

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

Институт Машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ в ООО «СИБУР Тольятти» (Корпус ЦЗЛ)

Студент	<u>С.М.Грошев</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>А.В.Степаненко</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	<u>В.Г.Виткалов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н.Горина _____ (личная подпись)
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 2018 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

В данной работе разработан документ предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ в ООО «СИБУР Тольятти» (Корпус ЦЗЛ).

В разделе «Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара» представлена характеристика центральной заводской лаборатории.

В разделе «Прогноз развития пожара» спрогнозирована обстановка при возникновении двух наиболее возможных вариантов пожаров в помещениях центральной заводской лаборатории, также спрогнозированы параметры распространения опасных факторов данных загораний.

В разделе «Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений» смоделированы действия работников лаборатории при возникновении загорания в помещениях ЦЗЛ.

В разделе «Средства и способы тушения пожара» рассчитано количество сил и средств для ликвидации двух загораний.

В разделе «Требования охраны труда и техники безопасности» представлены требования, соблюдение которых обязательно для личного состава, участвующего в ликвидации пожаров на данном объекте.

В графической части изображены:

- 1) Схема расстановки сил и средств при 1 варианте развития пожара
- 2) Схема расстановки сил и средств при 2 варианте развития пожара
- 3) Схема эвакуации с 1-го этажа центральной заводской лаборатории
- 4) Схема эвакуации с 2-го этажа центральной заводской лаборатории
- 5) Схема эвакуации с 3-го этажа центральной заводской лаборатории
- 6) Схема источников противопожарного водоснабжения объекта
- 7) Схема связи на пожаре
- 8) Схема охраны труда на пожаре
- 9) Диаграммы по воздействию пожаров на окружающую среду
- 10) Экономический эффект от автоматической пожарной сигнализации.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара..	6
1.1 Общие сведения об объекте	6
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	7
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	9
1.4 Сведения о характеристике электроснабжения, отопления, вентиляции.....	11
2 Прогноз развития пожара.....	12
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	12
2.2 Возможные пути распространения.....	12
2.3 Возможные места обрушений.....	13
2.4 Возможные зоны задымления.....	13
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	13
2.6 Степень угрозы жизни и здоровья людям.....	13
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	14
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	14
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	15
4 Организация проведения спасательных работ.....	16
4.1 Эвакуация людей.....	16
5 Средства и способы тушения пожара.....	17
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	32
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	37
7.1. Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	37
7.2. Организация занятий с личным составом караула.....	38
7.3. Составление оперативных карточек пожаротушения.....	38

8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	39
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	41
9.1. Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду -при авариях и пожарах.....	41
9.2 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	43
10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	45
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	45
10.2 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	50

ВВЕДЕНИЕ

«Пожаром называют любой вид загорания, который вышел за пределы полезного действия. Возможность пожара в химических лабораториях всегда реальна ввиду наличия в них различных горючих материалов (горючие жидкости, огнеопасные газовые смеси и т. п.). Правда, большинство пожаров удается прекратить при их возникновении, однако ущерб, причиняемый даже мелкими загораниями, является значительным» [1].

«Для возникновения пожара необходимо наличие горючих веществ; в большинстве химических лабораторий их очень много (дерево, из которого сделаны лабораторная мебель, а иногда и помещение небольших лабораторий; различные органические продукты, исследуемые или используемые в лаборатории, из которых наибольшую опасность представляют горючие органические жидкости)» [1].

Исходя из актуальности организации тушения пожаров на объектах промышленных лабораторий, целью данной работы будет являться: разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ в ООО «СИБУР Тольятти» (Корпус ЦЗЛ). Практическая значимость работы будет заключаться в прогнозировании возможных ситуаций, которые могут повлечь возникновение пожара в помещениях центральной заводской лаборатории ООО «СИБУР Тольятти» и действий подразделений пожарной охраны объекта и города при тушении пожаров на данном объекте.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать данный объект на наличие рисков, рассчитать требуемое количество сил и средств подразделений пожарной охраны, для привлечения их на тушение двух прогнозируемых вариантов загораний;

- предложить мероприятия для уменьшения рисков возникновения загораний на данном объекте.

1 Оперативно-тактическая характеристика здания

1.1 Общие сведения об объекте

«Центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ) проводит научно-исследовательские работы прикладного характера, направленные на получение новых видов продукции и совершенствование технологии для повышения объема и качества выпускаемой продукции» [4].

Центральная заводская лаборатория располагается в трех этажном кирпичном здании второй степени огнестойкости, общей площадью 2144 м², перекрытия выполнены из железобетона, имеются подвальные помещения, в которых расположены склады оборудования.

Крыша здания железная с деревянными стропилами, пропитанными огнезащитным составом.

Размеры здания: длина – 47,8 м, ширина – 24,6 м (с пристроим – 35,7 м), высота – 14 метров.

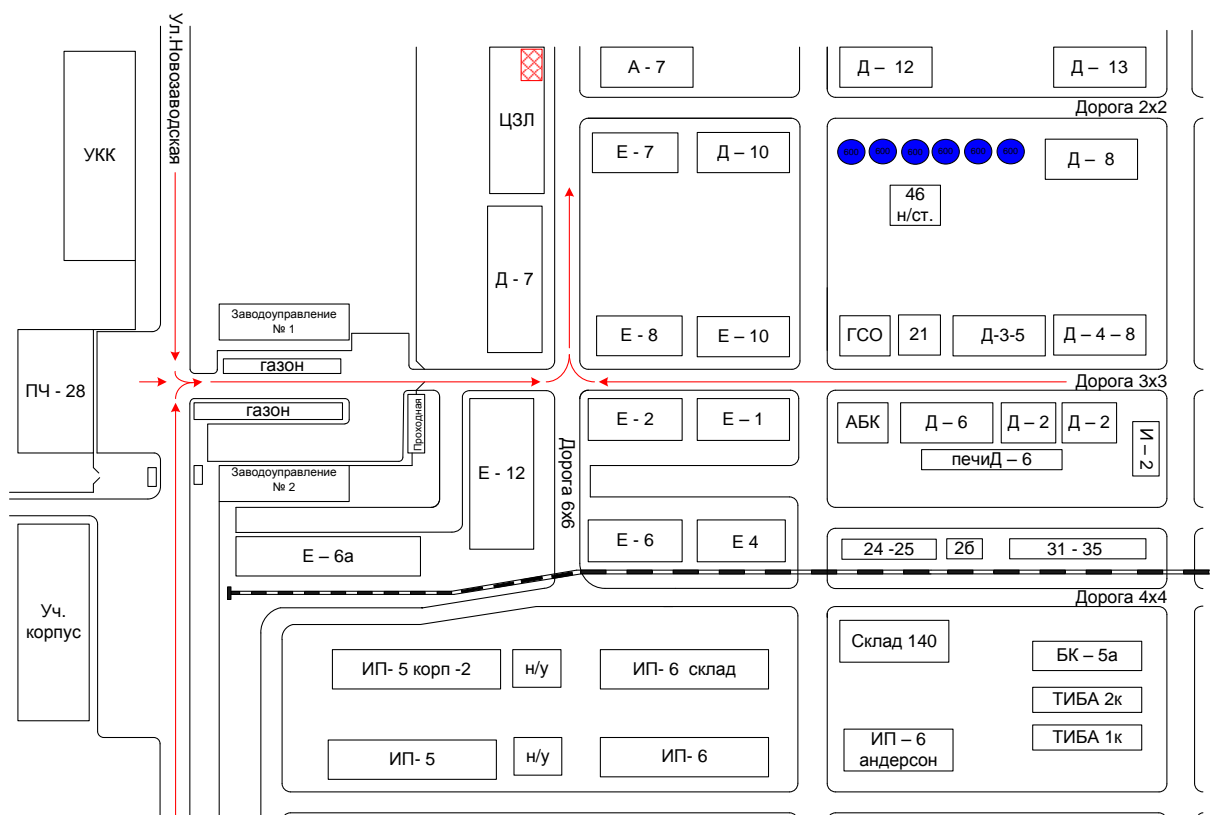


Рисунок 1.1 - Схема следования пожарных подразделений до объекта

«На 3-х этажах здания, которое относится к категории «В», расположено 9 лабораторий, работники которых проводят химико-аналитические работы с применением всех продуктов производства: изопрена, изопентана, изобутилена, дивинила, L – метилстирола, толуола и др.: исследуют все марки каучуков, выпускаемые предприятия» [4].

«У здания центральной заводской лаборатории имеется одноэтажная кирпичная пристройка – опытное отделение (ООП), которое относится к категории «А». В ООП проводится синтез каучуков, на наружной установке имеется емкость для хранения дивинила, изопрена, изопентана» [4].

Центральная заводская лаборатория «имеет отдельно стоящее одноэтажное кирпичное здание – склад ЛВЖ, которое относится к категории «А» и предназначено для хранения легковоспламеняющихся веществ, которые систематически необходимы в работе. Вход на чердак с южной и северной лестничной клетки» [4].

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

«На 3-х этажах здания, которое относится к категории «В», расположено 9 лабораторий, работники которых проводят химико-аналитические работы с применением всех продуктов производства: изопрена, изопентана, изобутилена, дивинила, L – метилстирола, толуола и др.: исследуют все марки каучуков, выпускаемые предприятия» [4].

Центральная заводская лаборатория «имеет отдельно стоящее одноэтажное кирпичное здание – склад ЛВЖ, которое относится к категории «А» и предназначено для хранения легковоспламеняющихся веществ, которые систематически необходимы в работе» [4]. Емкость «склада ЛВЖ – 100 литров. У склада ЛВЖ находится подземная емкость, куда сливаются отработанные органические растворители. Емкость периодически освобождается в цехе И-7» [4].

Данные о пожарной нагрузке приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. - Данные о пожарной нагрузке в помещениях центральной заводской лаборатории

Помещения здания	Содержание в помещениях веществ и материалов	Количество веществ и материалов, л.
1	2	3
Лаборатория синтеза изопрена и экологии	Аммиак, ацетонитрил, ацетон, бензин, бутадиен, бензол, серный эфир, изопрен, изопентан, изобутилен, метанол, толуол, формальдегид, хлороформ, ДМД, этиловый спирт	2,5 3,0 5,0
Лаборатория физико-химическая	Ацетон, бензол, серный эфир, метанол, толуол, стирол, хлороформ, четыреххлористый углерод, этиловый спирт	5,0 5,0
Лаборатория контактных процессов	Ацетон, бензин, формальдегид, ДМД, этиловый спирт, ТМК, ВПП, метанол, бутан, бутилены	3,0 4,0 3,0
Лаборатория органического синтеза	Ацетон, изопентан, метанол, толуол, формальдегид, этиловый спирт, ДМД	5,0
Лаборатория эмульсионных каучуков	Бутадиен, стирол, альфа метилстирол, алкилфенолы, эмульгаторы, органические кислоты, НАК	2,0 5,0 5,0 5,0
Лаборатория хроматографии	Ацетонитрил, ацетон, бензин, бутадиен, бензол, серный эфир, изопрен, изопентан, изобутилен, метанол, толуол, формальдегид, хлороформ, ДМД, этиловый спирт, стирол, ТМК, НАК	5,0 5,0 5,0 5,0
Лаборатория методическая	Аммиак, ацетон, бутадиен, бензол, серный эфир, изопрен, изопентан, изобутилен, метанол, толуол, формальдегид, хлороформ, этиловый спирт, бром, хлороформ, перекись водорода	5,0 10,0 10,0 5,0
Лаборатория бутилкаучука	Ацетон, серный эфир, изопрен, изопентан, изобутилен, метанол, метанол, толуол, этиловый спирт, хлористый этил, неф рас, гексан, третбутилгипохлорит, этилалюминийсесквихлорид	15,0 5,0 5,0 5,0
Лаборатория полиизопреновых	Ацетон, бензол, изопрен, изопентан, метанол, толуол, этиловый спирт, ТИБА, четыреххлористый титан, пиперилен	8,0 5,0 5,0
Лаборатория	Тиурам, диафен, техуглерод,	5,0

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
испытаний каучуков	сера, сажа, гуанид, стеариновая кислота, ионол, каучуки	5,0 150,0 50,0 2,5 т
ООП (пристрой)	Ацетон, бутадиен, изопрен, изопентан, изобутилен, метанол, толуол. Формальдегид, ДМД, этиловый спирт	200

Здание «центральной заводской лаборатории имеет 2 ввода пожарной воды на каждой лестничной клетке и 8 пожарных рукавов (по 2 на каждом этаже и в подвале)» [4].

Все помещения центральной заводской лаборатории обеспечены средствами пожаротушения согласно разработанных противопожарных инструкций: песком, асбестовыми одеялами, огнетушителями, ОУ-2, ОПУ-5, ОПУ-10, ОВП-100; в подвальном помещении имеются две дренажные установки; с наружи здания у центрального входа расположен пожарный извещатель.

Для защиты здания смонтирована автоматическая пожарная сигнализация. Связь с пожарной охраной осуществляется по телефонам, расположенным в кабинетах, а также по ручным пожарным извещателям, расположенным по периметру корпуса.

«Опытное отделение имеет углекислотную установку пожаротушения 2БР, пожарный извещатель, который находится у входа в помещение» [4].

Склад ЛВЖ снабжен двумя баллонами с углекислотой, установленными с наружи и имеющими отводы в каждый отсек склада, которые при необходимости могут быть задействованы.

1.3 Противопожарное водоснабжение

«Около здания находятся три пожарных гидранта на пожарно-хозяйственной воде. Водопровод питается от насосной станции» [4] № 44,

1.4. Сведения о характеристике электроснабжения, отопления, вентиляции

Электроснабжение смонтировано на осветительной основе, напряжением 220В. Отопление - центральное, водяное.

Помещения лаборатории оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией; калориферы и приточные вентиляторы расположены в подвальном помещении, вытяжные вент системы расположены на чердаке.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Наиболее вероятным местом возникновения пожара в лаборатории могут быть помещения расположенные, на первом этаже в лаборатории исследования каучуков (комната 1-9) (каучук, документация, мебель; пожарная нагрузка – 25 кг/м²). Возможные причины пожара: короткое замыкание, нарушение противопожарного режима, нарушение инструкции исследования каучука, неисправные электроприборы. В качестве наиболее вероятных спрогнозируем обстановку распространения опасных факторов пожара при двух вариантах возникновения загораний.

а) В лаборатории исследования каучуков на первом этаже ЦЗЛ в результате неосторожного обращения с огнём (лабораторного оборудовании) возникло загорание мебели. Из-за стремительного распространения площади загорания и горения мебели в объёме помещении создастся плотное задымление с повышенным атмосферным давлением и высокой температурой.

б) В помещении красного уголка на третьем этаже ЦЗЛ в результате короткого замыкания электрических сетей (розетки) возникло загорание горючей отделки помещения и мебели. Из-за быстро распространяющегося фронта пожара и большой горючей загрузки в помещении создастся плотное задымление с повышенным атмосферным давлением и высокой температурой в объёме как самого горящего помещения та и в объёме коридора третьего этажа.

2.2 Возможные пути распространения

«При возникновении пожара в лаборатории исследования каучуков возможно распространение пламени по полу. Покрытие пола - линолеум на цементной стяжке» [4].

«При первом варианте возникновения загорания огонь может выйти за пределы горящего помещения в соседний склад каучуков, а также при потере огнестойкости межэтажных перекрытий в помещение лаборатории хроматографии на втором этаже ЦЗЛ» [6].

«При втором варианте возникновения загорания огонь может выйти за пределы горящего помещения в соседнее помещение лабораторий контактных процессов, а также при потере огнестойкости конструкции покрытия на кровлю здания» [6].

2.3 Возможные места обрушений

«При первом варианте возникновения загорания: может обрушиться часть перекрытия, отделяющего второй этаж от первого, над местом пожара от интенсивного воздействия высоких температур очага пожара» [6].

«При первом варианте возникновения загорания: может обрушиться часть элементов конструкции покрытия кровли над местом пожара от интенсивного воздействия высоких температур очага пожара» [6].

2.4 Возможные зоны задымления

При первом варианте возникновения загорания в результате работы вентиляционных систем объекта и разности атмосферного давления задымлению может подвергнуться все вышележащие этажи здания.

При первом варианте возникновения загорания: задымлению может подвергнуться третий этаж здания, а при нарастании давления горячего дыма и смеси газов – задымлению будут подвергаться и ниже расположенные этажи объекта.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Зонами возможного теплового облучения будут являться зоны в пределах объёма горящих помещений.

2.6 Степень угрозы жизни и здоровью людям

Опасностью для жизни и здоровья людям будет являться плотное задымление этажей здания.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара

При возникновении пожара необходимо незамедлительно сообщить в пожарную охрану о его обнаружении.

Ни в коем случае нельзя находиться вблизи от очага пожара. До прибытия пожарных подразделений необходимо организовать эвакуацию людей из здания, предпринять попытку потушить пожар первичными средствами пожаротушения, например огнетушителями.

О проделанных действиях необходимо сообщить администрации объекта и старшему должностному лицу пожарной охраны, которое первым прибыло на пожар.

Если на объекте имеется добровольная пожарная дружина, то в этом случае она должна приступить к эвакуации людей и тушению пожара.

Запрещено участвовать в тушении пожара без специальной защитной одежды и средств защиты органов дыхания и зрения.

Обязанности должностных лиц добровольной пожарной дружины объекта и порядок их действия при пожаре указаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Обязанности расчёта добровольной пожарной дружины

Номер в ДПД	Место работы на объекте	Рекомендации по действиям
1	2	3
Командир расчёта ДПД	Начальник ЦЗЛ	Обеспечивает вызов пожарной охраны, доставку средств пожаротушения к месту пожара; руководит тушением пожара до прибытия пожарных подразделений; организует спасание людей и эвакуацию людей и имущества; взаимодействует с прибывающими пожарными подразделениями
Боец №1	лаборант	Прокладывает рукавную линию от внутреннего пожарного крана к месту пожара, работает со стволом
Боец № 2	лаборант	Работает с бойцом № 1 в случае наращивания рукавной линии, а также подствольщиком или прокладывает рукавную линию от другого внутреннего пожарного крана и работает со стволом

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
Боец № 3	лаборант	Работает с огнетушителем и другими первичными средствами пожаротушения (кроме ВПК); обеспечивает подачу к месту пожара при необходимости пара, пожарного азота
Боец № 4	лаборант	Выполняет распоряжение начальника ДПД по эвакуации людей, имущества, а при необходимости проводит работы по вскрытию и разборке строительных конструкций. Производит обесточивание электрооборудования до подачи огнетушащих веществ.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Информация о местах размещения аварийно-спасательных служб г.о. Тольятти указаны в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Информация об аварийно-спасательных службах г.о. Тольятти

Название организации	Юридический адрес	Телефон	График работы	Должность
1	2	3	4	5
ОП №24 УМВД России по Тольятти	ул. Чапаева,64	22-98-07 22-98-02	круглосуточно	диспетчер
ГИБДД УМВД России по Тольятти	ул. Л. Толстого, 39	22-80-05	круглосуточно	диспетчер
Аварийная служба ОАО «Тольяттигаз»	ул. Матросова, 53	04 24-10-43	круглосуточно	диспетчер
Городская станция СМП	ул. Жилина, 29	03 48-36-26	круглосуточно	диспетчер
Горэлектросеть	ул. 50 лет Октября, 50	22-02-65	круглосуточно	диспетчер

4 Организация работ по спасению людей

4.1 Эвакуация людей

Общая численность работающих в ЦЗЛ в дневное время – 88 человек. В ночное время в ЦЗЛ люди отсутствуют.

Пути эвакуации из здания:

- с 1-го «по 3-й этажи эвакуация будет производиться, пока есть возможность, путем самостоятельного выхода по маршевым лестницам, через эвакуационный выход;

- с 2-го «этажа в оконные проемы по выдвигаемым АЛ и КП из 86ПСЧ;

- с 3-го «этажа выход на кровлю и спуск по стационарной пожарной лестнице.

«При возникновении пожара организуется эвакуация людей по наружной пожарной лестнице и лестничным маршам. По распоряжению РТП из 86 ПСЧ вызывается автолестница» [4].

Спасание пострадавших осуществляется пожарными, а также работниками ГСС. Для оказания первой помощи пострадавшим используется оборудование автомобиля ГСС и скорой помощи.

«Расчетное время эвакуации людей определяется как сумма времени движения людского потока по отдельным участкам (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур)» [4].

«Расчётное время эвакуации людей из здания ЦЗЛ составляет 0,83 мин.» [4]

Время прибытия первого подразделения к месту пожара определяется из суммы времени» [4]:

- время норматива «сбор и выезд по тревоге - 42 сек.;

- время, затраченное на путь от пожарной части до места пожара – 30 сек.

«Первый прибывший пожарный расчет 28ПЧ осуществляет, в СИЗОД, эвакуацию персонала с подачей ствола первой помощи от АЦ» [4].

5 Средства и способы тушения пожара

5.1 Расчет сил и средств при первом варианте развития пожара

Данные для расчёта сил и средств, привлекаемых для тушения пожара сведены в таблицу 5.1.

Таблица 5.1- Расписание выездов пожарных подразделений, привлекающихся на тушение пожара, расстояния до объекта и время их прибытия

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета,/ звенов ДЗС	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, мин.	Кол-во огнетушащего вещества	
						Воды, л	ПО,л
2	ПЧ-28	2 АЦ-40 1 АР 1 ПНС	8/2 1/0 1/0	0,4	1	5600	350
2	ПСЧ-86	1 АЦ-40 1 АЛ-30 1 АГ-12	4/2 1/0 1/0	4,5	6	2500	200
2	ПСЧ-35	1 АЦ-40	4/1	3	4	2400	150
2	ПСЧ-146	1 АЦ-40	4/1	3,5	5	2350	165
2	ПСЧ-70	1 АЦ-40	4/1	11	15	6000	400
2	ПСЧ-13	1 АЦ-40 1 АЛ-30	4/1 1/0	9	12	2500	200
2	МУ АСС	2 АСА	8/2	11,4	16	0	0
2	ПСЧ-11	1 АЦ-40	4/1	11,3	15	3200	200
2	ПСЧ-75	1 АЦ-40	4/1	18	24	5000	500
2	Цех №35	1 АЦ-40	4/1	20	27	2500	200
	Итого:	15	51/12			27150	2100
3	ПЧ-76	1 АЦ-40	4/1	20	27	2500	200
3	ПСЧ-63	1 АЦ-40	4/1	21	28	2400	150
3	9 СПЧ по ТКП	1 АЦ-40	4/1	90	120	2400	150
4	ПЧ-71	1 АЦ-40	4/1	90	120	2400	150
4	ПЧ-8	1 АЦ-40	4/1	90	120	2400	150
	Итого	22	79/19			39250	5115

В лаборатории исследования каучуков на первом этаже ЦЗЛ в результате неосторожного обращения с огнём (лабораторного оборудовании) возникло загорание мебели. Из-за стремительного распространения площади загорания и

горения мебели в объёме помещения создастся плотное задымление с повышенным атмосферным давлением и высокой температурой.

Согласно, справочника РТП, линейная скорость распространения горения по помещению - 1 м/мин, интенсивность подачи воды - 0,1 лс/м², расстояние пути, которое необходимо преодолеть 28 ПЧ до ЦЗЛ – 0,4 км.

Рассчитаем величину времени, при котором происходит свободное развитие горения в комнате на первом этаже ЦЗЛ:

$$T_{CB} = T_{oc} + T_{c\bar{o}} + T_{c\bar{n}1} + T_{\bar{o}p}; \quad (5.1)$$

где T_{oc} - промежуток времени до обнаружения пожара;

$T_{c\bar{o}}$ - промежуток времени, затраченного пожарным подразделением на сбор и выезд;

$T_{\bar{o}p}$ - промежуток времени, затраченного пожарным подразделением на предварительное и полное боевое развёртывание на месте пожара.

$$T_{c\bar{n}1} = \frac{60 \times L}{V_{cl}} = \frac{60 \times 0,3}{45} = 0,8 \approx 1 \text{ мин}; \quad (5.2)$$

где $L = 0,3 \text{ км}$ - расстояние пути, которое необходимо преодолеть 28 ПЧ до ЦЗЛ;

$$V_{cl} = 45 \text{ км/ч}.$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 1 + 3 = 6 \text{ мин}$$

Рассчитаем расстояние, которое пройдёт огонь от места загорания в течении свободного времени развития:

$$L = 0,5 \times V_{л} \times T_1, \quad (5.3)$$

$$L = 0,5 \times 1 \times 6 = 3 \text{ м},$$

Рассчитываем площадь горения и площадь подачи огнетушащих средств:

$$S_{п} = 0,5\pi L^2; \quad (5.4)$$

где L – расстояние, которое пройдёт огонь от места загорания в течении свободного времени развития;

$$S_{п} = 0,5 \times 3,14 \times 9 = 14,13 \text{ м}^2$$

Так как расстояние, которое пройдёт огонь от места загорания в течении свободного времени развития будет меньше любой из сторон комнаты, то $S_{п} = S_T = 14,13 \text{ м}^2$

Рассчитаем количество приборов подачи огнетушащих веществ (воды):

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.Б}}; \quad (5.5)$$

где $J_{Tp} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - интенсивность подачи воды, которая согласно табличным данным справочника РТП необходима для данных горючих веществ и материалов;

$q_{См.Б} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$ - средний расход одного ручного пожарного ствола типа РСК-50;

$$N_{См.Б}^T = \frac{14,13 \times 0,1}{3,7} = 0,38 \approx 1 \text{ РСК-50}$$

Вывод: пожарное отделение 28 ПЧ на автоцистерне, которое прибудет на место пожара первым, должно будет направить все силы на проверку этажей здания на наличие людей с подачей средств на недопущение распространения пожара, соответственно отделений 28 ПЧ на данный момент развития пожара будет недостаточным для его локализации.

Рассчитаем величину времени, при котором происходит свободное развитие горения в комнате на первом этаже ЦЗЛ на момент прибытия отделения на АЦ-40 86 ПСЧ:

$$T_{СВ} = T_{oc} + T_{сб} + T_{сч1} + T_{бр}; \quad (5.6)$$

где τ_{oc} - промежуток времени до обнаружения пожара;

$T_{сб}$ - промежуток времени, затраченного пожарным подразделением на сбор и выезд;

$T_{бр}$ - промежуток времени, затраченного пожарным подразделением на предварительное и полное боёвое развёртывание на месте пожара.

$$T_{сч1} = \frac{60 \times L}{V_{сч}} = \frac{60 \times 4,5}{45} = 6 \text{ мин}; \quad (5.7)$$

где $L = 4,5 \text{ км}$ - расстояние пути, которое необходимо преодолеть 86 ПСЧ до ЦЗЛ;

$$V_{\text{сл}} = 45 \text{ км/ч}.$$

$$T_{\text{СВ}} = 1 + 1 + 6 + 3 = 11 \text{ мин}$$

Рассчитаем расстояние, которое пройдёт огонь от места загорания в течение свободного времени развития:

$$L = 5V_{\text{л}} + V_{\text{л}} T_2; \quad (5.8)$$

где $T_2 = T_{\text{СВ}} - 10 \text{ мин} = 11 - 10 = 1 \text{ мин}$

$$L = 5 \times 1 + 1 \times 1 = 6 \text{ м}$$

Рассчитываем площадь горения и площадь подачи огнетушащих средств:

$$S_{\text{п}} = 0,5\pi L^2; \quad (5.8)$$

где L – расстояние, которое пройдёт огонь от места загорания в течение свободного времени развития;

$$S_{\text{п}} = b \times a = 7 \times 6 = 42 \text{ (м}^2\text{)}, \quad (5.9)$$

где $a = 6 \text{ м}$ - ширина помещения;

$b = 7 \text{ м}$ - длина помещения.

Подача воды на тушение пожара будет производиться по фронту пожара с одной стороны – со стороны дверного проёма входа в лабораторное помещение.

$$S_{\text{т}} = a \times h; \quad (5.10)$$

где a - ширина лабораторного помещения;

$h_{\text{т}} = 5 \text{ м}$ - глубина тушения РСК-50.

$$S_{\text{т}} = 6 \times 5 = 30 \text{ м}^2$$

Рассчитаем количество приборов подачи огнетушащих веществ (воды):

$$N_{\text{См.Б}}^T = \frac{S_{\text{т}} \times J_{\text{Тр}}}{q_{\text{См.Б}}}; \quad (5.11)$$

где $J_{\text{Тр}} = 0,1 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$ - интенсивность подачи воды, которая согласно табличным данным справочника РТП необходима для данных горючих веществ и материалов;

$q_{ст.Б} = 3,7 \text{ л/с}$ - средний расход одного ручного пожарного ствола типа РСК-50;

$$N_{ст.Б}^T = \frac{30 \times 0,1}{3,7} = 0,81 \approx 1 \text{ РСК-50}$$

Рассчитываем необходимый расход воды для нужд пожаротушения:

$$Q_{\text{фактич. туш.}} = N_{\text{туш. ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} = 1 \times 3,7 = 3,7 \text{ (л/с)} \quad (5.12)$$

В связи с угрозой распространения пожара потребуется ещё 3 РСК-50 на защиту соседних по этажу и вышерасположенных помещений ЦЗЛ.

Фактический расход воды на нужды тушения пожара в помещении лаборатории каучуков и защиты соседних по этажу и вышерасположенных помещений ЦЗЛ будет равен:

$$Q_{\text{фактич.}} = N_{\text{ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ (л/с)}$$

Проверяем обеспеченность центральной заводской лаборатории соответствующим водоснабжением на нужды пожаротушения и соответствующей водоотдачей данной сети.

В соответствии с таблицей № 3,5 справочника РТП водоотдача ($Q_{вод}$) кольцевого противопожарного водопровода диаметром 200мм при напоре 40м составляет 130 л/сек.

$$Q_{вод} = 130 \text{ л/с} > Q_{ф} = 14,8 \text{ л/с} \quad (5.13)$$

Рассчитаем необходимое количество пожарных отделений на АЦ-40 для ликвидации данного сценария пожара:

$$N_{м} = Q_{тр} / (Q_{нас} \times 0,8) = 14,8 / 32 = 1 \text{ (АЦ-40);} \quad (5.14)$$

где $Q_{н}$ - расход пожарного насоса с учётом его износа.

Необходимое количество газодымозащитников и должностных лиц пожарной охраны для ликвидации данного пожара:

$$N_{л/с} = N_{\text{защ}}^{ГДЗС} \times 3 + N_{\text{тушен}}^{ГДЗС} \times 3 + N_{\text{ПБ}} + N_{\text{М}} + N_{\text{СВ}} \quad (5.15)$$

где $N_{\text{Снас}}^{ГДЗС}$ - количество звеньев газодымозащитной службы, направленных на защиту соседних по этажу и вышерасположенных помещений ЦЗЛ;

$N_{\text{тушен}}^{ГДЗС}$ - количество звеньев газодымозащитной службы, направленных на тушение пожара в помещении лаборатории;

$N_{ПБ}$ - число ПБ газодымозащитной службы;

N_M - число должностных лиц для работы с ПА и насосно-рукавных системах;

$N_{Св}$ - число должностных лиц для работы в качестве связных руководителя тушения пожара, начальника штаба, начальника тыла, начальников боевых участков.

$$N_{л/с} = 3 \times 3 + 1 \times 3 + 4 + 1 + 1 = 18 \text{ человек.}$$

Необходимое количество пожарных отделений на АЦ-40:

$$N_{Омд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{18}{4} = 4,5 \approx 5 \text{ отделений} \quad (5.16)$$

Вывод: пожарные отделения, прибывающие на место пожара по рангу пожара №2, смогут обеспечить подачу 4-х РСК-50, повышение ранга пожара до №3 не требуется.

Таблица 5.2 - Сценарий действий пожарных подразделений при 1-ом варианте

Временные показатели	Этапы развития загорания	$Q_{тр}$ л/с	Количество стволов				$Q_{ф}$ л/с	Действия подразделений пожарной охраны и администрации
			Б	А	Л	ГПС СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+0	В лаборатории исследования каучуков на первом этаже ЦЗЛ в результате неосторожного обращения с огнём (лабораторного оборудовании) возникло загорание мебели. Из-за стремительного распространения площади загорания и горения мебели в объёме помещения создастся плотное задымление с	-	-	-	-	-	-	Первый обнаруживший пожар вызывает пожарную охрану, оповещает всех о пожаре. Добровольная пожарная дружина действует согласно своих обязанностей и в соответствии со складывающейся обстановкой на месте пожара

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	повышенным атмосферным давлением и высокой температурой							
Ч+1	В лаборатории исследования каучуков на первом этаже ЦЗЛ в результате неосторожного обращения с огнём (лабораторного оборудования) возникло загорание мебели. $S=3 \text{ м}^2$.	-	-	-	-	-	-	Радиотелефонист 28 ПЧ передаёт информацию по сообщению о пожаре в ЦЗЛ на ЦППС города Тольятти, ставит в известность диспетчера ЦППС о необходимости вызова подразделений Тольятти по вызову № 2
Ч+6	В лаборатории исследования каучуков на первом этаже ЦЗЛ в результате неосторожного обращения с огнём (лабораторного оборудования) возникло загорание мебели. $S_{\text{п}} = 14,13 \text{ м}^2$ На место пожара прибывают два отделения на АЦ-40, АР-2 и ПНС-100 28 ПЧ	14,8	2	-	-	-	7,4	Звену ГДЗС 28 ПЧ необходимо произвести эвакуацию работников лаборатории из помещений первого этажа ЦЗЛ и подать ствол РСК-50 на защиту помещения первого этажа здания. Отделению ОП 28 ПЧ установить пожарный автомобиль на ПГ №38 проложить магистральную пожарную линию к входу в здание, переподключить разветвление с рукавной линией 28 ПЧ. ОП 28 ПЧ необходимо звеном ГДЗС произвести эвакуацию работников из помещений второго этажа ЦЗЛ и подать ствол РСК-50 на защиту помещений второго этажа. АР-2 и ПНС-100 установить в резерв.
Ч+9	В лаборатории исследования каучуков на первом этаже ЦЗЛ в результате неосторожного обращения с огнём (лабораторного	14,8	2	-	-	-	7,4	Отделению 35ПСЧ необходимо включиться в СИЗОД и звеном ГДЗС произвести эвакуацию работников с третьего этажа ЦЗЛ.

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	возникло загорание мебели. $S_{II} = 30\text{м}^2$ К зданию ЦЗЛ прибывает пожарное отделение 35ПСЧ на АЦ-40							
Ч+10	В лаборатории исследования каучуков на первом этаже ЦЗЛ в результате неосторожного обращения с огнём (лабораторного оборудования) возникло загорание мебели. $S_{II} = 37\text{ м}^2$ К зданию ЦЗЛ прибывает пожарное отделение 146ПСЧ на АЦ-40	14,8	3	-	-	-	11,1	Отделению 146 ПСЧ необходимо установить АЦ в резерв, а звеном ГДЗС произвести обследование первого этажа лаборатории ЦЗЛ и подать ствол РСК-50 на защиту помещения первого этажа здания.
Ч+11	В лаборатории исследования каучуков на первом этаже ЦЗЛ в результате неосторожного обращения с огнём (лабораторного оборудования) возникло загорание мебели. $S_{II} = 42\text{ м}^2$ К зданию ЦЗЛ прибывает пожарные отделения 86ПСЧ на АЦ-40; АЛ-30; АГ-12.	14,8	4	-	-	-	14,8	1. Пожарному отделению 86 ПСЧ установить автомобиль в резерв, звеном ГДЗС подать РСК-50 в помещение лаборатории исследования каучуков на первом этаже ЦЗЛ для тушения пожара. Отделение АГ-12 86-ПСЧ установить в резерв. Отделение АЛ-30 86-ПСЧ установить в резерв.
Ч+20	Пожар локализован.	14,8	4	-	-	-	14,8	
Ч+30	Пожар ликвидирован.	-	-	-	-	-	-	

5.2 Расчет сил и средств при втором варианте развития пожара

В помещении красного уголка на третьем этаже ЦЗЛ в результате короткого замыкания электрических сетей (розетки) возникло загорание горючей отделки помещения и мебели. Из-за быстро распространяющегося фронта пожара и большой горючей загрузки в помещении создастся плотное задымление с повышенным атмосферным давлением и высокой температурой в объёме как самого горящего помещения та и в объёме коридора третьего этажа.

Согласно, справочника РТП, линейная скорость распространения горения по помещению - 1 м/мин, интенсивность подачи воды - 0,1 лс/м², расстояние пути, которое необходимо преодолеть 28 ПЧ до ЦЗЛ – 0,4 км.

Рассчитаем величину времени, при котором происходит свободное развитие горения в помещении красного уголка на третьем этаже ЦЗЛ:

$$T_{CB} = T_{\text{oc}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сч1}} + T_{\text{бр}}; \quad (5.1)$$

где T_{oc} - промежуток времени до обнаружения пожара;

$T_{\text{сб}}$ - промежуток времени, затраченное пожарным подразделением на сбор и выезд;

$T_{\text{бр}}$ - промежуток времени, затраченное пожарным подразделением на предварительное и полное боевое развёртывание на месте пожара.

$$T_{\text{сч1}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сл}}} = \frac{60 \times 0,3}{45} = 0,8 \approx 1 \text{ мин}; \quad (5.2)$$

где $L = 0,3 \text{ км}$ - расстояние пути, которое необходимо преодолеть 28 ПЧ до ЦЗЛ;

$$V_{\text{сл}} = 45 \text{ км/ч}.$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 1 + 3 = 6 \text{ мин}$$

Рассчитаем расстояние, которое пройдёт огонь от места загорания в течение свободного времени развития:

$$L = 0,5 \times V_{\text{л}} \times T_1, \quad (5.3)$$

$$L = 0,5 \times 1 \times 6 = 3 \text{ м},$$

Рассчитываем площадь горения и площадь подачи огнетушащих средств:

$$S_{\text{п}} = 0,5\pi L^2; \quad (5.4)$$

где L – расстояние, которое пройдёт огонь от места загорания в течении свободного времени развития;

$$S_{\Pi}=0,5 \times 3,14 \times 9=14,13 \text{ м}^2$$

Так как расстояние, которое пройдёт огонь от места загорания в течение свободного времени развития будет меньше любой из сторон комнаты, то $S_{\Pi}=S_T=14,13 \text{ м}^2$

Рассчитаем количество приборов подачи огнетушащих веществ (воды):

$$N_{Cm.B}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{Cm.B}}; \quad (5.5)$$

где $J_{Tp} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - интенсивность подачи воды, которая согласно табличным данным справочника РТП необходима для данных горючих веществ и материалов;

$q_{Cm.B} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$ - средний расход одного ручного пожарного ствола типа РСК-50;

$$N_{Cm.B}^T = \frac{14,13 \times 0,1}{3,7} = 0,38 \approx 1 \text{ РСК-50}$$

Вывод: пожарное отделение 28 ПЧ на автоцистерне, которое прибудет на место пожара первым, должно будет направить все силы на проверку этажей здания на наличие людей с подачей средств на недопущение распространения пожара, соответственно отделений 28 ПЧ на данный момент развития пожара будет недостаточным для его локализации.

Рассчитаем величину времени, при котором происходит свободное развитие горения в помещении красного уголка на третьем этаже ЦЗЛ на момент прибытия отделения на АЦ-40 86 ПСЧ:

$$T_{CB} = T_{oc} + T_{cб} + T_{cл1} + T_{бр}; \quad (5.6)$$

где τ_{oc} - промежуток времени до обнаружения пожара;

$T_{cб}$ - промежуток времени, затраченного пожарным подразделением на сбор и выезд;

$T_{бр}$ - промежуток времени, затраченного пожарным подразделением на предварительное и полное боевое развёртывание на месте пожара.

$$T_{\text{св1}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{св}}} = \frac{60 \times 4,5}{45} = 6 \text{ мин}; \quad (5.7)$$

где $L = 4,5 \text{ км}$ - расстояние пути, которое необходимо преодолеть 86 ПСЧ до ЦЗЛ;

$$V_{\text{св}} = 45 \text{ км/ч}.$$

$$T_{\text{св}} = 1 + 1 + 6 + 3 = 11 \text{ мин}$$

Рассчитаем расстояние, которое пройдёт огонь от места загорания в течение свободного времени развития:

$$L = 5V_{\text{л}} + V_{\text{л}} T_2; \quad (5.8)$$

$$\text{где } T_2 = T_{\text{св}} - 10 \text{ мин} = 11 - 10 = 1 \text{ мин}$$

$$L = 5 \times 1 + 1 \times 1 = 6 \text{ м}$$

Рассчитываем площадь горения и площадь подачи огнетушащих средств:

$$S_{\text{п}} = 0,5\pi L^2; \quad (5.8)$$

где L – расстояние, которое пройдёт огонь от места загорания в течении свободного времени развития;

$$S_{\text{п}} = b \times a = 8 \times 6 = 48 \text{ (м}^2\text{)}, \quad (5.9)$$

где $a = 6 \text{ м}$ - ширина помещения;

$b = 8 \text{ м}$ - длина помещения.

Подача воды на тушение пожара будет производиться по фронту пожара с одной стороны – со стороны дверного проёма входа в помещение красного уголка.

$$S_{\text{т}} = a \times h; \quad (5.10)$$

где a - ширина помещения класса;

$h_{\text{т}} = 5 \text{ м}$ - глубина тушения РСК-50.

$$S_{\text{т}} = 8 \times 5 = 40 \text{ м}^2$$

Рассчитаем количество приборов подачи огнетушащих веществ (воды):

$$N_{\text{см.А}}^{\text{т}} = \frac{S_{\text{т}} \times J_{\text{тр}}}{q_{\text{см.А}}}; \quad (5.11)$$

где $J_{Tp} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - интенсивность подачи воды, которая согласно табличным данным справочника РТП необходима для данных горючих веществ и материалов;

$q_{Cm.A} = 7,4 \text{ л}/\text{с}$ - средний расход одного ручного пожарного ствола типа РС-70;

$$N_{Cm.A}^T = \frac{40 \times 0,1}{7,4} = 0,54 \approx 1 \text{ РС-70}$$

Рассчитываем необходимый расход воды для нужд пожаротушения:

$$Q_{\text{фактич. туш.}} = N_{\text{туш. ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} = 1 \times 3,7 = 3,7 \text{ (л/с)} \quad (5.12)$$

В связи с угрозой распространения пожара потребуется ещё 3 РСК-50 на защиту соседних по этажу помещений и кровли ЦЗЛ.

Фактический расход воды на нужды тушения пожара в помещении красного уголка на третьем этаже и защиты соседних по этажу помещений и кровли здания ЦЗЛ будет равен:

$$Q_{\text{фактич.}} = N_{\text{ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} + N_{\text{ст. «А»}} \times q_{\text{ст. «А»}} = 3 \times 3,7 + 1 \times 7,4 = 18,5 \text{ (л/с)}$$

Проверяем обеспеченность центральной заводской лаборатории соответствующим водоснабжением на нужды пожаротушения и соответствующей водоотдачей данной сети.

В соответствии с таблицей № 3,5 справочника РТП водоотдача ($Q_{вод}$) кольцевого противопожарного водопровода диаметром 200мм при напоре 40м составляет 130 л/сек.

$$Q_{вод} = 130 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 18,5 \text{ л/с} \quad (5.13)$$

Рассчитаем необходимое количество пожарных отделений на АЦ-40 для ликвидации данного сценария пожара:

$$N_M = Q_{Tp} / (Q_{нас} \times 0,8) = 18,5 / 32 = 1 \text{ (АЦ-40)}; \quad (5.14)$$

где Q_H - расход пожарного насоса с учётом его износа.

Необходимое количество газодымозащитников и должностных лиц пожарной охраны для ликвидации данного пожара:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{защ}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{тушен}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{ПБ}} + N_M + N_{\text{СВ}} \quad (5.15)$$

где $N_{Снас}^{ГДЗС}$ - количество звеньев газодымозащитной службы, направленных на защиту соседних по этажу и вышерасположенных помещений ЦЗЛ;

$N_{тушен}^{ГДЗС}$ - количество звеньев газодымозащитной службы, направленных на тушение пожара в помещении лаборатории;

$N_{ПБ}$ - число ПБ газодымозащитной службы;

N_M - число должностных лиц для работы с ПА и насосно-рукавных системах;

$N_{Сс}$ - число должностных лиц для работы в качестве связных руководителя тушения пожара, начальника штаба, начальника тыла, начальников боевых участков.

$$N_{л/с} = 3 \times 3 + 1 \times 3 + 4 + 1 + 1 = 18 \text{ человек.}$$

Необходимое количество пожарных отделений на АЦ-40:

$$N_{Ото} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{18}{4} = 4,5 \approx 5 \text{ отделений} \quad (5.16)$$

Вывод: пожарные отделения, прибывающие на место пожара по рангу пожара №2, смогут обеспечить подачу 3-х РСК-50 и РС70, повышение ранга пожара до №3 не требуется.

Таблица 5.3 – Сценарий действий пожарных подразделений при 2-ом варианте

Временные показатели	Этапы развития загорания	Q _{тр} л/с	Количество стволов				Q _ф л/с	Действия подразделений пожарной охраны и администрации
			Б	А	Л	ГПС СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+0	В помещении красного уголка на третьем этаже ЦЗЛ в результате короткого замыкания электрических сетей (розетки) возникло загорание горючей отделки помещения и мебели. Из-за распространения фронта пожара и большой горючей	-	-	-	-	-	-	Первый обнаруживший пожар вызывает пожарную охрану, оповещает всех о пожаре. Добровольная пожарная дружина действует согласно своих обязанностей и в соответствии со складывающейся обстановкой на месте пожара

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	загрузки в помещении создастся плотное задымление с повышенным атмосферным давлением и высокой температурой							
Ч+1	В помещении красного уголка на третьем этаже ЦЗЛ в результате короткого замыкания электрических сетей (розетки) возникло загорание горючей отделки помещения и мебели. $S=4 \text{ м}^2$.	-	-	-	-	-	-	Радиотелефонист 28 ПЧ передаёт информацию по сообщению о пожаре в ЦЗЛ на ЦППС города Тольятти, ставит в известность диспетчера ЦППС о необходимости вызова подразделений Тольятти по вызову № 2
Ч+6	В помещении красного уголка на третьем этаже ЦЗЛ в результате короткого замыкания электрических сетей (розетки) возникло загорание горючей отделки помещения и мебели. $S_{\text{л}} = 14,13 \text{ м}^2$ На место пожара прибывают два отделения на АЦ-40, АР-2 и ПНС-100 28 ПЧ	18,5	2	-	-	-	7,4	Звену ГДЗС 28 ПЧ необходимо произвести эвакуацию работников лаборатории из помещений первого этажа ЦЗЛ и подать ствол РСК-50 на защиту помещения третьего этажа здания. Отделению ОП 28 ПЧ установить пожарный автомобиль на ПГ №38 проложить магистральную пожарную линию к входу в здание, переподключить разветвление с рукавной линией 28 ПЧ. ОП 28 ПЧ необходимо звеном ГДЗС произвести эвакуацию работников из помещений третьего этажа ЦЗЛ и подать ствол РСК-50 на защиту соседнего помещений этажа. АР-2 и ПНС-100 установить в резерв.
Ч+9	В помещении красного уголка на третьем этаже ЦЗЛ в результате	18,5	2	-	-	-	7,4	Отделению 35ПСЧ необходимо включиться в СИЗОД и звеном ГДЗС произвести эвакуацию

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	замыкания электрических сетей (розетки) возникло загорание горючей отделки помещения и мебели. $S_{II} = 35\text{м}^2$ К зданию ЦЗЛ прибывает пожарное отделение 35ПСЧ на АЦ-40							работников с первого и второго этажа.
Ч+10	В помещении красного уголка на третьем этаже ЦЗЛ в результате короткого замыкания электрических сетей (розетки) возникло загорание горючей отделки помещения и мебели. $S_{II} = 40\text{ м}^2$ К зданию ЦЗЛ прибывает пожарное отделение 146ПСЧ на АЦ-40	18,5	3	-	-	-	11,1	Отделению 146 ПСЧ необходимо установить АЦ в резерв, установить трехколенную лестницу на крышу ЦЗЛ, отделению звеном ГДЗС подать ствол РСК-50 на защиту кровли здания над местом горения.
Ч+11	В помещении красного уголка на третьем этаже ЦЗЛ в результате короткого замыкания электрических сетей (розетки) возникло загорание горючей отделки помещения и мебели. $S_{II} = 48\text{ м}^2$ К зданию ЦЗЛ прибывает пожарные отделения 86ПСЧ на АЦ-40; АЛ-30; АГ-12.	18,5	3	1	-	-	18,5	Пожарному отделению 86 ПСЧ установить автомобиль в резерв, звеном ГДЗС подать РС-70 в помещение красного уголка на третьем этаже ЦЗЛ для тушения пожара. Отделение АГ-12 86-ПСЧ установить в резерв. Отделение АЛ-30 86-ПСЧ установить в резерв.
Ч+20	Пожар локализован.	14,8	4	-	-	-	14,8	
Ч+30	Пожар ликвид.	-	-	-	-	-	-	

6 Требования охраны труда и техники безопасности

«Разведка пожара ведется непрерывно с момента получения сообщения о пожаре и до его ликвидации» [7].

«Для проведения разведки пожара формируется звено ГДЗС в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения и допуск, для сложных сооружений (метрополитен, подземные фойе зданий, здания повышенной сложности, трюмы кораблей, кабельные тоннели, подвалы сложной планировки) - не менее пяти человек» [7]. «Газодымозащитники одного звена ГДЗС должны иметь средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения единого типа с одинаковым номинальным временем защитного действия» [7].

«При ведении действий по тушению пожара и проведении аварийно-спасательных и специальных работ в части, касающейся соблюдения требований правил по охране труда, личный состав подразделений ФПС:

а) знает и контролирует допустимое время работы в зонах с опасными факторами пожара и заражения аварийно-опасными химическими и радиоактивными веществами;

б) проводит проверку средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения;

в) знает сигналы оповещения об опасности;

г) применяет страхующие средства, исключая падение личного состава подразделений ФПС при работе на высоте;

д) не заходит без уточнения значений концентрации паров аварийно химически опасных веществ и уровня радиационного заражения в аварийные помещения, в которых хранятся или обращаются аварийно-опасные химические или радиоактивные вещества;

е) при продвижении простукивает перед собой пожарным инструментом конструкции перекрытия для предотвращения падения в монтажные,

технологические и другие проемы, а также в местах обрушения строительных конструкций;

ж) продвигается, как правило, вдоль капитальных стен или стен с оконными проемами с соблюдением мер предосторожности, в том числе обусловленных оперативно-тактическими и конструктивными особенностями объекта пожара (аварии);

з) не переносит механизированный и электрофицированный инструмент в работающем состоянии;

и) не входит с открытым огнем в помещения, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, емкости и сосуды с горючими газами, а также возможно выделение горючих пыли и волокон;

к) при работе в помещениях, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, личный состав звена газодымозащитной службы должен быть обут в резиновые сапоги (искробезопасные), соблюдает меры предосторожности против высекаания искр, не пользуется выключателями электрофонарей, путь простукивает деревянной палкой или шестом;

л) не использует открытый огонь для освещения колодцев газо- и теплокоммуникаций;

м) не использует для спасания и самоспасания мокрые спасательные веревки и не предназначенные для этих целей другие средства;

н) спасание и самоспасание начинает после того, как командир звена газодымозащитной службы убедится в том, что длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю (балкон), спасательная петля надежно закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин;

о) не использует при работе на пожаре лифты для подъема личного состава подразделений ФПС, кроме лифтов, имеющих режим работы "Перевозка пожарных подразделений", которые рекомендуется использовать

для подъема пожарного оборудования. Лифты останавливаются на 1-2 этажа ниже этажа пожара» [7].

«При развертывании сил и средств личным составом подразделений ФПС обеспечивается:

а) выбор наиболее безопасных и кратчайших путей прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря;

б) установка пожарных автомобилей и оборудования на безопасном расстоянии от места пожара (условного очага пожара на учении) так, чтобы они не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств. Пожарные автомобили устанавливаются от недостроенных зданий и сооружений, а также от других объектов, которые могут обрушиться на пожаре, на расстоянии, равном не менее высоты этих объектов;

в) остановка, при необходимости, всех видов транспорта (остановка железнодорожного транспорта согласуется в установленном порядке);

г) установка единых сигналов об опасности и оповещение о них участников тушения пожара, личного состава подразделений ФПС, работающего на учении;

д) вывод участников тушения пожара в безопасное место при явной угрозе взрыва, отравления, радиоактивного облучения, обрушения, вскипания и выброса легковоспламеняющейся и горючей жидкости из резервуаров;

е) организация постов безопасности с двух сторон вдоль железнодорожного полотна для наблюдения за движением составов и с своевременным оповещением участников тушения пожара об их приближении в случае прокладки рукавных линий под железнодорожными путями» [7].

«При развертывании сил и средств личному составу подразделений ФПС запрещается:

а) начинать развертывание сил и средств до полной остановки пожарного автомобиля;

б) надевать на себя лямку присоединенного к рукавной линии пожарного ствола при подъеме на высоту и при работе на высоте;

в) находиться под грузом при подъеме или спуске на спасательных веревках инструмента, пожарного оборудования;

г) переносить ручной механизированный пожарный инструмент с электроприводом или мотоприводом в работающем состоянии, обращенный рабочими поверхностями (режущими, колющими) по ходу движения, а поперечные пилы и ножовки - без чехлов;

д) поднимать на высоту рукавную линию, заполненную водой;

е) подавать воду в незакрепленные рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или их подъема на высоту» [7].

«Вертикальные рукавные линии крепятся из расчета не менее одной рукавной задержки на каждый рукав» [7].

«Подача огнетушащих веществ разрешается только по приказанию оперативных должностных лиц на пожаре или непосредственных начальников подразделений ФПС» [7].

«Подавать воду в рукавные линии следует постепенно, повышая давление, чтобы избежать падения ствольщиков и разрыва рукавов» [7].

«При использовании пожарного гидранта его крышка открывается пожарным крюком или ломом. При этом необходимо следить, чтобы крышка не упала на ноги открывающего» [7].

«При прокладке рукавной линии с рукавного и насосно-рукавного пожарных автомобилей водитель контролирует скорость движения (не более 10 км/ч), а пожарный следит за исправностью световой и звуковой сигнализации, надежно фиксирует двери отсеков пожарных автомобилей» [7].

«В случаях угрозы взрыва прокладка рукавных линий осуществляется перебежками, переползанием, с использованием имеющихся укрытий (канавы, стены, обвалования), а также средств защиты (стальные каски, сферы, щиты, бронежилеты), под прикрытием бронешитов, бронетехники и автомобилей» [7].

«Ручные пожарные лестницы устанавливаются таким образом, чтобы они не могли быть отрезаны огнем или не оказались в зоне горения при развитии пожара» [7].

«Запрещается устанавливать пожарные автомобили поперек проезжей части дороги. Остановка на проезжей части улицы, дороге, создание помех для движения транспортных средств допускается только по приказу оперативных должностных лиц на пожаре или начальника караула. При этом на пожарном автомобиле должна быть включена аварийная световая сигнализация» [7].

«Для безопасности в ночное время суток стоящий пожарный автомобиль освещается бортовыми, габаритными или стояночными огнями» [7].

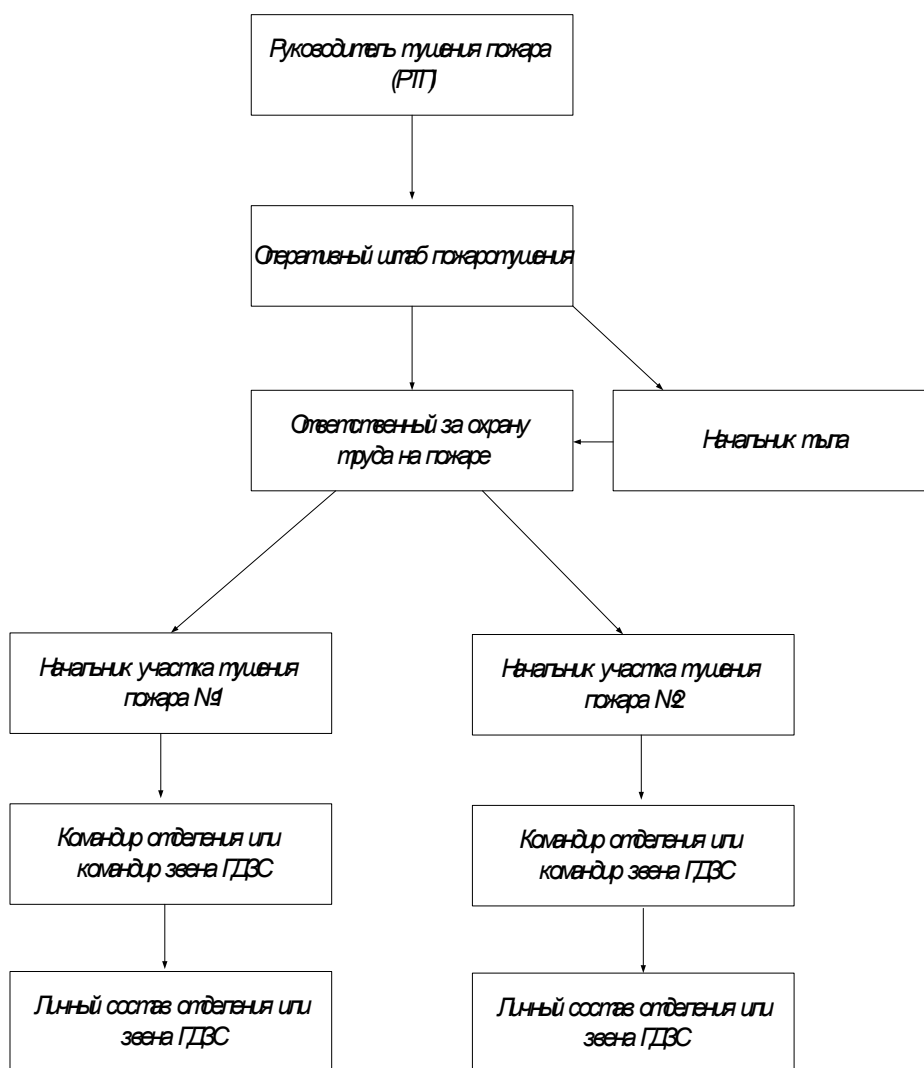


Рисунок 6.1 – Организация охраны труда на пожаре

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС

«При заступлении на дежурство начальник дежурного караула (смены) обеспечивает проверку состояния:

- а) специальной защитной одежды пожарных и снаряжения;
- б) средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения;
- в) пожарных автомобилей;
- г) аптечек первой помощи на пожарных автомобилях и в подразделении ФПС;
- д) уплотнений ворот гаража (в холодное время) и исправность их замыкателей;
- е) путей движения личного состава дежурного караула (смены) по сигналу тревоги (на отсутствие препятствий);
- ж) средств связи;
- з) служебных помещений и территории» [7].

«При заступлении на дежурство начальник дежурного караула (смены) инструктирует личный состав подразделения ФПС о необходимости соблюдения требований охраны труда (с учетом оперативной обстановки, метеоусловий, расписания занятий, проведения технического обслуживания пожарных автомобилей)» [7].

«При смене дежурного караула (смены) пожарная техника в установленном порядке принимается заступающим на дежурство личным составом подразделения ФПС» [7].

«При смене дежурного караула (смены) запуск двигателей может производиться только после осмотра и приема пожарного оборудования и инструмента, а также после присоединения газоотвода к выхлопной трубе двигателя» [7].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

«Все виды тренировок выполняются личным составом подразделений ФПС в специальной защитной одежде и снаряжении, теплоотражательных костюмах и с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания» [7].

«Для имитации опасных факторов пожара разрешается применять нетоксичные огнеопасные жидкости, использовать в качестве средств горения и задымления отходы, пропитанные горючими жидкостями, а также нетоксичные средства имитации дыма» [7].

«При проведении тренировок около снарядов и препятствий с применением открытого огня с целью безопасности выставляются посты на пожарной автоцистерне. От пожарной автоцистерны прокладываются пожарные рукавные линии с ручными пожарными стволами по одной к каждому снаряду и препятствию; при этом пожарные рукавные линии заполняются водой, двигатель и насос пожарной автоцистерны должны работать на холостом ходу» [7].

7.3 Составление оперативных планов пожаротушения

Разработка документов предварительного планирования на объекты возлагается на подразделения пожарной охраны, в районе выезда которых он находится.

Ответственность за качество разработанного плана пожаротушения возлагается на того руководителя, кто его утвердил, а ответственность за достоверность указанных в ПТП данных возлагается на лицо, проводившего разработку или корректировку данного документа предварительного планирования.

Перечень объектов на разработку ПТП определяется руководителем пожарного подразделения.

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Организация проведения испытания пожарно-технического вооружения в пожарных подразделениях представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Организация проведения испытания пожарно-технического вооружения в пожарных подразделениях

Вид пожарно-технического вооружения	Периодичность проверки	Порядок проведения мероприятий
1	2	3
Лестница-штурмовая	Проверяется один раз в год	Испытания лестницы штурмовки начинается с подвешивания её за конец крюка, далее каждая из двух тетив на уровне второй ступени снизу нагружается грузом в 80 кг с выдержкой под данным грузом в две минуты. После снятия нагрузки лестница штурмовая не должна содержать трещин и других деформаций.
Лестница пожарная трехколенная выдвижная	Проверяется один раз в год	Испытания лестницы начинаются с установки её на площадке так, чтобы до стены было не менее 2.8 м. под углом 75 градусов, далее средняя часть лестницы нагружается грузом равным сто кг. при выдержке в 2 мин. После производится внешний осмотр лестницы. На ней не должно быть трещин, вмятин и других повреждений. Трехколенная лестница должна выдвигаться и опускаться плавно, без рывков и должна фиксироваться на любой высоте.
Лестница-палка	Проверяется один раз в год	Лестница осматривается на наличие различных повреждений – сколы, трещины. При испытаниях на прочность. лестницу раскладывают под углом в 75 градусов и посреди лестницы подвешивают груз. Деревянная лестница-палка должна выдерживать 120 кг, алюминиевая лестница-палка – должна выдерживать 200 кг.

Продолжение таблицы 8.1

1	2	3
		При складывании лестницы-палки не должно быть затруднений.
Веревка пожарная спасательная	Испытывается каждые шесть месяцев	При испытании спасательную веревку разматывают на полную длину, подвешивают её, к одному концу прикрепляют груз в 350 кг и выдерживают под данной нагрузкой 5 минут.
	Один раз в десять дней	Проверяется визуальным осмотром наличие повреждений
Задержка рукавная пожарная	Испытывается один раз в год	Для проведения испытания рукавная задержка крепится крюком за любую прочную плоскую поверхность. Далее на петлю задержки навешивается груз не менее 200 кг. на пять минут. Рукавная задержка проходит испытание в том случае, если после снятия нагрузки крюк и верёвка не имеют повреждений.
ЛПЛ	Испытывается один раз в год	Лом пожарный лёгкий испытывается на изгиб. Для этого прямой конец лома закрепляют на длине 60 мм и прикладывают к другому концу нагрузку равную 80 кг. перпендикулярно оси самого лома, и выдерживают под данной нагрузкой в течении десяти минут. Лом считается прошедшим испытания, если отсутствуют трещины и остаточные деформации.
ЛПТ	Испытывается один раз в год	Лом пожарный тяжёлый испытывается на изгиб. Для этого прямой конец лома закрепляют на длине 60 мм и прикладывают к другому концу нагрузку равную 100 кг. перпендикулярно оси самого лома, и выдерживают под данной нагрузкой в течении десяти минут. Лом считается прошедшим испытания, если отсутствуют трещины и остаточные деформации.
Багор	Испытывается один раз в год	Крюк багра нагружается грузом 200 кг. и выдерживается под нагрузкой в течении 10 минут

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Антропогенное воздействие на окружающую среду на данном объекте возможно в основном только в случае возникновения пожара в помещениях.

Определим антропогенное воздействие на окружающую среду при двух спрогнозированных вариантах развития пожара в помещениях объекта.

Экономический ущерб от воздействия загрязнителей, которые образуются в процессе горения, на атмосферный воздух определяется по формуле 9.1.

$$Y_{э-э}^a = 25 * K_э^a * y_{уд}^a * \sum_{j=1}^Z (G_{Г} * \sum_{i=1}^M \left(\frac{1}{ПДК_{cci}} m_{пгi} \right)), \quad (9.1)$$

где $K_э^a$ - коэффициент, который учитывает регион, где произошло загрязнение. Для города Тольятти, Самарской области $K_э^a = 1,19$ (2017 г.);

$y_{уд}^a$ - эколого-экономический ущерб (удельный);

ПДК_{cc} - ПДК одного загрязнителя;

M_i – масса одного загрязнителя, т.;

$G_{Г}$ - масса сгораемого вещества или материала, т.

Согласно прогноза развития пожара, на данном объекте при двух возможных вариантах развития пожара происходит горение ДСП и ткани:

$$G_{Г} = S_{п} * M_{пн}, \quad (9.2)$$

При первом варианте - $S_{п} = 42 \text{ м}^2$

При втором варианте - $S_{п} = 48 \text{ м}^2$

$M_{пн}$ – масса горючей загрузки помещений (прогнозируем, что $M_{пн}^{\text{ДСП}} = 30 \text{ кг/м}^2$; и $M_{пн}^{\text{ткань}} = 10 \text{ кг/м}^2$).

$G_{\text{ДСП}} = 42 * 30 = 1,26 \text{ т.}$ (Вариант 1);

$G_{\text{ТКАНЬ}} = 42 * 10 = 0,42 \text{ т.}$ (Вариант 1)

$G_{\text{ДСП}} = 48 * 30 = 1,44 \text{ т.}$ (Вариант 2);

$G_{\text{ТКАНЬ}} = 48 * 10 = 0,48 \text{ т.}$ (Вариант 2)

Данные, необходимые для проведения расчета загрязнителей, которые образуются в процессе горения ДСП указаны в таблице 9.1

Таблица 9.1 – Загрязнители, которые образуются в процессе горения ДСП

Загрязнитель	Концентрация $\varphi_{\text{пг}}$, мг/м ³	Объем продуктов горения древесины $V^0_{\text{пг}}$, м ³ /кг	Удельная масса загрязнителя $m_{\text{пг}i}$, г/г _{гор}	ПДК _{ссi} , мг/м ³	$\frac{1}{\text{ПДК}_{\text{сс}i}} \cdot m_{\text{пг}i}$
Оксид углерода	$19 \cdot 10^3$	4,5	$1,17 \cdot 10^{-1}$	3,0	$3,90 \cdot 10^{-2}$
Метанол	$1,7 \cdot 10^3$		$9,45 \cdot 10^{-3}$	0,5	$1,89 \cdot 10^{-2}$
Формальдегид	$6,8 \cdot 10^2$		$6,75 \cdot 10^{-2}$	0,003	$2,25 \cdot 10^{-1}$
Акролеин	$6,0 \cdot 10^1$		$4,50 \cdot 10^{-3}$	0,03	$1,5 \cdot 10^{-1}$
Ацетальдегид	$2,4 \cdot 10^3$		$3,78 \cdot 10^{-4}$	0,01	$1,26 \cdot 10^{-3}$
Уксусная кислота	$0,4 \cdot 10^3$		$6,75 \cdot 10^{-4}$	0,06	$1,13 \cdot 10^{-2}$
Бензол	$0,8 \cdot 10^3$		$3,6 \cdot 10^{-3}$	0,1	$3,6 \cdot 10^{-2}$
Толуол	$0,7 \cdot 10^3$		$3,15 \cdot 10^{-3}$	0,6	$5,25 \cdot 10^{-3}$
Стирол	$0,4 \cdot 10^3$		$1,8 \cdot 10^{-3}$	0,002	$9 \cdot 10^{-1}$
Фенол	$0,2 \cdot 10^3$		$9 \cdot 10^{-2}$	0,003	30
Суммарно					31,38

Данные, необходимые для проведения расчета загрязнителей, которые образуются в процессе горения тканей указаны в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Загрязнители, которые выделяются при горении ткани.

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

Экологический ущерб от воздействия загрязнителей, которые образуются в процессе горения, на атмосферный воздух составит:

1) При первом варианте развития пожара:

$$Y_{3-3}^a = 25 \cdot 1,19 \cdot 2,96 \cdot (1,26 \cdot 31,38 + 0,42 \cdot 13,6) \quad (9.3)$$

2) При втором варианте развития пожара:

$$y_{3-3}^a = 25 * 1,19 * 2,96 * (1,44 * 31,38 + 0,48 * 13,6) \quad (9.4)$$

Зависимость экономической составляющей экологического ущерба от воздействия загрязнителей, которые образуются в процессе горения, на атмосферный воздух от масштабов пожара на объекте изображен на рисунке 9.1.

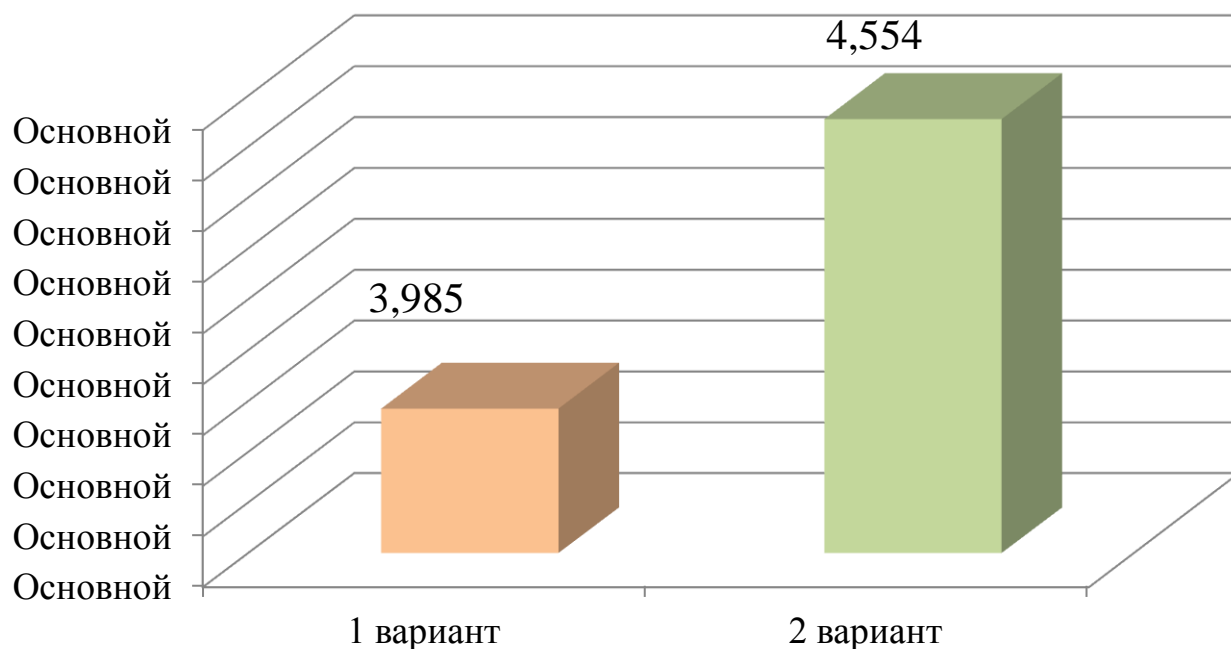


Рисунок 9.1 – Зависимость экономической составляющей экологического ущерба от масштабов пожара

9.2 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Мероприятия производственного контроля, проводимые ООО «СИБУР» в области обращения с отходами за период 2017 года.

Таблица 9.1 - Мероприятия производственного контроля в области обращения с отходами

Наименование мероприятия	Периодичность	Ответственное лицо за выполнение
1	2	3
Инвентаризация отходов и объектов их образования	Ежегодно	Начальник ЦЗЛ

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3
«Разработка и утверждение проекта нормативов образования отходов» [13]	Ежегодно	Заместитель начальника ЦЗЛ
«Паспортизация опасных объектов» [13]	Ежегодно	Заместитель начальника ЦЗЛ
«Утверждение лимитов на размещение отходов» [13]	Ежегодно	Начальник ЦЗЛ
«Контроль соблюдения нормативов и лимитов на размещение отходов» [13]	Ежемесячно	Старший лаборант
«Учет образовавшихся, использованных, размещенных, переданных другим лицам отходов» [13]	Ежемесячно	Старший лаборант
«Заключение договоров на передачу отходов с предприятиями и (или) индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензии на осуществление деятельности по использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов не меньшего класса опасности» [13].	Ежегодно	Начальник ЦЗЛ
«Представление статистической отчетности в установленные сроки» [13]	Ежегодно	Старший лаборант
«2-ТП ОТХ» [13]	Ежегодно до 3 февраля после отчетного периода	Начальник ЦЗЛ
«Внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов» [13]	Ежеквартально до 20 числа месяца следующего за отчетным периодом	Начальник ЦЗЛ
«Получение свидетельств (сертификатов) на право работы с отходами I-IV класса опасности» [13]		Начальник ЦЗЛ
«Контроль выполнения природоохранных мероприятий в области обращения с отходами» [13]	Ежемесячно	Заместитель начальника ЦЗЛ
«Контроль соблюдения требований по предупреждению и ликвидации чрезвычайных (аварийных) ситуаций, возникающих при обращении с отходами (планируемые мероприятия по оперативному устранению причин возможных аварийных ситуаций)» [13]	Ежемесячно	Заместитель начальника ЦЗЛ
«Контроль выполнения предписаний, выданных при проведении государственного экологического контроля» [13]	Согласно предписаний	Заместитель начальника ЦЗЛ
«Экоаналитический контроль на источниках негативного воздействия на окружающую среду» [13]	При наличии разбитых ртутных ламп	Старший лаборант

10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Анализируя организационной работы в области организации пожарной безопасности на объекте, мной было предложено проведение противопожарных мероприятий, которые могут внести существенный вклад в предотвращение ситуаций, при которых возможно возникновение пожаров в помещениях центральной заводской лаборатории ООО «СИБУР Тольятти». Данные мероприятия представлены в виде плана в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в помещениях центральной заводской лаборатории ООО «СИБУР Тольятти» на 2018год

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Ответственное лицо за выполнение	Отметка о выполнении
1	2	3	4
Издать приказы: об установлении противопожарного режима в помещениях ЦЗЛ, о назначении ответственного лица за противопожарное состояние по помещениям	Январь	Заместитель начальника ЦЗЛ	
Разработать, согласовать, утвердить и довести до заинтересованных лиц инструкции по соблюдению правил пожарной безопасности в помещениях	Январь	Ответственное лицо за пожарную безопасность	
Откорректировать, распечатать и вывесить планы эвакуации на этажах ЦЗЛ	Март	Ответственное лицо за пожарную безопасность	
Приобрести и вывесить наглядную агитацию по соблюдению правил пожарной безопасности	Апрель	Ответственное лицо за пожарную безопасность	
Изучить с работниками ЦЗЛ правила пожарной безопасности и требования локальных актов в области обеспечения противопожарного режима в помещениях ЦЗЛ	Май	Ответственное лицо за пожарную безопасность	
Провести практические тренировки по эвакуации из здания ЦЗЛ	Май, Сентябрь	Ответственное лицо за пожарную безопасность	

Продолжение таблицы 10.1

1	2	3	4
Проведение своевременное контрольное взвешивание порошковых огнетушителей, результаты занести в журнал учёта	Июнь	Ответственное лицо за пожарную безопасность	
Проведение проверки сопротивления изоляции электрической сети и заземления электрического оборудования с составлением соответствующего акта	Август	Подрядная организация	
Провести проверку работоспособности пожарных кранов внутреннего противопожарного водоснабжения	Апрель, сентябрь	Ответственное лицо за пожарную безопасность	
Обеспечить своевременную очистку территории от мусора и сухостоя	Постоянно	Ответственное лицо за пожарную безопасность	
Провести анализ работы по обеспечению пожарной безопасности за год	Декабрь	Начальник ЦЗЛ	

10.2 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

В таблице 10.2. приведены примерные затраты на установку и наладку пожарной сигнализации

Таблица 10.2 – Примерные затраты на установку и наладку пожарной сигнализации

Статьи затрат	Сумма, руб.
Работы по монтажу систем пожарной сигнализации	40000
Стоимость оборудования пожарной сигнализации	90000
Стоимость комплектующих системы и материалов	50000
Работы по пуско-наладке оборудования системы пожарной сигнализации	20000
Всего:	200000

Таблица 10.3 – Исходные показатели для проведения расчетов

Показатели	Измерение	Обозначение	Базовый	Проект
1	2	3	4	5
Площадь помещений	м ²	F	2144	
Стоимость оборудования	Руб/м ²	C _т	20000	

Продолжение таблицы 10.3

1	2	3	4	5
могут быть повреждены в результате пожара				
Стоимость частей здания, которые могут быть повреждены в результате пожара	руб/м ²	C _к	20000	20000
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	4,4*10 ⁻⁶	

Площадь пожара равна:

$$F''_{\text{пож}} = n \cdot B_{\text{св.г}} \cdot 2 = 3,14 \cdot 6 \cdot 2 = 226 \text{ м}^2, \quad (10.1)$$

Рассчитаем экономические потери от пожаров для различных вариантов развития загораний.

Для варианта пожара при возникновении его в помещении лаборатории на первом этаже ЦЗЛ:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (10.2)$$

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

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1 + k) \cdot p_1; \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k) \cdot 0,52 (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_2; \quad (10.4)$$

$$M(\Pi_1) = 4,4 \cdot 10^{-6} \cdot 2144 \cdot 20000 \cdot 226 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 88593 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 4,4 \cdot 10^{-6} \cdot 2144 \cdot (20000 \cdot 226 + 20000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 11695 \text{ руб./год}.$$

При срабатывании на объекте автоматической системой пожарной сигнализации годовые потери от возможных пожаров составят:

$$M(\Pi_1) = 4,4 \cdot 10^{-6} \cdot 2144 \cdot 20000 \cdot 4 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 1568 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 4,4 \cdot 10^{-6} \cdot 2144 \cdot (20000 \cdot 4 + 20000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 257 \text{ руб./год};$$

Общие ожидаемые экономические потери от пожаров за календарный год составят:

- при отсутствии автоматической системой пожарной сигнализации (Вариант №1):

$$M(\Pi)_1 = 88593 + 11695 = 100288 \text{ руб./год};$$

- при срабатывании на объекте автоматической системой пожарной сигнализации (Вариант №1):

$$M(\Pi)_2 = 1568 + 257 = 1825 \text{ руб./год.}$$

Таблица 10.4 - Общий денежный поток

Год осуществления проекта	M(Π)1- M(Π)2	<i>D</i>	$[M(\Pi)_1 - M(\Pi)_2] / D$	$K_2 - K_1$	Денежный поток по годам проекта
1	98463	0,91	89601,33	200000	-110398,67
2	98463	0,83	81724,29	-	-28674,38
3	98463	0,75	73847,25	-	45172,87
4	98463	0,68	66954,84	-	112127,71
5	98463	0,62	61047,06	-	173174,77

Экономический эффект от имеющейся исправно рабочей системы пожарной сигнализации за пять лет составит 173174,77 рублей. Поэтому, установка системы пожарной сигнализации на данном объекте экономически целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель данной ВКР: разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ в ООО «СИБУР Тольятти» (Корпус ЦЗЛ) достигнута.

По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Согласно расписания привлечения пожарных подразделений города Тольятти для тушения пожаров и загораний на объектах ООО "СИБУР Тольятти" необходимо автоматически высылать все подразделения пожарной охраны по вызову № 2.

2. По результатам проведённого анализа развития двух вариантов пожаров необходимо соблюдать правила противопожарного режима в помещениях центральной заводской лаборатории ООО «СИБУР Тольятти» (Корпус ЦЗЛ).

3. При проведении экономической оценки целесообразности оборудования помещений центральной заводской лаборатории ООО «СИБУР Тольятти» (Корпус ЦЗЛ) пожарной сигнализацией рассчитано следующее - через 5 лет экономический эффект составит 173174,77 рублей, а установка системы пожарной сигнализации на данном объекте экономически целесообразна.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Дайджест – Промышленная безопасность [Электронный ресурс]. — URL: <http://ru-safety.info/page/00190984401612000740005000035158/> (дата обращения: 06.05.2018)
- 2 Королев, Д.С., Калач А.В. Прогнозирование пожароопасных свойств веществ [Текст] : Воронеж : Воронежский институт – филиал Ивановской пожарно-спасательной академии государственной противопожарной службы МЧС России, 2018. — 100 с.
- 3 Кириллов, Ю.Ю. Основы действий подразделений ФПС по тушению пожаров и проведению АСР [Текст] : Учебное пособие. — Волгоград. : ВолгГАСУ, 2014. — 174 с.
- 4 Юрасов, В.С. Противопожарная защита центральной заводской лаборатории ООО "СИБУР Тольятти". Корпус И-20а [Электронный ресурс] — URL: <http://hdl.handle.net/123456789/4845> (дата обращения: 16.05.2018)
- 5 Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 31.12.2017) "Об отходах производства и потребления" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2018) [Электронный ресурс] —URL: <http://base.garant.ru/12112084/> (дата обращения: 06.05.2018)
- 6 Газодымозащитник [Электронный ресурс] —URL: <http://wiki-fire.org/Print.aspx?Page=%D0%93%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B4%D1%8B%D0%BC%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA> (дата обращения: 08.05.2018)
- 7 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ N 1100н Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы [Электронный ресурс] —URL: <http://docs.cntd.ru/document/420247336> (дата обращения: 06.05.2018)

8 Балысов, А.О. Дополнительное электрооборудование [Текст] : Наглядное учебное пособие. – Красноярск : Издательство Красноярского учебного центра ФПС, 2008 – 82 с.

9 Боднарук, В.Б., Вертячих Ю И.М., Сазонов, В.К. Пожарное и аварийно-спасательное оборудование [Текст] : Учебник. - М. : 2004. - 550с.

10 Бубырь, Н.Ф. (ред) Эксплуатация установок пожарной автоматики [Текст] : М. : ВНИИПО МЧС России, 2006. — 367 с.

11 Еловский, В.С. и др. Производственная и пожарная автоматика [Текст] : Учебное пособие. — Иваново: ООНИ ЭКО ИПСА ГПС МЧС России, 2016. — 171 с.

12 Костарев, С.Н. Пожарная автоматика, управление и связь [Текст] : Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. — 123 с..

13 Временное положение о порядке осуществления производственного контроля в области обращения с отходами для юридических лиц // [Электронный ресурс] —URL: <http://dogend.ru/docs/index-395664.html> (дата обращения: 26.05.2018)

14 Кутузов, В.В., Терехин С.Н., Саратов Д.Н., Филипов А.Г. Производственная и пожарная автоматика. Установки и системы пожарной автоматики [Текст] : Учебник по дисциплине «Производственная и пожарная автоматика». Под общ. ред. В.С. Артамонова. — СПб. : Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2014. — 272 с.

15 Aseeva, R., Serkov B., Sivenkov A. Fire Behavior and Fire Protection in Timber Buildings [Text] : Springer Science+Business Media, 2014. — 290 p.

16 Bangash, M.Y.H., Al-Obaid Y.F., Bangash F.N. Fire Engineering of Structures: Analysis and Design [Text] : Springer, 2014. — 578 p..

17 NFPA 30-2008: Basic Requirements for Storage [Text] : New York City Metro Chapter Society of Fire Protection Engineers New York, NY — February 22, 2011. – 31p.

18 Furness Andrew, Muckett Martin. Fire Safety Management [Text] : Routledge, 2007. — 440 p.

19 Todd Colin S. The Design, Installation, Commissioning and Maintenance of Fire Detection and Fire Alarm Systems in Non-domestic Premises [Text] : A Guide to BS 5839-1:2013 — The British Standards Institution, 2013. — 310 p.

20 Hume, B.P. Water Mist Suppression in Conjunction with Displacement Ventilation [Text] : (Fire Engineering Research Report). – University of Canterbury, 2003. – Christchurch, New Zealand. – 350 p.