} = \frac{60 \times L}{V_{cл}} = \frac{60 \times 2,6}{45} = 3,46 \approx 3,5 \text{ мин}; \quad (20)$$

$L = 2,6$  км - расстояние от ПЧ- 28 до учебного корпуса.

$V_{cл} = 45$  км/ч - т.к. дорога сделана из асфальта, по пути следования не имеются перекрестки.

«Определение пути, который огонь пройдет на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением (ПЧ- 28)» [11]:

$$L = 0,5 \times V_{л} \times T_1; \quad L = 0,5 \times 1 \times 8,5 = 4,25 \text{ м} \quad (21)$$

так как  $T_{св} \leq 10$  мин;

$$V_{л} = 1 \text{ м/мин};$$

Так как огонь будет распространяться во все стороны равномерно, потому что на его пути не будет возникать препятствий, которые смогут сдержать, или остановить его распространение. Следовательно, огонь будет распространяться по круговой форме.

Определение площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_n = \pi(0,5V_{л}T_1)^2; \quad S_n = \pi R^2 = 3,14 \times 4,25^2 = 219,328,4 \text{ м}^2 \quad (22)$$

«Так как мы знаем конструктивные особенности здания, то мы можем сделать вывод, что тушение пожара целесообразно будет проводить, с одной стороны» [15].

так как  $R \leq h$ , то  $S_n = S_m = 28,4 \text{ м}^2$

где:  $R = 4,25 \text{ м}$

$h_r = 5 \text{ м}$  - дальность использования пожарных стволов ручных.

Нахождение нужного нам количества стволов на тушение пожара:

Исходя из знаний об оперативно тактических данных –мы делаем вывод, что лучше всего для тушения пожара будет применено РСК-50

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.Б}}; \quad N_{См.Б}^T = \frac{28,4 \times 0,1}{3,7} = 0,76 \approx 1 \text{ ствол РСК} - 50 \quad (23)$$

где:  $J_{Tp} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$  - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{См.Б} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$  - производительность одного ствола РСК – 50;

Получается, что первое прибывшее пожарное отделение сможет обеспечить локализацию пожара, но так как первостепенной задачей стоит спасение гражданских лиц, то все силы будут брошены на помощь в эвакуации людей и возможном оказании первой медицинской помощи.

Математические выражения для количества стволов, которые нужны нам будут на защиту рядом стоящих помещений:

Известны конструктивные данные здания и на оборону его смежных помещений нужно будет задействовать 3 ствола РСК-50.

«Нахождение нужного количества звеньев ГДЗС для проведения гипотетических спасательных работ и тушения пожара» [15]:

- 1 этаж будет проводиться спасение людей из учебного корпуса и защита рядом стоящих помещений - 1 звено ГДЗС (6чел);

- 2 этаж спасение будет выполняться и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (4чел);

- 1 этаж тушение будет выполняться - 1 звено ГДЗС (3чел);

следовательно, для тушения пожара и спасательных работ нужно будет 3 звена ГДЗС.

получается, что потребуется для тушения пожара и спасательных работ потребуется 4 звена ГДЗС.

Фактические расходы на тушение пожара воды:

$$Q_{\phi} = N_{См.Б}^T \times q_{См.Б} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л}/\text{с} \quad (24)$$

Проверка водой обеспеченности объекта:

Водоотдачу определяем противопожарного водопровода наружного, который будет задействован на время тушения пожара:

По справочникам и таблицам видно, что РТП расход водопровода кольцевого диаметром 200мм при 30м напоре составляет 110л/сек.

$$Q_{вод} = 110 \text{ л/с} > Q_{ф} = 14,8 \text{ л/с}; \quad (25)$$

Вывод: пригнавшие бойцы 28 ПЧ, пожарная часть которая будет первой, в полном составе 2АЦ-40 подать сможет всего ничего 2 ствола РСК-50 в составе двух звеньев ГДЗС с расходом общим 7,4л\с, но направление эвакуация гражданских лиц решающим остается, поэтому дополнительные потребуются расчеты пожарные.

Расчеты проведем в момент введения стволов 70-ПСЧ АЦ,  $t_{сч1} = 10 \text{ мин}$ .

Время определим развития пожара свободного:

$$T_{CB} = T_{dc} + T_{сб} + T_{сч1} + T_{бр}; \quad T_{CB} = 1 + 1 + 8 + 3 = 13 \text{ мин} \quad (26)$$

где:  $\tau_{dc} = 1 \text{ мин}$  - так как сигнализацией здание оборудовано;

$$T_{сч1} = \frac{60 \times L}{V_{сч}} = \frac{60 \times 7,1}{45} = 8 \text{ мин}; \quad (27)$$

$L = 7,1 \text{ км}$  - от ПСЧ-146 расстояние до учебного корпуса

$V_{сч} = 45 \text{ км/ч}$  - так как дорога асфальтовая с перекрестками.

Определение для путей, пройденных огнём в момент присоединения средств и сил подразделением (ПСЧ-146):

$$L = 5V_{л} + V_{л}T_2; \quad L = 5 \times 1 + 1 \times 3 = 8 \text{ м} \quad (28)$$

так как  $T_{CB} > 10 \text{ мин}$ ;

$V_{л} = 1 \text{ м/мин}$ ;

Так как огонь будет распространяться во все стороны равномерно, потому что на его пути не будет возникать препятствий, которые сдержать смогут, или распространение остановить его. Следовательно, распространяться огонь будет по форме круговой.

Площадь горения и тушения пожара площади:

$$S_n = S_{n1} + S_{n2}; \quad (5.29)$$

$S_{n1} = 8 \times 4 = 32 \text{ м}^2$  – кабинета площадь, в котором происходит пожар

Площадь горения и тушения пожара площади:

$$S_{n2} = \pi(0,5V_n T_1)^2 \sqrt{2}; \quad S_{n2} = \pi R^2 \sqrt{2} = 3.14 \times 4^2 \sqrt{2} = 25 \text{ м}^2 \quad (30)$$

где:  $R = 4 \text{ м}$ , так как  $8 - 4 = 4 \text{ м}$ ;

Зная конструктивные данные здания, делаем вывод, что на защиту смежных помещений нужно будет 2 ствола РСК-50; с двух сторон здания на передвижных лестницах.

$S_n = 32 + 25 = 57 \text{ м}^2$  Исходя из конструктивной особенности здания, а также из-за того, что тушение в разных помещениях будет происходить с 2х сторон отдельно и  $R \leq h$ :

$$S_m = S_n 32 + 25 = 57 \text{ м}^2 \quad (31)$$

Количество стволов, требуемое для пожара тушения:

Из-за известной нам информации про здание – нам ясно, что использовать целесообразнее стволы РСК-50

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.Б}}; \quad N_{См.Б}^T = \frac{57 \times 0,1}{3,7} = 1,5 \approx 2 \text{ ствола РСК} - 50 \quad (32)$$

где:  $J_{Tp} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$  - нужная нам воды интенсивности подачи;

$q_{См.Б} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$  - количество литров для одного ствола РСК-50;

Количество стволов на защиту смежных помещений:

Из-за известной нам информации про здание – нам ясно, что использовать целесообразнее стволы РСК-50.

- 1 этаж будет спасение выполняться и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (6чел);

- 2 этаж спасение будет выполняться и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС (4чел);

- 1 этаж тушение будет выполняться - 1 звено ГДЗС (3чел);

следовательно, для тушения пожара и спасательных работ нужно будет 3 звена ГДЗС.

Фактические расходы на тушение пожара воды:

$$Q_{\phi} = N_{Cm.B}^T \times q_{Cm.B} = 5 \times 3,7 = 18,5 \text{ л/с} \quad (33)$$

Проверка водой обеспеченности объекта:

Водоотдачу определяем противопожарного водопровода наружного, который будет задействован на время тушения пожара:

По справочникам и таблицам видно, что РТП расход ( $Q_{вод}$ ) водопровода кольцевого диаметром 200мм при 30м напоре составляет 110л/сек.

$$Q_{вод} = 110 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 18,5 \text{ л/с}; \quad (34)$$

Будем считать, что водой объект обеспечен.

Определяем общее количество для пожарных машин, которые требуются для передачи воды по схеме 1 ствол РСК-50 от АЦ:

$$N_m = Q_{\phi} / Q_H = 18,5 / 40 = 1 \text{ машина}; \quad (35)$$

где:  $Q_H$  - насоса водоотдача пожарного при работе по данной схеме.

проверим соответствия ПГ к количеству машин пожарных:

$$N_{ПГ} = 2шт > N_m = 1 \text{ машина};$$

таким образом, используем ближайшие ПГ указанные на схеме.

Требуемая численность личных составов:

$$N_{л/с} = N_{Снас}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{См.Б}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{Св} \quad (36)$$

где:  $N_{Снас}^{ГДЗС}$  - эвакуация персонала из помещения, которые задымлены

$N_{См.Б}^{ГДЗС}$  - поданные стволы ГДЗС;

$N_{ПБ}$  - ПБ ГДЗС постовые;

$N_M$  - контроль насосно-рукавных систем автомобилях работа;

$N_{Св}$  - связные НШ, НТ, РТП, НБУ;

$$N_{л/с} = 3 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 5 + 1 + 1 = 22 \text{ чел.}$$

Количество нужной суммы отделений:

$$N_{Онд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{22}{4} = 6 \text{ отделений} \quad (37)$$

где: 4 - личного состава количество на АЦ-40

Узнаем расстояния, которое будет максимальным, для подачи веществ огнетушащих:

$$L_{пред} = [(H_{нас} - (H_{раз} + Z_{мест} + Z_{мест})) \cdot 20] / (S \cdot Q^2) \quad (38)$$

$$L_{пред} = [(90 - (50 + 7 + 0)) \cdot 20] / (0,015 \cdot 18,5) = 127 \text{ м}$$

$L_{пред} = 127 \text{ м}$ , учитывая, что ПГ расположены на расстоянии 25м, 25м соответственно от объекта, то их использование возможно.

## **5.8 Организация тушения пожара подразделений пожарной охраны (вариант №2)**

В данной таблице приведена организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны для примера №2.

Таблица 3 –«Организация тушения пожара пожарной охраной» [12].

Время от начала развития пожара, мин	Рекомендации РТП
1	2
Ч+0	
Ч+2	<p>Администрация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- В первую очередь должна выполнить оповещение сотрудников и посетителей учебного корпуса о сложившейся ситуации.</li> <li>- Должна попытаться ликвидировать возгорание, до приезда пожарной охраны, собственными силами за счет первичных средств пожаротушения: полотно для изоляции очага возгорания, огнетушителя или пожарного крана.</li> <li>- Добровольная пожарная дружина проводит эвакуацию сотрудников и посетителей, которые не заняты процессом тушения пожара. Так же они должны сообщить в специальные службы по номеру 112. После этого обязаны произвести уборку автомобилей, которые могут препятствовать.</li> </ul>
Ч+9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. АЦ-40 2го отделения ПСЧ-28 разворачивает пожарные рукава длиной 40 метров и прокладывает пожарную магистраль. Узнать у ответственного лица о количестве людей, оставшихся в здании и где они могут гипотетически располагаться.</li> <li>- выделить человека, для подсчета эвакуированных людей.</li> <li>3. Отправить звено для эвакуации людей с 1 этажа, а второе звено оставить на входе, чтобы они не давали огню охватить эвакуационные выходы для вывода оставшихся людей</li> <li>3. Отправить звено для эвакуации людей со 2 этажа, а второе звено оставить на входе, чтобы они не давали огню охватить эвакуационные выходы для вывода оставшихся людей</li> <li>4. установить пожарную автолестницу с южной стороны, которая будет вести на 2 этаж;</li> <li>5. Организовать вызов скорой медицинской помощи.</li> <li>6. Выполнить установку в резерв АЦ-40 1го отделения ПЧ-28.</li> <li>7. АГ-12 установить с северной стороны и подготовить дымососы к использованию.</li> </ol>
Ч+10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформировать безопасный коридор из пожарных стволов, для эвакуации людей – этим занимается прибывшее отделение ПЧ-70</li> <li>2. Только что прибывшую АЦ-40 ПЧ70 поставить в резерв</li> <li>3. Выставить АГ-12 для дымоудаления в коридоре, установку выполнять с северной стороны.</li> <li>4. Обозначить два участка для тушения пожара и спасения людей: БУ-1 эвакуация людей и сдерживание огня, который может перекинуться на смежных помещениях 1, 2, этажа, есть в распоряжении средства и силы</li> </ol>



### Рисунок 3 – Схема расстановки сил и средств

Данная информация наглядно показывает информацию, которая была затронута пунктами выше.

#### 5.10 Расчетные и справочные данные.

В данной таблице представлены расчетные и справочные данные.

Таблица 4 – «Таблица расчета сил и средств для тушения пожара» [12]

Вариант тушения	Прогноз развития пожара (площадь пожара, фронт пожара, линейная скорость распространения, площадь тушения, и т.п.)	Требуемый расход огнетушащих веществ, л/с	Количество приборов подачи и огнетушащих веществ, шт	Необходимый запас огнетушащих веществ, л	Количество пожарных машин, основных/специальных, шт	Предельные расстояния для подачи воды, м	Численность в л/с, количество звеньев ГДЗС чел/шт
1	Возгорание в учебном корпусе на 3 этаже в конференц зале, горят: книги, бумага, столы и линолеум, имеется плотное задымление $S_{II} = 40 \text{ м}^2$ $S_T = 36 \text{ м}^2$ $V = 1 \text{ м/мин}$	$Q_{тр} = 11,1 \text{ л/с}$	3	15 л/с	5\2	358м	14 чел. 3 звена ГДЗС
2	Возгорание в учебном корпусе на 2 этаже кабинета, горят: книги, бумага, столы и линолеум, имеется плотное	$Q_{тр} = 18,5 \text{ л/с}$	5	15 л/с	5\2	127 м	22 чел. 6 звеньев ГДЗС

задымление $S_{II} = 57 \text{ м}^2$ $S_T = 57 \text{ м}$ $V = 1 \text{ м/мин}$							
--	--	--	--	--	--	--	--

Данная информация наглядно показывает информацию, которая была затронута пунктами выше.

### **5.11 Рекомендации РТП, НБУ, НТ, ответственному за ОТ, начальнику КПП ГДЗС**

#### Рекомендации РТП

- После разведки в зависимости от вида пожара определить тактику тушения, учитывая, наличие техники и пожарно-технического вооружения, огнетушащих веществ, наличие и состояние стационарных систем пожаротушения, пути возможного растекания жидкостей.
- После подтверждения вызова № 2 объявить вызов №3.
- Организовать спасение и эвакуацию людей.
- После расстановки сил и средств создать оперативный штаб пожаротушения, оцепить место пожара, организовать связь.
- При тушении пожара задействовать стационарные установки пожаротушения
- Проводить охлаждение технологического оборудования, строительных конструкций, запорную арматуру, фланцевые соединения.
- Организовать три боевых участка тушения пожара - с южной и северной сторон и защита соседних секций и кровли.
- Обеспечить выполнение требований охраны труда.
- Сообщать о принятых решениях ЦППС.
- Из-за наличия на объекте сильнодействующих отравляющих веществ силы и средства расставлять с наветренной стороны.

- Провести медицинский осмотр личного состава по окончании тушения пожара.

#### Рекомендации начальнику НБУ:

- Повести разведку и о результатах доложить РТП
- Обеспечить эвакуацию людей и имущества
- Провести расстановку сил и средств;
- При тушении пожара задействовать стационарные установки пожаротушения
- Организовать работу звеньев газодымозащитников;
- Довести до личного состава информацию о возникновении угрозы для их жизни и здоровья;

#### Рекомендации НТ:

- При тушении пожара выполнить сбор информации по водоисточникам,
- Определить насосно-рукавные системы
- Направить пожарной технику на водоисточники.
- Создать резерв сил и средств, необходимых для тушения пожара.
- Через руководство предприятия организовать питание, сушку одежды и обогрев личного состава.
- Провести отбор анализа на наличие АХОВ.

#### Рекомендации ответственному за ОТ

- Контролировать соблюдение требований охраны труда участниками боевых действий по тушению пожара.
- Давать рекомендации РТП по безопасному проведению действий по тушению пожара.

#### Рекомендации начальнику КПП ГДЗС

- Определить место размещения, состав КПП ГДЗС и обеспечить его работу.
- Обеспечить проверки СИЗОД.

## 6. Инструкции о порядке взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта, муниципального образования и другими организациями, привлекаемыми к действиям по тушению пожара

В данной таблице представлена организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации, города, населенного пункта района.

Таблица 5 – «Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации, города, населенного пункта района» [18]

Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица различных служб
Выполнение охраны общественного порядка в местах пожара, материальных ценностей, регулирования дорожного- транспортного движения. Оказание помощи сотрудникам ГПС в эвакуации пострадавших, а также материальных ценностей, выявлении и задержании подозреваемых.	Подразделения УВД по Центральному району г.о. Тольятти Соглашение от 2017года	Старший оперативный группы УВД, СОГ
Выполнение задачи по отключению электроэнергии, согласно распоряжению РТП, в целях безопасной работы личного состава подразделений ГПС.	ЗАО «Квант» Соглашение от 2017 года	Старший оперативно-выездной бригады
Выполнение поставленной задачи по повышению давления на участках городского водопровода, где была предусмотрена установка пожарных автоцистерн на пожарные гидранты.	ПК «Водоканал» ООО «ВКС» Соглашение от 2017 года.	Старший аварийной бригады
Оказание незамедлительной скорой медицинской помощи пострадавшим на пожаре, их госпитализация в медицинские учреждения.	МУЗ «Городская станция скорой медицинской помощи» Соглашение от 2017г.	Старший бригады скорой помощи

Данная информация наглядно показывает информацию, которая была затронута пунктами выше.

**7.Охрана труда (организация работы подразделений МЧС на пожарах, учениях с учетом соблюдения правил по охране труда, разработать процедуру обеспечения личного состава подразделений средствами индивидуальной защиты)**

«При тушении электроустановок распыленными струями воды личным составом подразделений ФПС и персоналом организации выполняются следующие требования: а) работать со средствами пожаротушения в диэлектрических перчатках и ботах (сапогах); б) находиться на расстоянии до электроустановок, определяемом требованиями Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок; в) заземлить пожарный ствол и насос пожарного автомобиля» [6].

«Каждый член экипажа, обнаруживший неисправности механизмов, оборудования, систем и устройств, которые могут представлять опасность для жизни и здоровья человека, докладывает об этом непосредственному начальнику» [6].

«Разведка пожара ведется непрерывно с момента выезда подразделений ГПС на пожар и до его ликвидации. Для проведения разведки пожара формируется звено газодымозащитной службы в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении СИЗОД, для сложных сооружений (метрополитен, подземные фойе зданий, здания повышенной сложности, трюмы кораблей, кабельные тоннели, подвалы сложной планировки) - до пяти человек» [7].

«При ликвидации горения следить за изменением обстановки, поведением строительных конструкций, состоянием технологического оборудования и в случае возникновения опасности немедленно предупредить всех работающих на боевом участке, РТП и других оперативных должностных лиц» [15].

«Требования по безопасному применению ПТВ, штатного инструмента, средств индивидуальной и групповой защиты изложены в

соответствующих главах настоящих Правил. При использовании нештатных технических средств, 26 имеющих соответствующие сертификаты, следует руководствоваться рекомендациями, изложенными в инструкциях по их эксплуатацию» [9].

«В целях обеспечения мер безопасности при боевом развертывании должностными лицами обеспечивается: выбор наиболее безопасных и кратчайших путей прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря; установка пожарных автомобилей и оборудования на безопасном расстоянии от места пожара 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, равном не менее высоты этих объектов; остановка, при необходимости, всех видов транспорта (остановка железнодорожного транспорта согласуется в установленном порядке); установка единых сигналов об опасности и оповещение о них всего личного состава подразделений ГПС, работающего на пожаре; Водителям (мотористам) при работе на пожаре запрещается без команды РТП и должностных лиц перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки автолестниц и автоподъемников, а также оставлять без надзора автомобили, и работающие насосы» [21].

«Организация работ по вскрытию и разборке строительных конструкций должна проводиться под непосредственным руководством оперативных должностных лиц на пожаре, определенных РТП, а также с указанием места складирования (сбрасывания) демонтируемых конструкций. До начала их проведения необходимо провести отключение (или ограждение от повреждения) имеющихся на участке электрических сетей (до 0,38 кВ), газовых коммуникаций, подготовить средства тушения возможного (скрытого) очага» [14].

«Работы по вскрытию кровли или покрытия проводятся группами по 2-3 человека. Работающие обязаны страховаться спасательными веревками

или 27 пожарными поясными карабинами. Не допускается скопление личного состава подразделений ГПС в одном месте кровли» [7]

«Руководитель подразделения ГПС, принимавшего участие в тушении пожара, после его ликвидации обязан: проверить наличие личного состава подразделения ГПС, а также размещение и крепление ПТВ на пожарных автомобилях» [9]

Согласно статье: "В качестве меры предосторожности в США, многие частные компании имеют специалистов по охране труда, они следят за выполнением требований по охране труда"[13].

Таким образом, можно заверить, что в учебном корпусе ООО «Тольяттикаучук» соблюдается техника безопасности и в том числе охрана труда. Ежемесячно проходят проверки и ежегодно показывают отработанные навыки.

## **8. 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).**

При пожаре на окружающую среду оказывает большое влияние: пламя, обрушение оборудования, коммуникаций, конструкций здания, повышенная температура окружающей среды, задымленность, пониженная концентрация кислорода.

«Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов: соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду; обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека; научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды; охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности; ответственность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях; платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде; независимость государственного экологического надзора; презумпция экологической опасности, планируемой хозяйственной и иной деятельности; обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об

осуществлении хозяйственной и иной деятельности; обязательность проведения в соответствии с законодательством Российской Федерации проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, 35 здоровью и имуществу граждан, на соответствие требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды» [16];

«учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности; приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов; допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды» [16]; «Предприятия машиностроения выбрасывают в атмосферу загрязненный воздух. В результате - постоянное присутствие вредных веществ в воздухе города, которое приводит к хроническим болезням людей (бронхит, астма и т.п.). Кроме того, загрязнённый воздух отрицательно воздействует на животных, птиц, насекомых и на растения. Для снижения уровня выбросов токсичных веществ в атмосферу необходимо детально проработать технологический процесс, для оценки и снижения этого уровня.

На участке воздух загрязняется аэрозолями смазочно-охлаждающих технологических средств, металлической пылью (все операции резания), абразивной пылью (шлифовальные операции) и другими веществами, поэтому перед выбросом в атмосферу он должен очищаться. Вредные вещества из рабочей зоны выводятся с помощью приточно- вытяжной вентиляции: приточная вентиляция подает воздух в рабочую зону, а вытяжная удаляет - обе работают одновременно. Количество подаваемого и вытягиваемого воздуха выбирается с учетом требований, предъявляемых к системе вентиляции. Место для забора свежего воздуха выбирается с учетом направления ветра, с наветренной стороны по отношению к выбросным

отверстиям, вдали от мест загрязнения. В вентиляционной шахте вытяжной вентиляции устанавливаются специальные фильтры-уловители аэрозолей смазочно-охлаждающих жидкостей, металлической пыли, абразивной пыли и других веществ, которые по истечении своего срока годности заменяют на новые» [17].

«учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности; приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов; допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды»[16]; «Предприятия машиностроения выбрасывают в атмосферу загрязненный воздух. В результате - постоянное присутствие вредных веществ в воздухе города, которое приводит к хроническим болезням людей (бронхит, астма и т.п.). Кроме того, загрязнённый воздух отрицательно воздействует на животных, птиц, насекомых и на растения. Для снижения уровня выбросов токсичных веществ в атмосферу необходимо детально проработать технологический процесс, для оценки и снижения этого уровня.

На участке воздух загрязняется аэрозолями смазочно-охлаждающих технологических средств, металлической пылью (все операции резания), абразивной пылью (шлифовальные операции) и другими веществами, поэтому перед выбросом в атмосферу он должен очищаться. Вредные вещества из рабочей зоны выводятся с помощью приточно-вытяжной вентиляции: приточная вентиляция подает воздух в рабочую зону, а вытяжная удаляет - обе работают одновременно. Количество подаваемого и вытягиваемого воздуха выбирается с учетом требований, предъявляемых к системе вентиляции. Место для забора свежего воздуха выбирается с учетом направления ветра, с наветренной стороны по отношению к выбросным отверстиям, вдали от мест загрязнения» [17].

## 9. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Для начала рассмотрим обозначение АУПТ

«Из статистики в ведении можно сделать вывод, что пожары случаются часто на нефтехимическом производстве. Поэтому стоит обезопасить людей и предприятия от возникновения пожара. Для этого осуществляется разного рода мероприятия: устанавливаются пожарные сигнализации, здания оснащаются первичными средствами тушения, устанавливаются системы автоматического пожаротушения (Далее АУТП). Так же руководитель производства имеет право выпускать приказы, которые касаются вопросов пожарной безопасности, так же издавать нормативные акты, опираясь на различные требования, которые предъявляются таким же актам.

В учебном корпусе ООО «СИБУР Тольятти» смонтирована автоматическая пожарная сигнализация, но нет системы автоматического пожаротушения. Поэтому предлагается выполнить установку системы автоматического пожаротушения «Заря-22». [19]

В США популярны установки газового пожаротушения, так как они безопасны для людей «Наиболее важным преимуществом применения газовых АУПТ — это безопасно для людей и электронного оборудования. Во время газового пожаротушения используется в концентрации не вредны для человеческого организма газы» [19].

Таблица 6 –«Смета затрат на установку АУПТ» [19] «Заря-22»

Статьи затрат	Сумма, руб.
Согласование, разработка, утверждение проектной документации	10000
Строительные работы	17000
Цена оборудования	140000
Материалы для монтажа	3000
Работы пуско-наладочные	1500
Итого:	171500

«Определить основные величины экономических показателей по каждому варианту: капитальные вложения  $K1$  и  $K2$  руб.; эксплуатационные расходы  $C1$  и  $C2$  руб./ год; ущерб от пожаров  $U1$  и  $U2$  руб./ год» [18]:

«Защита средствами пожаротушения, введены в данный момент в учебном корпусе. Дополнительные капитальные вложения отсутствуют,  $K1 = 0$ . Годовые эксплуатационные расходы на них также отсутствуют,  $C1 = 0$ .» [8]

Урон от возгораний и пожаров:

$$U1 = U1_{II} + U1_K, \quad (39)$$

где  $U1_{II}$  – прямолинейный ущерб, руб.;

$U1_K$  – скрытый ущерб, руб.

$$U1^B = U1_{II}^B + U1_K^B, \quad (40)$$

где  $U1_{II}^B$  – прямолинейный базовый ущерб, руб.;

$U1_K^B$  – скрытый базовый ущерб, руб.

$$U1^B = U1_{II}^B + U1_K^B = 4720000 + 1243500 = 5963500 \text{ руб.}$$

Прямолинейный ущерб:

$$U1_{II} = U_{C.K.}^B + U_{OB.}^B - K_{OCT.} + K_{Л.П.П.} + U_{OB.Ф.}, \quad (41)$$

где  $U_{C.K.}^B$  – стандартный ущерб конструкциям строительным, руб.;

$U_{OB.}^B$  – стандартный ущерб оборудованию технологическому, руб.;

$K_{OCT.}$  – «стоимость остатков фондов основных, которые пригодные для использования, руб.» [12];

$K_{Л.П.П.}$  – затраты на очистку последствий пожара, руб.;

$U_{OB.Ф.}$  – ущерб фонда оборотного, руб.

$$\begin{aligned} U1_{II}^B &= (U_{c.k}^{np} + U_{об}^{np} - K_{ост} + K_{л.п.п} + U_{об.ф}) \\ &= (2375000 + 1665000 - 170000 + 400000 + 450000) \\ &= 4720000 \text{ руб.}; \end{aligned}$$

Урон от пожара по строительным конструкциям здания цеха;

$$Y_{c.k} = (K_{c.k} - K_{изн.с.к}), \quad (42)$$

где  $K_{c.k}$  – стоимость строительных сооружений, убитых пожаром, руб.;

$K_{изн.с.к}$  – износ убитых пожаром строительных сооружений, руб.

$$Y_{c.k}^{\delta} = (K_{c.k} - K_{изн.с.к}) = (2500000 - 125000) = 2375000 \text{ руб.};$$

Урон от пожара по технологическому оборудованию:

$$Y_{об.} = (K_{ч.об} - K_{изн.ч.об}), \quad (43)$$

где  $K_{ч.об}$  – балансовая стоимость технологических сооружений, убитых пожаром, руб.

$K_{изн.ч.об}$  – износ для убитых пожаром оборудования технологического, руб.

$$Y_{об.}^{\delta} = (K_{ч.об} - K_{изн.ч.об}) = (2000000 - 1335000) = 1665000 \text{ руб.};$$

«Величина износа уничтоженных строительных конструкций цеха пожаром  $K_{изн.с.к}$  и части оборудования  $K_{изн.ч.об}$  определяют по формулам» [19]:

$$K_{изн.с.к} = \left( K_{c.k} \times H_{ам.зд} \times \frac{T_{зд}}{100} \right), \quad (44)$$

где  $K_{c.k}$  – сумма полной стоимости строительных конструкций, которые были уничтожены пожаром, руб.;

$H_{ам.зд}$  – норма годовая амортизации здания цеха, % в год;

$T_{зд}$  – «время здания эксплуатации с момента последней переоценки фондов основных или с момента ввода новостроек в строй действующих (после переоценки основных фондов) до пожара, год» [18].

$$K_{изн.ч.об} = \left( K_{ч.об} \times H_{ам.об} \times \frac{T_{об}}{100} \right), \quad (45)$$

где  $K_{ч.об}$  – стоимость технологического оборудования, которое было уничтожено пожаром, руб.;

$H_{ам.об}$  – ежегодная норма амортизации сооружений цеха и оборудования, % в год;

$T_{об}$  – время сооружения пользования с полного момента последней переоценки фондов стандартных или с момента ввода новостроек в строй действующих (после переоценки основных фондов) до пожара, год.

$$K_{изн.с.к}^{\bar{6}} = \left( K_{с.к} \times H_{ам.зд} \times \frac{T_{зд}}{100} \right) = \left( 2500000 * 1 * \frac{5}{100} \right) = 125000 \text{ руб.};$$

$$K_{изн.ч.об}^{\bar{6}} = \left( K_{ч.об} \times H_{ам.об} \times \frac{T_{об}}{100} \right) = \left( 3000000 * 8,9 * \frac{5}{100} \right) = 1335000$$

руб.;

«Ущерб от простоя объекта косвенный» [11].

«Ущерб косвенный от простоя производства, который был вызван пожаром» [19]:

$$У1_k = (У_{у.-п.р} + У_{у.п} + У_{п.э}), \quad (46)$$

где  $У_{у.-п.р}$  – «потери от условно-постоянных расходов, которые несет предприятие из-за временного простоя производства, руб.» [22];

$У_{у.п}$  – «прибыль, которая была упущена из-за недовыпуска продукции за время производственного простоя, руб.» [21];

$У_{п.э}$  – пропажа эффективности решающих вложений, которые считались сопутствующими, нужных на воссоединения фондов основных, убитых возгоранием, руб.

$$\begin{aligned} У1_k^{\bar{6}} &= (У_{у.-п.р}^{\bar{6}} + У_{у.п}^{\bar{6}} + У_{п.э}^{\bar{6}}) = (387500 + 250000 + 606000) = \\ &= 1243500 \text{руб.}; \end{aligned}$$

Утраты от некоторых стандартных расходов, которое несет предприятие из-за временной не работы производства:

$$У_{у.-п.р} = \sum QiCi\tau_{пр}k_{у.-п.р}, \quad (47)$$

где  $QiCi$  – стоимость продукции суточной, руб./ед.изм.;

$i$  – количество продукции и видов ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ );

$k_{y.-п.р}$  – показатель, который учитывает условно-постоянные затраты и заработанную плату в себестоимости продукции, %;

$\tau_{пр}$  – время приостановки производства, ед. времени.

$$Y_{y.-п.р}^{\bar{}} = \sum QiCi\tau_{пр}k_{y.-п.р} = (250000 \times 5 \times 0,31) = 387500 \text{ руб.};$$

Потерянная прибыль, которая получается из-за остановки цехов:

$$Y_{y.п} = \sum QiCi\tau_{пр} \frac{Rc}{100}, \quad (48)$$

где  $Rc$  – маржа продукции к ее себестоимости, %.

$$Y_{y.п}^{\bar{}} = \sum QiCi\tau_{пр} \frac{Rc}{100} = \left(250000 \times 5 \times \frac{20}{100}\right) = 250000 \text{ руб.}$$

«Потери эффекта дополнительных капитальных вложений, отвлекаемых на восстановление уничтоженных пожаром основных фондов, исходя из степени повреждения их балансовой стоимости» [15]:

$$Y_{п.э} = (E_{н.п}V_{с.к} + E_{н.а}V_{об}), \quad (49)$$

где  $E_{н.п}$ ,  $E_{н.а}$  – «соответственно нормативные экономической эффективности коэффициенты главных вложений в действующие и не действующие фонды основные» [25].

$V_{с.к}$  – ущерб конструкций строительных, руб.;

$V_{об}$  – ущерб оборудованию технологическому, руб.

$$Y_{п.э}^{\bar{}} = (E_{н.п}V_{с.к}^{\bar{}} + E_{н.а}V_{об}^{пр}) = (0,15 \times 237500 + 0,15 \times 665000) = 606000 \text{ руб.};$$

Величина ущерба косвенного по варианту 1 составит:

$$Y_{1к} = (Y_{y.-п.р} + Y_{y.п} + Y_{п.э}), \quad (50)$$

$$Y_{1к}^{\bar{}} = (Y_{y.-п.р}^{\bar{}} + Y_{y.п}^{\bar{}} + Y_{п.э}^{\bar{}}) = (387500 + 250000 + 606000) = 1243500 \text{ руб.};$$

Урон от возгорания по 1 варианту

Урон от возгорания по 1 варианту будет составлять:

$$U1 = (U1_{\Pi} + U1_{\kappa}) \quad (51)$$

$$U1^{\circ} = (U1_{\Pi}^{\circ} + U1_{\kappa}^{\circ}) = (4720000 + 1243500) = 5963500 \text{ руб.};$$

Среднее число от возгорания урон на данном объекте  $U1_{\text{ср}}$  при частоте появления возгорания  $P_{\text{в.п}}$  равен:

$$U1_{\text{ср}} = (U1 \cdot P_{\text{в.п}}), \quad (52)$$

где  $U1$  – ущерб от пожара, руб.;

$P_{\text{в.п}}$  – частота возникновения пожара, раз/ед. времени.

$$U1_{\text{ср}}^{\circ} = (U1^{\circ} \cdot P_{\text{в.п}}) = (5963500 \cdot 0,11) = 655985 \text{ руб.};$$

«Анализ данных статистических о пожарах на аналогичных объектах показывает, что ввиду распространения огня, который распространяется быстро, по площади цеха здания пожар принимает большие размеры и приносит ущерб значительный. Предполагается, что применение автоматической установки пожаротушения (АУПТ) позволит величину ущерба от пожаров уменьшить» [15]

Расчет расходов эксплуатационных на содержание АУПТ по выражению:

$$C2 = C_{\text{ам}} + C_{\text{к.р}} + C_{\text{т.р}} + C_{\text{с.о.п}} + C_{\text{о.в}} + C_{\text{эл}}, \quad (53)$$

где  $C_{\text{ам}}$  – амортизационные отчисления АУПТ, руб.;

$C_{\text{к.р}}$  – затраты на ремонт капитальный, руб.;

$C_{\text{т.р}}$  – затраты на ремонт, текущий и обслуживание техническое, руб.;

$C_{\text{с.о.п}}$  – затраты на содержание обслуживающего персонала для АУПТ, руб.:

$C_{\text{о.в}}$  – затраты на вещество огнетушащее, руб.;

$C_{\text{эл}}$  – затраты на электроэнергию, руб.

$$C2^{\text{пр}} = C_{\text{ам}}^{\text{пр}} + C_{\text{к.р}}^{\text{пр}} + C_{\text{т.р}}^{\text{пр}} + C_{\text{с.о.п}}^{\text{пр}} + C_{\text{о.в}}^{\text{пр}} + C_{\text{эл}}^{\text{пр}} = 3430 + 7546 + 2744 + 396000 + 74100 + 97344 = 581164 \text{ руб.};$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{\text{ам}} = K2 \cdot \frac{H_{\text{ам}}}{100}, \quad (54)$$

где  $K2$ —стоимость АУПТ, руб.;

$H_{\text{ам}}$ —норма оплаты амортизационных для АУПТ.

$$C_{\text{ам}}^{\text{пр}} = K2 \cdot \frac{H_{\text{ам}}}{100} = 171500 \cdot \frac{2}{100} = 3430 \text{ руб.};$$

Расходы на капитальное обслуживание и ремонт АУПТ составят:

$$C_{\text{к.р}} = K2 \cdot \frac{H_{\text{к.р}}}{100}, \quad (55)$$

где  $H_{\text{к.р}}$  — норма отчислений на капремонт для АУП (газовых).

$$C_{\text{к.р}}^{\text{пр}} = K2 \cdot \frac{H_{\text{к.р}}}{100} = 171500 \cdot \frac{4,4}{100} = 7546 \text{ руб.};$$

Расходы на действующее ТО АУП:

$$C_{\text{т.р}} = K2 \cdot \frac{H_{\text{т.р}}}{100}, \quad (56)$$

где  $H_{\text{т.р}}$ —сумма выплат на ТО.

$$C_{\text{т.р}}^{\text{пр}} = K2 \cdot \frac{H_{\text{т.р}}}{100} = 171500 \cdot \frac{1,6}{100} = 2744 \text{ руб.};$$

Расходы на персонал, который проводит ТО:

$$C_{\text{с.о.п}} = 12 \cdot Ч \cdot З_{\text{д.о.р}} \cdot k_{\text{д.о.п}}, \quad (57)$$

где  $Ч$ —сумма людей находится по методике, согласно нормам, чел.;

$З_{\text{д.о.р}}$ — зарплата, тыс. руб./месяц;

$k_{\text{д.о.п}}$ — это число отвечающее за премии.

$$C_{\text{с.о.п}}^{\text{пр}} = 12 \cdot Ч \cdot З_{\text{д.о.р}} \cdot k_{\text{д.о.п}} = 12 \cdot 2 \cdot 15000 \cdot 1,1 = 396000 \text{ руб.}$$

Расходы на вещество огнетушащее:

$$C_{\text{о.в}} = W_{\text{о.в}} \cdot Ц_{\text{о.в}} \cdot k_{\text{тр.з.с}}, \quad (58)$$

где  $W_{\text{о.в}}$ — суммарный годовой расход вещества огнетушащего, руб.;

$Ц_{\text{о.в}}$ —цена оптовая вещества огнетушащего, руб.;

$k_{\text{тр.з.с}}$ — транспортный коэффициент расходов.

$$C_{\text{о.в}}^{\text{пр}} = W_{\text{о.в}} \cdot Ц_{\text{о.в}} \cdot k_{\text{тр.з.с}} = 50 \cdot 1140 \cdot 1,3 = 74100 \text{ руб.};$$

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

$$C_{эл} = \Pi_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м}, \quad (59)$$

где  $N$  – перманентная мощность электрическая, кВт;

$\Pi_{эл}$  – сумма 1кВт·ч электроэнергии, руб., оплата по тарифу соответствующего субъекта Российской Федерации;

$T_p$  – сумма годовая, ч;

$k_{и.м}$  – неизвестное использования мощности перманентной.

$$C_{эл}^{пр} = \Pi_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м} = 3,12 \cdot 0,1 \cdot 0,12 \cdot 26 = 97344 \text{ руб.};$$

Определение от возгорания урона по 2 варианту.

«Вариант с АУП позволяет сильно уменьшить размеры возможных сократить ущербов от пожара. Пожаром будет уничтожено технологическое оборудование балансовой стоимостью ( $K_{ч.об}$  и оборотных фондов ( $Y_{об.ф}$ ). Затраты на ликвидацию последствий пожара ( $K_{л.п.п}$ ). Простой производства составит  $n$  сутки» [17].

Ущерб по оборудованию составит:

$$Y_{об} = K_{ч.об} - K_{изн.об} \quad (60)$$

$$Y_{об}^{пр} = K_{ч.об} - K_{изн.об} = 700000 - 278000 = 422000 \text{ руб.};$$

Прямолинейный урон по варианту 2:

$$Y_{2п} = Y_{об} + K_{л.п.п} + Y_{об.ф} \quad (61)$$

$$Y_{2п}^{пр} = Y_{об}^{пр} + K_{л.п.п} + Y_{об.ф} = 422000 + 101000 + 100000 =$$

623000 руб.;

Находим урон скрытый от пожара по варианту 2.

Потери от расходов условно-постоянных предприятия составят:

$$Y_{у.-п.р} = \sum Qi \Pi_i \square_{пр} \square_{у.-п.р} \quad (62)$$

$$Y_{y.-п.р}^{пp} = \sum i \cdot \Pi_i \cdot \Pi_{п.р} \cdot \Pi_{y.п.р} = 250000 \cdot 1 \cdot 0,31 = 77500 \text{руб.};$$

Пропажа прибыли из-за недовыпуска продукции:

$$Y_{y.п} = \sum i \cdot \Pi_i \cdot \Pi_{пp} \cdot \frac{\Pi_c}{100} \quad (63)$$

$$Y_{y.п}^{пp} = \sum i \cdot \Pi_i \cdot \Pi_{п.р} \cdot \frac{\Pi_c}{100} = 250000 \cdot 1 \cdot \frac{20}{100} = 50000 \text{руб.};$$

Убыток эффективности сопутствующих капиталовложений, отвлекаемых на восстановление основных фондов, убитых возгоранием:

$$Y_{п.э} = E_{на} \cdot Y_{об}, \quad (64)$$

$$Y_{п.э}^{пp} = E_{на} \cdot Y_{об}^{пp} = 0,15 \cdot 422000 = 63300 \text{руб.};$$

Сумма урона скрытого по варианту 2 составит:

$$Y_{2к} = Y_{y.-п.р} + Y_{y.п} + Y_{п.э} \quad (65)$$

$$Y_{2к}^{пp} = Y_{y.-п.р}^{пp} + Y_{y.п}^{пp} + Y_{п.э}^{пp} = 77500 + 50000 + 63300 = 190800 \text{руб.};$$

Урон от возгорания по варианту 2 составит:

$$Y_2 = Y_{2п} + Y_{2к}, \quad (66)$$

$$Y_2^{пp} = Y_{2п}^{пp} + Y_{2к}^{пp} = 623000 + 190800 = 813800 \text{руб.};$$

Среднее число от возгорания ущерб на данном объекте  $Y_{2сp}$  если сработает АУП составит:

$$Y_{2сp} = Y_2 \cdot P_{в.п} \quad (67)$$

где  $Y_2$  – от пожара ущерб, руб.

$$Y_{2сp}^{пp} = Y_2^{пp} \cdot P_{в.п} = 813800 \cdot 0,11 = 89518 \text{руб.};$$

Сложение вариантов и нахождение величины эффекта экономического.

«Согласно действующей методике типовой определения эффективности экономической капиталных вложений, лучшим является

вариант, имеющий меньшую величину приведенных затрат  $П_i$ , определяемую по формуле» [23]:

$$П_i = K_i \cdot E_n + C_i + U_i, \quad (68)$$

где  $K_i$  – вкладывания основные на защиту противопожарную по рассматриваемым вариантам, руб.;

$i$  – вариантов количество ( $i = 1, 2, \dots, n$ );

$E_n$  – «коэффициент нормативный экономической эффективности капитальных вложений, в целом принимаемый по народному хозяйству на уровне не ниже 0,12, 1/год» [18];

$C_i$  – расходы эксплуатационные на защиту противопожарную по вариантам, руб./год;

$U_i$  – ущерб среднегодовой от пожара по вариантам, руб./год.

Для 1 варианта:

$$\begin{aligned} П^6 &= K_i \cdot E_n + C_i + U_i = 0 \cdot 0,12 + 0 + 5963500 = \\ &= 5963500 \text{ руб./год;} \end{aligned}$$

Для 2 варианта:

$$\begin{aligned} П^{пр} &= K_i \cdot E_n + C_i + U_i = 171500 \cdot 0,12 + 581164 + 813800 = \\ &= 1415544 \text{ руб./год} \end{aligned}$$

Определим приведенные затраты по вариантам.

«Экономический годовой эффект  $Э_г$  от применения АУП определяют как разность приведенных затрат рассматриваемых вариантов» [26]:

$$Э_г = П_1 - П_2, \quad (69)$$

где  $П_1$  – по 1 варианту затраты, руб./год;

$П_2$  – по 2 варианту затраты, руб./год.

$$Э_г = П^6 - П^{пр} = 5963500 - 1415544 = 4547956 \text{ руб./год}$$

Тем самым получается, что внедрение АУП «Заря-22» целесообразно, так как экономия, при пожаре, ориентировочно будет составлять 4547956 рублей в год.

«В итоге, лучше всего на роль огнетушащего вещества для объектов подобного назначения подходят негорючие газы. Правда, у этого метода есть свои противники, которые утверждают, что газовые установки хорошо справляются только с открытым огнем и плохо обнаруживают тлеющие источники. Более того, прежние законодательные нормы предписывали иметь на объектах дополнительные установки для выработки тонкораспыленной воды для гарантированного тушения любого возгорания. Такой подход, действительно, позволяет справиться с огнем во всех случаях, однако и риск повреждения материальных ценностей тоже достаточно велик. Разработчикам приходилось внедрять эти системы для того, чтобы пожертвовать несколькими документами во избежание повторного возгорания» [29]

«К счастью, новые автоматические установки газового пожаротушения лишены недостатков всех своих предшественников. Специальные химические составы позволяют огнетушащему веществу не оставаться на поверхности материалов, а проникать в мельчайшие поры вглубь бумаги. Таким образом, тление документов обнаруживается и устраняется на ранней стадии, и повторного возгорания не происходит. Особенно важно это для толстых пачек бумаги – например, для банковских хранилищ, так как огонь любит «застревать» в толще документов.»[29]

## 10. Разработка рекомендаций.

На основании проведенных мною исследований, можно сделать вывод, что возможный пожар может привести к последствиям, которые были описаны в данном дипломе. На основании проведенных мною исследований, я могу сделать следующие рекомендации:

Согласно Постановлению Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 23.04.2020) "О противопожарном режиме"

«Руководитель организации обеспечивает исправность, своевременное обслуживание и ремонт источников наружного противопожарного водоснабжения и внутреннего противопожарного водопровода и организует проведение проверок их работоспособности не реже 2 раз в год (весной и осенью) с составлением соответствующих актов. Руководитель организации при отключении участков водопроводной сети и (или) пожарных гидрантов, а также при уменьшении давления в водопроводной сети ниже требуемого извещает об этом подразделение пожарной охраны.

Руководитель организации обеспечивает исправное состояние пожарных гидрантов и резервуаров, являющихся источником противопожарного водоснабжения, их утепление и очистку от снега и льда в зимнее время, а также доступность подъезда пожарной техники и забора воды в любое время года.

Направление движения к пожарным гидрантам и резервуарам, являющимся источником противопожарного водоснабжения, должно обозначаться указателями с четко нанесенными цифрами расстояния до их месторасположения.» [22].

«Руководитель организации обеспечивает исправное состояние систем и установок противопожарной защиты и организует проведение проверки их работоспособности в соответствии с инструкцией на технические средства

завода-изготовителя, национальными и (или) международными стандартами и оформляет акт проверки.

При монтаже, ремонте и обслуживании средств обеспечения пожарной безопасности объектов защиты должны соблюдаться проектные решения, требования нормативных документов по пожарной безопасности и (или) специальных технических условий.

В зданиях и сооружениях должна храниться исполнительная документация на установки и системы противопожарной защиты объекта.» [22].

«Руководитель организации обеспечивает наличие и исправность огнетушителей, периодичность их осмотра и проверки, а также своевременную перезарядку огнетушителей.» [22].

Данные рекомендации являются актуальными и соответствуют всем действующим ГОСТам.

## Заключение

Учебный корпус ООО «Тольяттикаучук» это административное здание, которое состоит из 3 этажей и подвала. Здание учебный корпус имеет общую площадь 2745,8 м и относится к зданиям 2 степени огнестойкости. Вблизи здания находятся три пожарных гидранта, которые запитаны пожарно-хозяйственной водой. Водопровод черпает воду от насосной станции №44, диаметр водопровода составляет 150 мм и производительность водопровода составляет 75 л/с. Данный корпус считается объектом с массовым пребыванием людей. В ночное время персонал корпуса отсутствует. Учебный корпус оборудован системой охранной сигнализацией.

В результате проведенных мероприятий, было изучено:

- Была изучена деятельность завода по производству каучука ООО «Тольяттикаучук».
- Был изучен учебный корпус.
- Проведен анализ пожарной опасности производственных процессов производства.
- Был составлен предположительный прогноз развития пожара.
- Была исследована деятельность сотрудников учебного корпуса во время возникновения пожара.
- Рассмотрел варианты проведения спасательных работ.
- Составил план тушения пожара, для предполагаемых мест возникновения пожара с полным расчетом единиц пожарной техники и предполагаемых действий во время возникновения пожара в двух предполагаемых местах.
- Затронул охрану труда в здании учебного корпуса.
- Разобрал охрану окружающей среды и экологической безопасности.
- Провел оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности и доказал, что установка автоматической системы пожаротушения является целесообразной.

- Были разработаны рекомендации для сотрудников и пожарно-спасательных формирований.

Тем самым было доказано, что работа является наиболее актуальной для данного момента времени и не имеет аналогов. План тушения пожара, который был составлен в пункте номер 5, является действующим и соответствует всем действующим ГОСТам. Расчеты были приведены согласно приведенным формулам. Данный план тушения пожара можно использовать, как действующий документ для ООО «Сервис- Безопасность», которая базируется на ПЧ-28. Данная пожарная часть входит в состав ООО «Тольяттикаучук». В девятом пункте наглядно доказал, что установка АУПТ целесообразна. Я считаю, что тема данного диплома была полностью раскрыта.

## Список используемых источников

1. Основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] — URL: <https://rsergej1808.jimdo.com/> (дата обращения: 12.04.2018)
2. Экономическая оценка капитальных вложений в обеспечение пожарной безопасности [Электронный ресурс] — URL: [https://studwood.ru/1009152/ekonomika/ekonomicheskaya\\_otsenka\\_kapitalnyh\\_vlozheniy\\_v\\_obespechenie\\_pozharnoy\\_bezopasnosti](https://studwood.ru/1009152/ekonomika/ekonomicheskaya_otsenka_kapitalnyh_vlozheniy_v_obespechenie_pozharnoy_bezopasnosti) (дата обращения: 13.04.2018)
3. Пожарная безопасность в лечебных учреждениях [Электронный ресурс] — URL: <http://www.refbzd.ru/viewreferat-1933-1.html> (дата обращения: 13.04.2018)
4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 31.05.2018 г.)
5. Обеспечение эвакуации при пожаре [Электронный ресурс] URL: <http://shpora.net/index.cgi?act=view&id=45590> (дата обращения: 31.05.2018 г.)
6. Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы [Электронный ресурс]: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. № 1100н. URL: <http://base.garant.ru/71018304/> (дата обращения: 31.05.2018 г.)
7. Требования правил охраны труда при выполнении боевых действий подразделений. [Электронный ресурс]: Охрана труда пожарных. URL: <https://nachkar.ru/tb/page3.htm>
8. Об утверждении и введении в действие Правил по охране труда в подразделениях Государственной противопожарной службы МЧС России (ПОТРО-01-2002) [Электронный ресурс]: Приказ МЧС РФ от 31.12.2002 № 630. URL: <https://helpiks.org/6-64076.html> (дата обращения: 31.05.2018 г.)

9. Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 16.10.2017 N 444. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_291493/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291493/) (дата обращения: 31.05.2018 г.)

10. Fire safety in the workplace [Text] / [Электронный ресурс] - <https://www.gov.uk/workplace-fire-safety-your-responsibilities/who-is-responsible>.

11. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» от 23.12.2014 г. // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс] / Компания «Техэксперт».

12. Приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий № 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны» от 31.03.2011 г. // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс] / Компания «Техэксперт».

13. . What Can You Do With a College Degree in Occupational Safety and Health? [Text] / [Электронный ресурс] - <http://www.worldwidelearn.com/online-education-guide/health-medical/occupational-safety-health-major.htm>

14. Возможность причинения ущерба окружающей среде выбросами в атмосферу [Электронный ресурс]: Антропогенное воздействие объекта на окружающую среду и мероприятия по экологической безопасности. URL: [http://studbooks.net/1677021/tovarovedenie/antropogennoe\\_vozdeystvie\\_obekta\\_okr\\_51\\_uzhayuschuyu\\_sredu\\_meropriyatiya\\_ekologicheskoy\\_bezopasnosti](http://studbooks.net/1677021/tovarovedenie/antropogennoe_vozdeystvie_obekta_okr_51_uzhayuschuyu_sredu_meropriyatiya_ekologicheskoy_bezopasnosti) (дата обращения: 31.05.2018 г.)

15. Веруш, А. И. Национальная безопасность; Академия управления при Президенте Республики Беларусь - Москва, 2012. [Текст] - 112 с;
16. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/63cffa613548fd4e5cd3b5eaf93c979c98307761/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/63cffa613548fd4e5cd3b5eaf93c979c98307761/) (дата обращения: 31.05.2018 г.)
17. Эвакуация людей из зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Научный инновационный центр строительства и пожарной безопасности. URL: <http://stopfire.ru/content/343/1300> (дата обращения: 31.05.2018 г.)
18. Методические рекомендации по действиям подразделений ФПС при тушении пожаров и проведении АСР [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 26.05.2010 N 43-2007-18 URL: <https://rulaws.ru/acts/Metodicheskie-rekomendatsii-po-deystviyam-podrazdeleniy-federalnoy-protivopozharnoy-sluzhby-pri-tushenii-/> (дата обращения: 31.05.2018 г.)
19. Automaticgasfireextinguishingsystem [Text] / [Электронный ресурс] –URL: <http://www.ekselyangin.com/eng/automatic-extinguishing-systems>
20. Фрезе, Т.Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / Т.Ю. Фрезе. - Тольятти: Издательство ТГУ, 2016. – 75 с.
21. По охране труда в военизированной охране министерства путей сообщения российской федерации [электронный ресурс]: правила министерство путей сообщения рф 19 февраля 1999 г. n пот ро-32-цую-640-99url: [http://businesspravo.ru/Docum/DocumShow\\_DocumID\\_123070.html](http://businesspravo.ru/Docum/DocumShow_DocumID_123070.html)
22. Правила противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный курс]: Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390 "О противопожарном режиме" (с изменениями и дополнениями) URL: <https://base.garant.ru/70170244/>
23. 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\\_714\\_Fire\\_Protection\\_for\\_Chemical\\_Plants](https://www.researchgate.net/publication/310516230_Revisions_to_FM_Global_Property_Loss_Prevention_Data_Sheet_714_Fire_Protection_for_Chemical_Plants)(date of application: 01.05.2020).

24. 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: 02.05.2020) .

25. 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: 03.05.2020).

26. 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: 04.05.2020).

27. Major Accidents at Chemical/Refinery Plants [electronic resource]. URL: <https://cchealth.org/hazmat/accident-history.php> (date of application: 05.05.2020).

28. Зона теплового воздействия [Электронный курс] Материал из Википедии — свободной энциклопедии URL:[https://ru.wikipedia.org/wiki/Зона\\_теплового\\_воздействия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Зона_теплового_воздействия)

29. Пожарная и охранная безопасность [Электронный курс] Автоматические установки пожаротушения URL: <http://garant-alarm.ru/pozharotushenie/avtomaticheskie-ustanovki-pozharotusheniya.html>

Приложение А  
Выписка из расписания выездов

Таблица А.1 – Выписка из расписания выездов

Под-е пожарной охраны	Перечень населённых пунктов, входящих в район (подрайон) выезда подразделения	Номер (ранг) пожара											
		№1		№1 Бис		№2		№3		№4		АСР	
		Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удалённой точке района выезда мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удалённой точке района выезда мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удалённой точке района выезда мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удалённой точке района выезда мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удалённой точке района выезда мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удалённой точке района выезда мин.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
28 ПЧ	ООО	АЦ пч-28	3	ГСС-объект	2								
ОП 28 ПЧ	"Тольяттикаучук	АЦ ОП пч-28	3	АСА ГКУ ПСС	18								
ООО				АЦ псч-146	6	АР пч-28	3	АР пч-28	3	АР пч-28	3	АСА ЦГЗ	18
Сервис безопасность				АЦ псч-86	11	ПНС пч-28	3	ПНС пч-28	3	ПНС пч-28	3	АСА ЦГЗ	18

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				АЛ псч-86	11	АЦ псч-35	5	АЦ псч-35	5	АЦ псч- 35	5	АСМ псч-13	20
						АЦ псч- 146	6	АЦ псч- 146	6	АЦ псч- 146	6	ПСП СПСЧ	120
						АЦ псч-86	11	АЦ псч-86	11	АЦ псч- 86	11	АСО псч-81	120
						АЦ псч-86	11	АЦ псч-86	11	АЦ псч- 86	11		
						АЛ псч-86	11	АЛ псч-86	11	АЛ псч- 86	11		
						АГ псч-86	11	АГ псч-86	11	АГ псч- 86	11		
						АЦ псч-70	18	АЦ псч-70	18	АЦ псч- 70	18		
						АЦ псч-70	18	АЦ псч-70	18	АЦ псч- 70	18		
						АЦ псч-13	20	АЦ псч-13	20	АЦ псч- 13	20		
						КП/АЛ псч-13	20	КП/АЛ псч-13	20	КП/АЛ псч-13	20		
						АЦ псч-11	30	АЦ псч-39	23	АЦ псч- 39	23		
						АЦ ТОАЗ	30	АЦ псч-11	30	АЦ псч- 11	30		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						АЦ псч-75	35	АЦ ТОВАЗ	30	АЦ псч- 81	30		
								АЦ псч-75	35	АЦ ТОВАЗ	30		
								АЦ псч-63	50	АЦ псч- 75	35		
								АЦ СПСЧ	90	АЦ псч- 63	50		
								ПСП СПСЧ	120	АЦ СПСЧ	90		
								АСО псч-81	120	ПСП СПСЧ	120		
										АСО псч-81	120		
										АЦ псч- 71	90		
										АЦ псч- 8	90		
<b>Итого по видам</b>		АЦ -2		АЦ-4, АЛ-1		АЦ-12, ПНС-1, АР-1, АГ-1, КП/АЛ-2		АЦ-15, ПНС- 1, АР-1, КП/АЛ-2, АГ-1, АСО-1,		АЦ-18, ПНС-1, АР-1, КП/АЛ- 2, АГ-1, АСО- 1, ПСП-1		АСА -3, АСМ - 1, ПСП-1, АСО- 1, ГСС-1	

				ПСП-1		
<b>Всего</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>7</b>