

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
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)

Профиль «Пожарная безопасность»

(направленность (профиль)/ специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ ДК «Тольятти» имени Н. В. Абрамова, г. о Тольятти

Студентка	<u>М.А. Афентьева</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>Н.А. Неверова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>В.И. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>А.Г. Егоров</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

**Допустить к защите**

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тольятти 2019

# АННОТАЦИЯ

Объектом исследования является профиль-структура пожарной части.

Объектом выпускной квалификационной работы является – противопожарные мероприятия здания с массовым пребыванием людей.

Предметом исследования является – здание ДК «Тольятти» имени Н.В. Абрамова, расположен по адресу г. Тольятти бульвар Ленина 1.

При написании выпускной квалификационной работы применялась научная литература по обеспечению пожарной безопасности зданий с массовым пребыванием людей. Для выполнения расчетов в практической части были применены данные ГОСТов и федеральных законов РФ.

В ходе выполнения выпускной бакалаврской работы был произведен расчет необходимых сил и средств для проведения спасательных работ и тушения пожара.

Рассмотрено два варианта развития пожара:

- сцена основного зрительного зала;
- помещение экспозиции на 2 этаже.

В результате проделанной работы можно сделать вывод, ДК «Тольятти» в достаточной мере защищён первичными установками пожаротушения, сил и средств пожарно-спасательного гарнизона города Тольятти достаточно для тушения пожара, объект в достаточной мере обеспечен огнетушащими средствами.

Бакалаврская работа состоит из: 57с., 11 табл., 30 источников, 13 прил.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Оперативно – тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	8
1.1 Общие сведения об объекте.....	8
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	9
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	10
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	10
2 Прогноз развития пожара.....	12
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	12
2.2 Возможные пути распространения пожара.....	12
2.3 Возможные места обрушений.....	12
2.4 Возможные места задымления.....	12
2.5 Возможные зона теплового облучения.....	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.....	17
3.3 Наличие и порядок использование оборудования и средств связи объекта.....	18
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	18
4 Организация проведения спасательных работ.....	19
4.1 Эвакуация людей.....	19
5 Средства и способы тушения пожара.....	22
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	29
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	33

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил охраны труда, в подразделениях ГПС.....	33
7.2 Организация занятий с личным составом караула .....	35
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения.....	36
8 Организация проведения и испытанния, пожарной техники и снаряжения, с оформлением документации.....	38
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	39
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	39
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства для уменьшения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	42
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	43
10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	44
10.1 Разработка плана мероприятий направленных на обеспечение пожарно безопасности в организации.....	44
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	45
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	63

ПРИЛОЖЕНИЕ К.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ Л.....	65
ПРИЛОЖЕНИЕ М.....	66
ПРИЛОЖЕНИЕ Н.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ П.....	68

## ВВЕДЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе рассматривается объект - ДК Тольятти имени Н.В. Абрамова, который находится в городе Тольятти, Центральный район, бульвар Ленина, дом 1. На сегодняшний день существует особое отношение к обеспечению пожарной безопасности зданий с массовым пребыванием людей. В культурно-досуговых зданиях одновременно могут находиться большое количество людей, зрители и сотрудники учреждения, а также тушение пожаров и эвакуация людей в таких зданиях имеет свои трудности.

В случае возникновения пожара в зданиях развлекательных и культурно-просветительных учреждений зрителям создается большая опасность не только от действия дыма и большой температуры, но и от создаваемой паники. Хватит одного возгласа «пожар», начинается моментально усиливающаяся паника. Она синхронно охватывает всех или большую часть зрителей и заставляет их покинуть здание как можно скорее, или уйти от источника опасности, а также сопровождается проявлением наибольшей физической энергии у многих.

Результат тушения пожара в таких зданиях, как правило зависит от верного выбранного направления, умения рассчитать нужное количество сил и средств, а также от тактической и эффективной организации операций пожарных подразделений. Решение пожарных тактических вопросов состоит из стадий пожаротушения от времени сообщения о пожаре до момента ликвидации.

Расчеты происходят при оперативном исследовании объектов, разработке планов тушения пожаров, тактических действий для проведения учений или иных типов оперативно-тактических учений, и при составлении планов эмпирических работ для определения результативности средств, методов и приемов для пожаротушения. Подобные расчеты нужны как при разработке документации, так и для благополучной подготовки объектов к пожаротушению.

Цель выпускной квалификационной работы - расчет технических решений для обеспечения пожарной безопасности объекта.

Для достижения цели, поставленной в выпускной квалификационной работе, были определены следующие задачи: проанализировать причины возможного развития пожара путем изучения эксплуатационных и тактических характеристик объекта; произвести необходимый расчет сил и средств для тушения пожара, исходя из прогноза развития пожара; разработать план эвакуации людей из здания ДК Тольятти из всех помещений; определить требуемое время эвакуации из самых удаленных помещений здания; развить организацию работ по спасению людей при пожаре; определить оценку эффективности противопожарной защиты.

Объектом выпускной квалификационной работы являются - противопожарные мероприятия здания с массовым пребыванием людей. Предметом исследования дипломного проекта является здание ДК Тольятти имени Н.В. Абрамова.

При написании выпускной квалификационной работы использовалась научная литература для обеспечения пожарной безопасности зданий с массовым пребыванием людей. Для выполнения расчетов в практической части использовались данные ГОСТ и федеральных законов Российской Федерации.

# 1 Оперативно-тактическая характеристика объекта

## тушения пожара

### 1.1 Общие сведения об объекте

ДК «Тольятти» им. Н.В. Абрамова расположен в Центральном районе г. Тольятти, до ближайшего подразделения (86 ПСЧ) 1,3 километра. Здание 3-х этажное фонарного типа, без чердачное, с подвалом, II степени огнестойкости, площадью застройки 6657 м<sup>2</sup>, общая поэтажная площадь составляет 12 848 м<sup>2</sup> и высотой 20,6м.

Стены – кирпичные. Полы деревянные, окрашенные и паркетные. Оконные проемы с двойным остеклением, складывающиеся. Панельные двери.

В здании ДК: зрительный зал, танцевальный зал, балетный зал, акробатический зал. На первом этаже помещения сдаются в аренду под кафе и игровой центр.

Аудитория находится на двух уровнях общей площадью 1237 м<sup>2</sup> с вместимостью 1200 человек.

Над зрительным залом - подвесной потолок из плитки вдоль алюминиевого каркаса, подвешенный на металлических фермах, покрытых перлитно-цементной смесью.

Сцена размером 20 × 19 метров, с площадью 380 м<sup>2</sup>, высота 18 метров, 5 галерей общей площадью 1070 м<sup>2</sup>. Портальная апертура сцены защищена противопожарной завесой площадью 144 м<sup>2</sup>, с вертикальным движением и огнестойкостью 1,6 часа.

Из зрительного зала и со сцены есть аварийные выходы в коридоры здания и на улицу.

Камерный зал размером 10 × 6 метров и высотой 5 метров до подвесного потолка, подвешенного к металлическим фермам. Крыло, в котором располагается танцевальный зал, имеет 2 этажа.

Есть система АПС, она находится на вахте.

- сниженная пожарная нагрузка помещения: 60 кг / м<sup>2</sup>.
- взрывное производство: нет.
- веществ и материалов, циркулирующих в производстве: нет.



- АХОВ в здании: нет.

Все строительные конструкции предусмотрены для класса пожарной опасности К 0 с пределами огнестойкости, приведенными в приложении 2.

## **1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты**

В здании имеет место наличие большого количества горючих веществ и материалов представленных мебелью и декорациями, и сценическим инвентарем из древесно-стружечной плиты, бумаги, оргтехники и других электроприборов.

Газовые баллоны, сосуды, работающие под давлением на этом объекте отсутствуют.

В здании ДК часть помещений защищены АПЗ: спринклерной и дренчерной установками пожаротушения, автоматической пожарной сигнализацией, которая расположена на пожарной станции. Пожарная часть имеет городскую телефонную связь, прямую телефонную связь с диспетчерской 86-ПСЧ. Противопожарная защита здания осуществляется круглосуточно сотрудником дежурной части пожарной части ДК.

Пожарная сигнализация оборудована во всех комнатах и коридорах здания, за исключением санитарных сооружений и лестничных клеток. Пожарная сигнализация осуществляется путем включения последовательно включенных дымовых извещателей дыма. В качестве детекторов дыма использовали ИП 212-5М, реагирующий на появление дыма. Автоматические пожарные извещатели установлены на потолках контролируемых помещений. В качестве контрольной панели использовано 20-ти контурное контрольное устройство «Сигнал-20М».

Весь АПС отображается на ППКОП – «Сигнал-20М», расположенный на вахте.

Противодымная защита здания обусловлена сочетанием архитектурных, планировочных и инженерных решений: выход из подвала не совмещен с главной лестницей, двери коридоров, залы снабжены дымопоглощающими прокладками с механизмами принудительная шторка.

### 1.3 Противопожарное водоснабжение

Таблица 1 - Внутренняя подача воды

Расположение	Число пожарных кранов	Количество пожарной нагрузки	Насосы повысители давления	Средства тушения пожара
Этаж 1	14	3	-	ОП-5 14
Этаж 2	12	4,5	-	ОП-5 12
Этаж 3	10	4,5	-	ОП-5 10
Цокольный этаж	5	4,5	-	ОП-5 5

- количество пожарных кранов – 45 шт.
  - диаметр водопровода – 50 мм.
  - длина пожарного рукава – 20 м.
  - требуемый расход воды на вн. пожаротушение – 2,5 л\с.
- Производительность пожарной струи – 2,5 л\с.

Таблица 2 - Наружная подача воды

Расположение гидрантов	Поперечник водопровода, вид сети	Давление	Дистанция	Нагрузка сети л/сек
Б-р Ленина 1.	К-150	4	15 м	80 л/сек
Западная сторона ул. Мира 77.	К-300	4	130 м	205 л/сек
Ул. Ленинградская с торца дома б-р Ленина 5а.	К-300	4	80 м	205 л/сек

### 1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Освещение на объекте электрическое, аварийное освещение от аккумуляторов. Вентиляция приточно-вытяжная.

От распределительного щита идет электрическое подсоединение приемно-контрольного прибора. Бесперебойное питание с аккумулятором 7 а/ч.

В здании ДК при пожаре 3-ого типа оповещение людей о пожаре производится системой оповещения людей и управление эвакуацией их в

безопасное место.

В помещениях теплоснабжение осуществляется от наружных тепловых сетей с параметрами теплоносителя 150-70 С.

Система отопления на объекте - двухтрубная.

## **2 Прогноз развития пожара**

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

Исходя из эксплуатационных и тактических характеристик объекта и реальной ситуации, пожар может произойти «в любом помещении здания из-за неосторожного обращения с огнем, нарушений, связанных с эксплуатацией» [4]. электрических приборов или неисправностью в электрической сети. В качестве примеров рассмотрим два варианта пожара на этом объекте.

### **2.2 Вероятные пути распространения**

Огонь при первом варианте через дверные проемы, перекрытия в местах прохода различных коммуникаций: водопровода, канализации, электрических кабелей, вентиляции, может распространиться на холл и на крышу с последующим распределением помещений. Во втором варианте огонь может пройти через дверные проемы в коридор и соседние комнаты, а также через окна и проемы этажей на третий этаж и охватить весь второй этаж. Через 20-30 минут после начала пожара огонь может распространиться через пустоты и отверстия по всему зданию.

### **2.3 Возможные места обрушений**

При развитии пожара с переходом на кровлю и может произойти обрушение перекрытия над основным зрительным залом.

### **2.4 Возможные места задымления**

Всевозможные места задымления:

- офисные помещения;
- лестницы;
- коридоры;
- зрительный зал.

Дым, выходящий из зоны горения, создает заблокированную зону дыма, в которую попадают все комнаты на 1, 2 и 3 этажах.

Пожарная нагрузка достигает – до 60 кг/м<sup>2</sup>.

## **2.5 Возможные зоны теплового облучения**

Зона термического влияния примыкает к границе, зоне горения, и находится в месте наибольшего излучения и конвекции пламени.

«В данной части пространства происходит процесс теплообмена между поверхностью пламени и окружающей конструкцией здания, и горючим материалом. Территория, подверженная воздействию тепла, ограничена площадью здания» [2].

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

#### **3.1 Инструкция персонала при обнаружении пожара**

При возгорании, действия сотрудников организации и лиц, причастных к тушению пожара, первым делом должны быть направлены на эвакуацию и спасение людей из здания.

Обслуживающий персонал здания ДК «Тольятти», «при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари)» [7]. обязан:

- незамедлительно сообщить информацию о пожаре в пожарную охрану, по городскому телефону "01" или по сотовому телефону "112" в службу экстренной помощи (назвать место пожара, фамилию и имя заявителя);
- «задействовать систему оповещения людей о пожаре (нажать кнопку извещателя пожарного ручного (при наличии), приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации из здания в безопасное место согласно плану эвакуации» [7].
- Оценить обстановку и приступить к борьбе с существующими средствами пожаротушения (огнетушителями) для проведения его на ранней стадии.
- организовать встречу пожарных (показать подъездные пути и расположение водоисточников).

«Экстренная эвакуация людей проводится через ближайший запасный выход или по пожарной лестнице. Она также возможна через окна первого этажа. Если помещение с людьми блокировано огнем или плотным задымлением и выйти из него невозможно, то следует закупорить вентиляционные отверстия и щели в дверях мокрой тканью. Это снизит интенсивность проникновения дыма. Далее голосом через окно следует привлечь внимание находящихся внизу людей (чтобы о вас знали). В этом

случае, как только придут пожарные, они незамедлительно организуют помощь. Первоочередной задачей пожарных по прибытии на пожар является выявление людей, отрезанных огнем и дымом. На спасение направляются все силы и средства» [13].

Порядок действий сотрудников закрепленных за зданием ДК «Тольятти» описывается в ПРИЛОЖЕНИИ И.

«Старшее должностное лицо, прибывшее к месту пожара, обязан:» [11].

- «продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и оповещение посетителей и работников объекта» [11].
- организовать немедленную эвакуацию людей, используя все имеющиеся силы и средства (постоянный персонал, сотрудники службы безопасности);
- прекратить все работы, кроме работ, связанных с мерами пожаротушения;
- «при необходимости отключить электроэнергию ( за исключением систем противопожарной защиты ), остановить работу системы вентиляции , выполнить другие мероприятия, способствующие развития пожара и задымления помещений здания» [11].
- «осуществлять общее руководство по тушению пожара до прибытия подразделений пожарной охраны» [11].
- «обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающие участие в тушении пожара» [11].
- «по прибытии пожарного подразделения проинформировать руководителя тушения пожара о ходе эвакуации людей, об очаге пожара, мерах, принятых для его ликвидации , о наличии в помещениях людей , занятых тушением пожара , конструктивных особенностях , прилегающих строений и других сведениях , необходимые для успешной ликвидации пожара , а также организовать привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий , связанных с ликвидацией пожара и предупреждения его развития» [11].

«Руководитель тушения пожара, исходя из основных условий определения решающего направления, отдает личному составу подразделения пожарной охраны команды» [11].

Добровольная пожарная дружина основана на федеральном законе «Пожарная безопасность» (статья 13) НПБ 201-96 «Пожарная охрана предприятия». Общие требования к предприятиям, учреждениям и организациям независимо от их организации, а также юридической формы и формы собственности здания или иного учреждения.

Таблица 4 – табель расчета ДПД

Номер пожарного расчета	Должность сотрудников	Действие сотрудников при пожаре
1	Охранник	Открывает эвакуационные выходы, организует эвакуацию посетителей
2	Электрик	Отключает электропитание в здании
3	Охранник	Организует тушение пожара вспомогательными средствами пожаротушения
4	Сотрудники	Организируют эвакуацию людей.
5	Сотрудники	Организируют эвакуацию и спасение ценных вещей

На данном объекте АСС (автомобильная служба спасения) не создана, техника, средства связи отсутствуют. Имеется прямая телефонная линия с ПСЧ-86.

«Участники тушения пожара обеспечены средствами индивидуальной защиты согласно положенности. Защита эвакуируемых людей возможна с помощью спасательных устройств СИЗОД личного состава пожарной охраны, участвующего в тушении» [5].



Таблица 5 - пожарного расчета ДПД

Номер пожарного расчета	Должность сотрудников	Действие сотрудников при пожаре
1	Охранник	Открывает эвакуационные выходы, организует эвакуацию людей
2	Электрик	Отключает электропитание в здании
3	Охранник	Организует тушение пожара вспомогательными средствами пожаротушения
4	Сотрудники	Организует эвакуацию людей.
5	Сотрудники	Организуют эвакуацию и спасение ценных вещей

«Участники тушения пожара обеспечены средствами индивидуальной защиты, согласно нормам положенности. Защита эвакуируемых людей возможна, с помощью спасательных устройств СИЗОД личного состава пожарной охраны, участвующего в тушении» [2].

### 3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

«При получении сигнала о возникновении пожара на данном объекте, диспетчер после высылки пожарных подразделений по вызову к месту направляет дежурные машины энергетической и медицинской служб, а также сообщает дежурному по УВД» [15].

Сведения о дислокации аварийно-спасательных служб г.о. Тольятти, предоставлена в таблице 6.

Таблица 6 – Сведения о дислокации аварийно-спасательных служб

№ п/п	Предприятие	Адрес	Телефон
1.	ОП № 24 УМВД России по Тольятти	ул. Чапаева, 64 «а».	02,102,112 22-98-02
2.	ГИБДД УМВД России по Тольятти	ул. Л. Толстого, 39.	22-80-05
3.	Аварийная служба ОАО «Тольяттигаз»	ул. Матросова, 53.	04, 104, 112 24-10-43
4.	Городская станция скорой медицинской помощи	ул. Жилина, 29.	03,103,112 48-36-26
5.	ЗАО «Квант»	ул. 50 лет Октября, 50.	76-91-69 55-12-92

### Продолжение таблицы 6

№ п/п	Предприятие	Адрес	Телефон
6.	Центральная диспетчерская службы управления жилищно-коммунального хозяйства г. Тольятти	ул. К. Маркса, 42.	22-16-86 22-38-60 23-45-90
7.	ОАО филиал «Самароэнерго» (теплосети)	ул. Жилина, 28.	23-33-22
8.	Городской узел электросвязи г. Тольятти	ул. Самарская, 68.	22-25-24
9.	МУП «ПО КХ г. Тольятти «Водоканал»	ул. Тупиковый проезд, 3.	26-31-95
10.	Федеральная служба безопасности	ул. Голосова, 42.	28-52-01 26-50-51
11.	МУ «Центр гражданской защиты»	б-р Курчатова, 10.	32-27-39

### **3.3 Наличие и использование техники и средств связи объекта**

На данном объекте АСС не создана, техника, средства связи отсутствуют. Имеется прямая телефонная линия с 86 ПСЧ, либо со службой экстренных вызовов 112.

### **3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц**

«Участники тушения пожара обеспечены средствами индивидуальной защиты согласно нормам положенности. Защита эвакуируемых людей возможна с помощью спасательных устройств СИЗОД личного состава пожарной охраны, участвующего в тушении» [5].

## 4 Организация проведения спасательных работ

### 4.1 Эвакуация людей с места пожара

Предполагаемая численность лиц, находящихся (работающих или обслуживающих) в здании, сведения о местоположении указано в таблице 7.

Информация о путях эвакуации и выходах из здания, включая информацию о концентрации персонала в здании, последовательности спасательных операций, а также оборудовании и техники, используемой для этой цели, а также о процедурах оказания первой помощи пострадавшим, описаны в таблице 8.

Таблица 7 - Сведения о количестве людей и их эвакуация

Этаж	Высота от 0 отметки до подоконника	Количество о людей на этаже днем/ночью	Кол-во обслуживающего персонала днем/ночью	Количество помещений на этаже	Количество выходов на лестничную клетку	Наличие лифтов	Наличие системы дымоудаления
1 этаж	1,4 метра	1250/3	50/3	26	8	нет	Да
2 этаж	3,2 метра	50/0	50/0	22	8	нет	Да
3 этаж	5,6 метров	50/0	50/0	22	8	нет	Да
подвал	-2,8 метра	0/0	2/0	8	8	нет	Нет

Таблица 8 - Привлекаемая техника для спасательных работ

Название техники	Область дислокации	Высота выдвижения лестницы	Спасательное устройство	Численность штурмовых лестниц	Спасательная веревка
АЛ-30 (131)	86 ПСЧ	30 м	нет	3	нет
АГ-12	86 ПСЧ	нет	нет	нет	нет
АКП-50	13 ПСЧ	50 м	нет	нет	нет

Пункт сбора эвакуационного персонала (здание гостиницы "Звезда Жигули", ул. Мира, 77).

«По прибытии к месту вызова РТП немедленно устанавливает связь с обслуживающим персоналом объекта и получает сведения присутствии людей в горящих и смежных с ними помещениях, после чего проводит тщательную разведку задымленных помещений» [11].

В ходе расследования пожара РТП принимает решение и отдает приказ спасать людей. В то же время существуют различные варианты действий:

- «если на пожар прибыло достаточное количество сил и средств, и прямой угрозы для жизни людей нет, а РТП уверен, что пожар может быть быстро ликвидирован введенными на путях распространения ОФП стволами и при этом обеспечена безопасность людей, действия подразделений направляются на предупреждение паники и одновременно на ликвидацию горения» [7].
- «если сил и средств для одновременного проведения работ по ликвидации горения и спасанию людей недостаточно, весь личный состав прибывших пожарных подразделений должен быть направлен на спасательные работы с последующим действиями, направленными на ликвидацию горения, подача пожарных стволов в этом случае обязательна как в местах, где людям непосредственно угрожает огонь, так и на путях спасания, где возможно распространение пожара» [9].

«Число пожарных, требуемых для спасания людей из каждого места, устанавливаются исходя из применяемых средств спасания» [11].

«Если предполагается вынос людей, которые не могут самостоятельно продвигаться, то, в зависимости от физических возможностей пожарных и состояния пострадавшего, последнего может спасти, либо один пожарный, либо двое. Исходя из этого, рассчитывают общее число пожарных, требуемых для проведения спасательных работ в расчетное время» [11].

Во время спасательных работ и до конца пожаротушения на выходе ставят постовых, чтобы никто, кроме пожарников, не входил в здание без позволения руководителя тушения пожара.

Правила действий по спасению жизни и здоровья пострадавшего от пожара:

1) Используйте средства индивидуальной защиты для спасения персонала (если это необходимо);

2) Устранить причины факторов угрозы (удалить пострадавшего из задымленной зоны, освободить пострадавшего от тока, спасти утопающего и

т.д.);

3) Оценить состояние пострадавшего (визуальный осмотр, проверка состояния здоровья, определение наличия признаков жизни);

4) Позвать кого-нибудь из людей помочь и вызвать скорую помощь;

5) Обеспечить правильное положение пострадавшего до приезда скорой помощи;

6) Организовать первую медицинскую помощь (наложение жгута, остановить кровотечение, искусственная вентиляция легких и т.д.)

7) Не оставляйте пострадавшего без внимания, постоянно следите за его самочувствием и поддерживайте важные функции его организма до прибытия медицинского персонала.

## 5 Средства и способы тушения пожара

«Наиболее подходящим средством пожаротушения является вода. Способ тушения - пожаротушение и охлаждение непрерывными водяными струями, образованными ручными стволами, подача пожарных машин, находящихся на пожарном гидранте» [7].

«Порядок привлечения сил и средств подразделений гарнизонов, территориальных (местных) гарнизонов для тушения пожаров и проведения АСР устанавливается документами предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению АСР» [7].

Таблица 9 - Силы и средства,сосредоточенные на тушение пожара, и время их прибытия

Район (подрайон) выезда подразделения	Номер (ранг) пожара							
	№1		№1 Бис		№2		№3	
	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия, мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия, мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия, мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия, мин.
ПСЧ-86 31 ОФПС	АЦ ПСЧ-86	6 6	АЦ ПСЧ-86	6 6	АЦ ПСЧ-86	6 6	АЦ ПСЧ-86	6 6
	АЦ ПСЧ-86		АЦ ПСЧ-86		АЦ ПСЧ-86		АЦ ПСЧ-86	
			АЦ ПСЧ-86	6	АЛ ПСЧ-86	6	АЛ ПСЧ-86	6
			АЦ ПСЧ-86	6	АГ ПСЧ-86	6	АГ ПСЧ-86	6
			АЛ ПСЧ-86	10	АЦ ПСЧ-70	10	АЦ ПСЧ-70	10
			АЦ ПСЧ-13	14	АЦ ПСЧ-13	14	АСС-СА	14
			АГ ПСЧ-86	14	КЛ/АЛ ПСЧ-13	14	АСС-ХЗА	14
			АЦ ПСЧ-70	14	АСС-СА	14	АЦ ПСЧ-13	14
					АСС-ХЗА	14	КЛ/АЛ ПСЧ-13	14

Продолжение таблицы 9

Районы (подрайоны) выезда подразделений	Номер (ранг) пожара							
	№1		№1 Бис		№2		№3	
	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия, мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия, мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия, мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия, мин.
ПСЧ-86 31 ОФПС					АЦ ПЧ-35	20	АЦ ПСЧ-146	16
					АЦ ПСЧ-11	21	АЦ ПЧ-35	20
					АЦ ПСЧ-75	25	АЦ ПСЧ-11	21
					АЦ ПСЧ-146	16	АЦ ПСЧ-69	22
					АЦ ПСЧ-146	26	АЦ ПСЧ-75	25
					АЦ ПЧ-76	2	АЦ ПЧ-76	26
					ГСС объект		АЦ ПЧ-65	29
							АЦ ПСЧ-63	32
							АЦ с	90
							АЦ с	90
						ГСС объект	2	
Итого по видам	АЦ-2		АЦ-3, АЛ-1, АГ-1.		АЦ-9, КП/АЛ-2, АГ-1, АСС-СА-1, АСС-ХЗА-1, ГСС-1.		АЦ-14, КП/АЛ-2, АГ-1, АСС-СА-1, АСС-ХЗА-1, ГСС-1.	
Всего	2		5		15		20	

Расчет задачи привлекаемых сил и средств на пожар производится в соответствии с формулами:

1. Определяем время развития пожара.

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл} + T_{р} = \dots \quad (9.1)$$

где  $T_{св}$  – свободное время;

$T_{дс}$  – время от начала загорания до сообщения в пожарную охрану;

$T_{сл}$  – время следования пожарного автомобиля от ПСЧ до места вызова.

$T_{р}$  – время развертывания сил и средств на пожаре.

2. Расстановка сил и средств.

- 1) виды огнетушащего вещества;
- 2) схема развертывания;
- 3) необходимость использования СИЗОД;

3. Определение площади тушения пожара.

$$S_T = S_{п} \quad (9.2)$$

где  $S_T$  – площадь тушения пожара;

$S_{п}$  – площадь пожара.

Круговая площадь пожара рассчитывается:

$$S = \pi R^2 \quad (9.3)$$

Прямоугольная:

$$S = n \cdot a \cdot b \quad (9.4)$$

Угловая:

$$S = 0,5 \cdot \alpha \cdot R^2 \quad (9.5)$$

4. Определение требуемого расхода на тушение пожара и защиту строительной конструкции.

$$Q_{тр/т} = S_T \cdot I_T \quad (9.6)$$

где  $Q_{тр}$  – требуемый расход на тушение пожара;

$I_T$  – интенсивность тушения пожара.

$$Q_{тр/з} = S_T \cdot I_z \quad (9.7)$$

где  $Q_{тр/з}$  – требуемый расход на защиту строительных конструкций;

$I_z$  – если она известна, то = 0,25.

5. Определение количество стволов на тушение и защиту.

$$N_{ств \text{ на туш.}} = Q_{тр \text{ на туш.}} / q_{ств} = \dots \quad (9.8)$$

$$N_{ств \text{ на защ.}} = Q_{тр \text{ на защ.}} / q_{ств} = \dots \quad (9.9)$$

где  $N_{ств \text{ на туш.}}$  – количество стволов на тушение пожара;

$q_{ств}$  – производительность ствола;

Определение фактического расхода.

$$Q_{ф \text{ на туш.}} = N_{ств \text{ на туш.}} \cdot q_{ств} = \dots \quad (9.10)$$

$$Q_{ф \text{ на защ.}} = N_{ств \text{ на защ.}} \cdot q_{ств} = \dots \quad (9.11)$$

$$Q_{ф \text{ общ.}} = N_{ств \text{ на туш.}} + N_{ств \text{ на защ.}} = \dots \quad (9.12)$$

6. Определение обеспеченности объекта огнетушащего вещества.

$$Q_{вод/к} \cdot (U_{вод} \cdot d_{вод}/25)^2 = \dots \quad (9.13)$$

где  $Q_{вод/к}$  – диаметр кольцевого водопровода;

$Q_{вод/т}$  – диаметр тупикового водопровода;



Uвод – скорость воды в водопроводе;

25 – коэффициент перевода в дюймах в миллиметры.

$Q_{вод} \geq Q_{ф}$  – тогда объект обеспечен огнетушащим веществом.

7. Определение количества пожарных автомобилей.

$$N_{па} = Q_{ф}/Q_{н} = \dots \quad (9.14)$$

где  $Q_{н} = 30$  – производительность насоса.

8. Определение предельного расстояния подачи ОТВ.

$$L_{пред.} = (H_{н}-N_{ств.} \pm Z_{мест.} \pm Z_{ств}) / S * Q^2 * 20 = \dots \quad (9.15)$$

где  $H_{н}$  – рабочий напор создаваемый в насосе;  $H_{н} = 100$ .

$N_{ств}$  – количество стволов, при работе ручных стволов = 40м.

$N_{ств}$  – количество стволов, при работе лафетных стволов = 60м.

$Z_{мест}$  – перепад высот местности от АЦ до разветвления.

$Z_{ств}$  – перепад высот местности от разветвления до ствола.

$Q$  – расход наиболее загруженной магистральной линии.

9. Определение количество личного состава.

$$N_{л/с} = N_{ств.на туш} + N_{ств.на защ.} + N_{пб} + N_{рез.зв} + N_{р} = \dots \quad (9.16)$$

где  $N_{пб}$  – количество постовой безопасности (на каждое рабочее звено, расставляется 1 постовой);

$N_{рез.зв}$  – количество резервных звеньев расставляемых на КПП;

$N_{р}$  – количество разветвлений в схеме развертывания сил и средств.

10. Определение количества отделений.

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = \dots \quad (9.17)$$

11. Определение номера вызова (ранга) пожара.

Вызов №1- 1-2 отделения.

Вызов №1бис - 3-4 отделения.

Вызов №2 - 5-9 отделений.

Вызов №3 - 10-14 отделений.

Расчет сил и средств для тушения пожара подразделениями пожарной охраны 86-ПСЧ (Вариант №1)

Загорание произошло в ДК «Тольятти» им. В.Н. Абрамова, по адресу: бульвар Ленина 1, горит сцена основного зрительного зала, на 1 этаже, пожар развивается по угловой форме пожара, тушение пожара производится по фронту.

$$\text{Дано: } T_{\text{дс}}=4 \text{ мин; } V_{\text{л}}=2\text{м/мин; } I_{\text{т}}=0,2 \text{ л/см}^2; T_{\text{сл.}}= 1,3\text{км.} \quad (9.18)$$

Защищаем: трюм; кровлю; зрительный зал.

Решение:

$$1. \quad T_{\text{св}}=T_{\text{св}}+T_{\text{сб}}+T_{\text{сл}}+T_{\text{разв}}=4+1+1,7+4=10,7\text{мин.} \quad (9.19)$$

$$\text{где - } T_{\text{сл}}=\frac{1,3 \times 60}{45}=1,7 \text{ мин.} \quad (9.20)$$

$$R(b)=5V_{\text{л}}+V_{\text{л}}T=5 \times 2+2 \times 0,7=11,4 \text{ м.} \quad (9.21)$$

$$S_{\text{п}}=0,5\alpha R^2=0,5 \times 1,53 \times 11,4^2=99,4 \text{ м}^2 \quad (9.22)$$

$$\alpha=90^\circ \times 0,017=1,53. \quad (9.23)$$

2. ОТВ вода. На тушение сцены РС в СИЗОД;

На защиту кровли РС в СИЗОД;

На защиту трюма РС в СИЗОД;

На защиту зрит. зала РС в СИЗОД.

$$3. \quad S_{\text{т}}=0,25\pi h(2R-h)=0,25 \times 3,14 \times 5(2 \times 11,4-5)=69,8\text{м}^2 \quad (9.24)$$

$$4. \quad Q_{\text{тр}}^{\text{т}}=S_{\text{т}} I_{\text{т}}=69,8 \times 0,2=13,96 \text{ л/с.} \quad (9.25)$$

$$Q_{\text{тр.}}^3=S_{\text{п}}(I_{\text{т}} \times 0,25)=99,4(0,2 \times 0,25)=4,97\text{л/с.} \quad (9.26)$$

$$5. \quad N_{\text{ст}}^{\text{т}}=\frac{Q_{\text{тр}}^{\text{т}}}{q_{\text{ств}}}= \frac{13,96}{7,4}=2 \text{ ств. РС-70 на тушение сцены.} \quad (9.27)$$

$$N_{\text{ст}}^3=\frac{Q_{\text{тр}}^3}{q_{\text{ств}}}= \frac{4,97}{3,7}=2 \text{ ств. РСК-50 на защиту кровли.} \quad (9.28)$$

$$N_{\text{ст}}^3=\frac{Q_{\text{тр}}^3}{q_{\text{ств}}}= \frac{4,97}{3,7}=2 \text{ ств. РСК-50 на защиту трюма.} \quad (9.29)$$

$$N_{\text{ст}}^3=1 \text{ ств. РСК-50 на защиту зрит. зала.} \quad (9.30)$$

$$6. \quad Q_{\text{ф.}}^{\text{т}}=N_{\text{ст}}^{\text{т}} \times q_{\text{ств}}=2 \times 7,4=14,8 \text{ л/с.} \quad (9.31)$$

$$Q_{\text{ф.}}^3=N_{\text{ст}}^3 \times q_{\text{ств}}=5 \times 3,7=18,5 \text{ л/с.}$$

$$(9.32)$$

$$Q_{\text{ф}}=Q_{\text{ф.}}^{\text{т}}+Q_{\text{ф.}}^3=14,8+18,5=33,3 \text{ л/с.} \quad (9.33)$$

$$7. \quad Q_{\text{вод}} = (V_{\text{вод}} \times \frac{d}{25})^2 = (1.2 \times \frac{300}{25})^2 = 207,36 \text{ л/с.} \quad (9.34)$$

$$8. \quad N_{\text{п.а.}} = \frac{Q_{\phi}}{30} = \frac{33.3}{30} = 2 \text{ АЦ.} \quad (9.35)$$

$$9. \quad L_{\text{пред.}} = \frac{H_{\text{н}} - H_{\text{ств}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{ств}}}{SQ^2} \times 20 = \frac{100 - 40 \pm 0 \pm 0}{0,035 \times 14,8^2} \times 20 = 156 \text{ м.} \quad (9.36)$$

$$10. \quad N_{\text{л.с.}} = N_{\text{ств}}^{\text{T}} \times n + N_{\text{ств}}^3 \times n + N_{\text{п.б.}} + N_{\text{рез.зв}} \times n + N_{\text{разв}}$$

$$= 2 \times 3 + 2 \times 2 + 2 \times 3 + 1 \times 3 + 6 + 2 \times 3 + 3 = 34 \text{ чел.}$$

(9.37)

$$11. \quad N_{\text{отд.}} = \frac{N_{\text{л.с.}}}{4} = \frac{34}{4} = 9 \text{ отд.} \quad (9.38)$$

12. Вызов №2.

Вывод: фактически подразделения, сконцентрированные на уровне пожара №2, обеспечат подачу воды для тушения и защиты, достаточную для локализации и ликвидации пожара на этом объекте, с общим расходом 33, л /с.

Расчет сил и средств для тушения пожара подразделениями пожарной охраны (Вариант №2)

Загорание произошло в ДК «Тольятти» им. В.Н. Абрамова, по адресу: бульвар Ленина 1, горит помещение экспозиции на 2 этаже, пожар развивается по прямоугольной форме пожара, тушение пожара производится по фронту.

$$\text{Дано: } n=1; a=20; T_{\text{дс}}=6 \text{ мин; } V_{\text{л}}=1 \text{ м/мин; } I_{\text{г}}=0,1 \text{ л/см}^2; T_{\text{сл}}=1,3 \text{ км.} \quad (9.39)$$

Защищаем: кровлю; 1 этаж; стена.

Решение:

$$1. \quad T_{\text{св}} = T_{\text{св}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{разв}} = 6 + 1 + 1,7 + 4 = 12,7 \text{ мин.} \quad (9.40)$$

$$T_{\text{сл}} = \frac{1,3 \times 60}{45} = 1,7 \text{ мин.} \quad (9.41)$$

$$R(b) = 5V_{\text{л}} + V_{\text{л}}T = 5 \times 1 + 1 \times 2,7 = 7,7 \text{ м.} \quad (9.42)$$

$$S_{\text{п}} = n \times a \times b = 1 \times 20 \times 7,7 = 154 \text{ м}^2 \quad (9.43)$$

2. Огнетушащее вещество вода.

На тушении РС в СИЗОД;

На защиту кровли РС в СИЗОД;

На защиту 1-го этажа РС в СИЗОД;

На защиту стены РС в СИЗОД.

$$3. \quad S_T = n \times a \times h = 1 \times 20 \times 5 = 100 \text{ м}^2 \quad (9.44)$$

$$S_{\text{ст}} = b \times h_{\text{стены}} = 7,7 \times 5 = 38,5 \text{ м}^2 \quad (9.45)$$

$$4. \quad Q_{\text{тр.}}^T = S_T I_T = 100 \times 0,1 = 10 \text{ л/с.} \quad (9.46)$$

$$Q_{\text{тр.}}^3 = S_{\text{п}}(I_T \times 0,25) = 154(0,1 \times 0,25) = 3,8 \text{ л/с.} \quad (9.47)$$

$$Q_{\text{тр.}}^3 = S_{\text{ст}}(I_T \times 0,25) = 38,5(0,1 \times 0,25) = 0,9 \text{ л/с.} \quad (9.48)$$

$$5. \quad N_{\text{ст}}^T = \frac{Q_{\text{тр.}}^T}{q_{\text{ств}}} = \frac{10}{7,4} = 2 \text{ ств. РС-70 на тушение.} \quad (9.49)$$

$$N_{\text{ст}}^3 = \frac{Q_{\text{тр.}}^3}{q_{\text{ств}}} = \frac{3,8}{3,7} = 1 \text{ ств. РСК-50 на защиту кровли.} \quad (9.50)$$

$$N_{\text{ст}}^3 = \frac{Q_{\text{тр.}}^3}{q_{\text{ств}}} = \frac{3,8}{3,7} = 1 \text{ ств. РСК-50 на защиту 1 этажа.} \quad (9.51)$$

$$N_{\text{ст}}^3 = \frac{Q_{\text{тр.}}^3}{q_{\text{ств}}} = \frac{0,9}{3,7} = 1 \text{ ств. РСК-50 на защиту смежного помещения.} \quad (9.52)$$

$$6. \quad Q_{\text{ф.}}^T = N_{\text{ст}}^T \times q_{\text{ств}} = 2 \times 7,4 = 14,8 \text{ л/с.} \quad (9.53)$$

$$Q_{\text{ф.}}^3 = N_{\text{ст}}^3 \times q_{\text{ств}} = 3 \times 3,7 = 11,1 \text{ л/с.} \quad (9.54)$$

$$Q_{\text{ф.}} = Q_{\text{ф.}}^T + Q_{\text{ф.}}^3 = 14,8 + 11,1 = 25,9 \text{ л/с.} \quad (9.55)$$

$$7. \quad Q_{\text{вод}} = (V_{\text{вод}} \times \frac{d}{25})^2 = (1,2 \times \frac{300}{25})^2 = 207,36 \text{ л/с.} \quad (9.56)$$

$$8. \quad N_{\text{п.а.}} = \frac{Q_{\text{ф.}}}{30} = \frac{25,9}{30} = 1 \text{ АЦ.} \quad (9.57)$$

$$9. \quad L_{\text{пред.}} = \frac{H_{\text{н}} - H_{\text{ств}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{ств}}}{SQ^2} \times 20 = \frac{100 - 40 - 5}{0,035 \times 14,8^2} \times 20 = 143,6 \text{ м.} \quad (9.58)$$

$$10. \quad N_{\text{л.с.}} = N_{\text{ств}}^T \times n + N_{\text{ств}}^3 \times n + N_{\text{п.б.}} + N_{\text{рез.зв.}} \times n + N_{\text{разв}} \\ = 2 \times 3 + 1 \times 2 + 1 \times 3 + 1 \times 3 + 4 + 2 \times 3 + 2 = 26 \text{ чел.} \quad (9.59)$$

$$11. \quad N_{\text{отд.}} = \frac{N_{\text{л.с.}}}{4} = \frac{26}{4} = 7 \text{ отд.} \quad (9.60)$$

12. Вызов №2.

Вывод: фактически подразделения, сконцентрированные на уровне пожара №2, обеспечат подачу воды для тушения и защиты, достаточную для локализации и ликвидации пожара на этом объекте, с общим расходом 25,9 л/с.

## **6 Требования охраны труда и техники безопасности**

«Руководителем тушения пожара, служебные лица и персонал подразделений Государственной противопожарной службы, участвующих в пожаротушении, обязаны иметь сведения о типах веществ и материалов, тушение которых опасно при использования воды или других средств пожаротушения» [21].

«При эвакуации людей и ценных вещей в результате пожара служебные лица обязаны устанавливать организацию и методы эвакуации людей в зависимости от ситуации и их состояния здоровья, которым требуется помощь, принимать меры для защиты эвакуируемых людей от огня» [21].

«Спасательные работы проводятся очень быстро, но с осторожностью, чтобы пострадавшие не пострадали» [21].

«Когда проводятся спасательные операции, служебные лица сразу с размещением сил и техники организуют вызов экстренной медицинской помощи, даже если в данный момент это не нужно» [21].

«Перед прибытием скорой помощи к пожару, первая медицинская помощь пострадавшим в установленном порядке оказывается персоналом подразделений Государственной противопожарной службы» [21].

«Персонал подразделений противопожарной службы при пожаре должен все время следить за состоянием электропроводки в местах демонтажа строительных конструкций, устанавливать ручные пожарные лестницы и прокладывать пожарные рукава и вовремя сообщать о них руководителю тушения пожара и другим служебным лицам, и незамедлительно оповещать участников пожаротушения, которые работают на опасном участке» [21].

«До тех пор, пока не установят, что найденная электропроводка не под напряжением, и следует принять соответствующие меры» [21].

«Если в здании имеется скрытая или транзитная проводка, работу следует выполнять только после отключения электропитания всего оснащения в здании» [21].

«Электропитание под нагрузкой выше 0,38 кВ выключает энергонадзор с письменным разрешением на допуск, пожарные автомобили и пистолеты

обязаны быть с заземлением при подаче воды или пены для пожаротушения.

Выключение электрических проводов путем перерубания возможно только при напряжении сети, не превышающем 220 В, и лишь тогда, если невозможно обесточить сеть другими способами» [21].

«Работу персонала подразделений государственной противопожарной службы по отключению проводов, находящихся под напряжением, следует осуществлять в присутствии представителя администрации организации, а в его отсутствие - под присмотром сотрудника, использующего комплект электрозащитного оборудования» [21].

«При отсоединении электропроводов под нагрузкой важно:» [21].

- «установить место сети, где перерезание электропроводов является наиболее безопасным и отключает питание на необходимой площади (здание, участок, этажность и т.д.)» [21].

- «обрезайте внешние провода питания в местах изоляции с места электропотребления, ожидая, что падающие провода не останутся под напряжением» [21].

«Воспрещается разрезать синхронно двухжильные провода и кабели, и провода с одной жилой и кабели, уложенные парами в изоляционный кабель.

Для обеспечения безопасности при разведке начальник газодымозащитной службы обязан:» [21].

- «проверить наличие и исправность необходимого минимума оборудования линии газодымозащитной службы, необходимого для выполнения поставленной боевой задачи» [21].

- «проводить боевую проверку средств индивидуальной защиты органов дыхания и следить за ее проведением персоналом и правильностью включения в средства индивидуальной защиты органов дыхания» [21].

- «указать персоналу местонахождение контрольно-пропускного пункта и поста охраны»

- проверить правильность соответствующих записей охранников на посту охраны;

- «сообщать персоналу газодымозащитной службы при приближении к

месту пожара, давление кислородного баллона, при котором нужно вернуться на пост охраны» [21].

- «проверить перед входом в среду, не подходящую для дыхания давление кислорода в баллонах средств индивидуальной защиты органов дыхания, и сказать охраннику на посту наименьшее давление кислорода» [21].

- «контролировать благополучие персонала газодымозащитной службы, правильное использование оборудования, пожарно-техническое вооружение, контролировать расход кислорода согласно показаниям манометра» [21].

- «чередовать интенсивную работу с отдыхом, верно распределять нагрузку, глубоко и ровно дышать» [21].

- «установить на выходе из среды, неподходящей для дыхания отключения от средства индивидуальной защиты органов дыхания, и дать команду на выключение» [21].

- «вывести состав на улицу в полном объеме» [21].

«При установлении звена газодымозащитной службы в зоне, заполненной дымом, нужно следовать требованиям:» [21].

- «перемещаться, вдоль основных стен или стен с окнами проемами» [21].

- «сообщать о неисправностях или других критических факторах звена газодымозащитной службы с постом безопасности и принимать решения по обеспечению безопасности персонала» [21].

- «следить за состоянием несущих стен, стремительного возгорания, обрушения здания или взрыва» [21].

- «входить в здание, где находятся высоковольтные установки, установки высокого давления, взрывоопасные, ядовитые вещества, предварительно согласовать с начальством объекта и с соблюдением правил безопасности» [21].

«При работе в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и при больших участках посты охраны и пропускные пункты устанавливаются на время тушения пожара. В данных случаях им поручается инструктаж по мерам безопасности, направляющимся на пожаротушение» [21].

«При проведении обследования пожара начальник пожаротушения и

остальные работники при пожаре должны предельно задействовать службы данной организации чтобы установить есть ли на помещении радиоактивные, химические вещества, степень концентрации и участки загрязненных территорий, и мер безопасности» [21].

«Воспрещается заходить в здание с открытым пламенем, где содержатся и циркулируют легко-воспламеняющиеся жидкости» [21].

«Пожарные лестницы должны быть установлены таким образом, чтобы их нельзя было перекрыть огнем или чтобы они не попали в зону горения во время возникновения пожара» [21].

«При перестройке пожарных лестниц нужно предупредить тех, кто поднялся на них для работы на высоте, сориентировать на новое место или прочие спусковые пути» [21].

«Воспрещено ставить пожарные машины через проезжую часть. Остановка на проезжей части, разрешается исключительно по распоряжению оперативных работников или начальника охраны. Одновременно на пожарной машине должна быть включены проблесковые маячки» [21].

«Для обеспечения безопасности в ночное время стоящая пожарная машина освещается боковыми огнями» [21].



## **7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде**

### **7.1 Организация работы дежурных караулов на пожарах, учениях с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС**

«Для ликвидации пожаров, пожарные должны работать только со снаряжением и в специальной боевой одежде. В непригодной для нормального дыхания среде нужно использовать изолирующие противогазы, при сильном тепловом излучении - теплоотражательные костюмы. Также можно работать с защитой водяных струй. Нельзя тушить газы, горящие в помещениях (особенно когда они истекают из аппаратуры и трубопроводов под высоким давлением), если они имеют возможность создавать взрывоопасные концентрации. В таких случаях нужно сначала прекратить истечение газа, затем охладить конструкции и оборудование, которое находится в зоне горения» [26].

«Разбирать и вскрывать конструкции можно лишь после отключения газовых приборов и сетей, а также обесточивания электричества. При этом не следует нарушать крепления конструкций. Разобранные конструкции и имущество необходимо сложить в местах, где обеспечен легкий доступ к объекту работ при пожаре» [26].

«При угрозе большого взрыва, вскипания, обрушения - людей, тушащих пожар, нужно вывести в безопасное место. В таком случае руководитель тушения пожара обязуется установить определенные сигналы и обсудить их со всем личным составом» [26].

«Нужно быть особо осторожным при тушении пожара на крыше и в чердачных помещениях. Если необходимо перестановить лестницы, поднявшихся по ним людей нужно предупредить об этом, а также указать им новое место спуска» [26].

«При работе с электропроводками под напряжением, необходимо, полностью обесточить все участки сети. Каждый из проводов отдельно обрезают, скрученно-изолированные провода нужно расплести и обрезать по одному. Запрещено обрезать многожильные кабели и провода. Отключение

проводов под напряжением путем их разрезания допускается только в сети с напряжением 220 В, и только тогда когда никаким другим способом обесточить сеть невозможно. При пожаротушении нужно обеспечить всех людей средствами защиты органов дыхания, при возможности, производить тушение пожара только с наветренной стороны» [19].

«Тушение сосудов, установок, работающих под высоким давлением, производится только после всей информации от персонала о самых безопасных приемах работы. При тушении пожара охлаждают эти установки, при необходимости снижают в них давления; удаляют из помещения все лица, которые не участвуют в тушении пожара. Загоревшиеся химически активные вещества тушат только после выяснения у администрации объекта состава и характера этих веществ, чтобы не применить огнетушащие средства, которые вступают с ними в реакцию» [26].

«При затяжных пожарах в низких температурах предусматривайте отдых и регулярную смену личного состава, организовывайте медицинское обслуживание и горячее питание. Большие требования обеспечения безопасности предъявляются к тушению тех объектов, где используются радиоактивные опасные вещества. На тушение данных пожаров личный состав пожарных подразделений обеспечивается приборами дозиметрического контроля, средствами защиты, а также средствами санитарной обработки. Нужно контролировать продолжительность пребывания людей, которые тушат пожар, в опасной зоне, своевременно его менять» [26].

«Людей, которые получили облучение, необходимо вывести из опасной зоны, запретить дальнейшее их участие в пожаротушении и пребывание на этой территории» [26].

«Для обеспечения нормальной безопасности работ при тушении пожаров на участках, где используются радиоактивные вещества, главный гарнизон противопожарной защиты совместно с администрацией объекта должен разработать инструкцию по организации работ по тушению пожаров в помещении с большое количество радиоактивных веществ. С этим руководством пользователя ознакомьтесь с личным составом гарнизона» [26].

## 7.2 Организация занятий с личным составом караула

«В рамках деятельности караульной службы с 9:00 до 12:00 ежедневно проводятся занятия с личным составом караула. Данный вид подготовки в объеме 4 учебных часов включает в себя отработку методических планов по темам (пожарно-строевая подготовка; пожарно-тактическая подготовка; подготовка ГДЗС; аварийно-спасательные работы и т.д.)» [14].

«Для организации и проведения занятий с личным составом подразделений пожарной охраны в каждом подразделении пожарной охраны должен быть оборудован учебный класс, обеспеченный техническими средствами обучения, учебной литературой и наглядными пособиями. Один час занятий должен составлять 45 минут. Занятия с личным составом должны проводить начальники (заместители начальников) подразделений пожарной охраны, начальники, помощники начальников караулов и командиры отделений в зависимости от особенностей и сложности темы» [14].

«Основными задачами профессиональной подготовки являются: подготовка квалифицированных кадров для решения задач по обеспечению пожарной безопасности, проведению боевых действий по тушению пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.» [14].

- «получение личным составом подразделений пожарной охраны профессиональных тактических и специальных знаний, необходимых практических навыков и умений, позволяющих успешно организовывать и решать задачи по обеспечению пожарной безопасности, проведению боевых действий по тушению пожаров и ликвидации ЧС» [14].
- «совершенствование навыков руководящего состава органов управления по руководству, обучению и воспитанию подчиненных, внедрению в практику оперативно-служебной деятельности достижений науки и техники, передовых форм и методов работы» [14].
- «формирование профессионального самосознания личного состава подразделений пожарной охраны, чувства ответственности, стремления к постоянному совершенствованию своего профессионального мастерства

- с учетом специфики оперативно-служебной деятельности; обучение личного состава подразделений пожарной охраны» [14].
- «безопасным приемам при проведении боевых действий по тушению пожаров и ликвидации ЧС» [14].
  - «выработка и постоянное совершенствование у личного состава подразделений пожарной охраны практических умений и навыков в вопросах осуществления профилактики пожаров, при проведении боевых действий по тушению пожаров и ликвидации ЧС» [14].
  - «формирование высокой психологической устойчивости личности личного состава подразделений пожарной охраны, развитие наблюдательности, бдительности, общего и тактического мышления и других профессионально-психологических качеств и психических процессов» [14].
  - «совершенствование навыков обращения с пожарной и аварийно-спасательной техникой, пожарно-техническим и аварийно-спасательным оборудованием, средствами связи и электронно-вычислительной техникой» [14].

### **7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения**

«КТП изготавливаются на бланках единого формата (А5 – А4), в соответствии с Методическими рекомендациями. Графическая часть КТП должна быть наглядной и не загроможденной второстепенными элементами» [8].

«На схеме показывают: выделенные контуры объекта; прилегающие здания с указанием разрывов и степени их огнестойкости; ближайшие улицы и подъезды к объекту; водоисточники, вошедшие в план-схемы, с расстояниями по маршруту прокладки рукавных линий; места установки автолестниц, коленчатых автоподъемников и другие элементы, представляющие интерес при организации действий пожарных подразделений» [8].

На поэтажных планах расположены: планировка, характеристики конструктивных элементов здания, входов и выходов, расположение

межквартирных переходов, противопожарного оборудования, лифтов, отключений электроэнергии, стационарных пожарных выходов, количество мест для размещения людей в каждой комнате, расположение персонала. Помещения на планах подписаны или пронумерованы с их названиями на сноске.

«На складские и торговые организации, кроме общих требований, в КТП указываются данные о материальных ценностях, способах их хранения и эвакуации, свойствах пожаро- взрывоопасных веществ и материалов, характерных опасных ситуациях при пожаре и осложнениях в процессе осуществления действий по тушению пожара, применяемых огнетушащих веществах» [8].

«В КТП на кабельные туннели необходимо указывать: кабельный отсек, секцию; порядок включения стационарных установок пожаротушения; мероприятия по созданию безопасных условий для работы персонала и пожарных подразделений по тушению пожара (подключение заземляющих устройств, наличие диэлектрических защитных средств и инструмента);» [8].

В графической части раздела, приведен план с применением входов и люков, стационарной установки пожаротушения, кабельных отводов в смежных помещениях и вентиляционных устройств, транзитных кабелей, мест подключения мобильных (мобильных) сил к стационарным системам.

## **8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации**

«Для проведения боевых действий по тушению пожаров личным составом органов управления и подразделений пожарной охраны, привлеченными к проведению боевых действий по тушению пожаров силами, используются следующие средства:

а) пожарная техника:

- мобильные средства пожаротушения (ПА, пожарные самолеты, вертолеты, пожарные поезда, пожарные суда, приспособленные технические средства (тягачи, прицепы и трактора), пожарные мотопомпы);
- первичные средства пожаротушения (переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны и средства обеспечения их использования,
- пожарный инвентарь, покрывала для изоляции очага возгорания, генераторные огнетушители аэрозольные переносные);
- установки пожаротушения;
- средства пожарной автоматики (извещатели пожарные, приборы приемно-контрольные пожарные, приборы технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные, системы передачи извещений о пожаре, другие приборы и оборудование для построения систем пожарной автоматики);
- пожарное оборудование (пожарные гидранты, гидрант-колонки, колонки, напорные и всасывающие рукава, стволы, гидроэлеваторы и всасывающие сетки, рукавные разветвления, соединительные головки, ручные пожарные лестницы);
- средства индивидуальной защиты людей при пожаре (средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения и средства индивидуальной защиты пожарных) и средства спасения людей при пожаре (индивидуальные и коллективные)» [13].

«Пожарная техника и пожарно-техническое вооружение – средства, при помощи которых осуществляется реагирование пожарно-спасательных подразделений на пожары, аварии, стихийные бедствия. Проведение испытаний пожарной техники и вооружения – обязательное мероприятие в рамках организации ГПС МЧС России. Прежде всего, данные мероприятия осуществляются в целях обеспечения безопасной работы личного состава пожарной охраны в процессе выполнения служебных обязанностей» [13].

«Испытание пожарной техники и ПТВ проводится перед постановкой в боевой расчет, а также периодически согласно срокам эксплуатации и регламентирующим документам» [13].

«Все пожарные лестницы в соответствующем порядке проходят своевременно испытания, срок испытания их определен 1 раз в год» [13].

«Трёхколенная выдвижная пожарная лестница испытывается путем установки ее под углом  $75^\circ$ , с подвешиванием груза 100 кг для каждого колена. В течение двух минут эта конструкция не должна отличаться от исходного положения. Лестница-палка также проходит испытание, под тем же углом наклона. Масса груза, подвешиваемая к лестнице-палке – 120 кг, осмотр проводят также в течение двух минут. Также испытывается штурмовая лестница. Испытанию подлежат и другие виды пожарно-технического вооружения. Средства электрозащиты испытываются сертифицированными организациями в лабораториях, один раз в полгода» [13].

«Диэлектрический коврик проходит испытание путем визуального осмотра (1 раз в год), диэлектрические боты проходят испытание каждые три года. Также испытанию подлежат водосборник, всасывающая сетка, пожарные стволы и разветвления» [13].

«Запрещено эксплуатировать технику и ПТВ не соответствующую требованиям безопасности и не прошедшим испытание. Исправность пожарной техники и оборудования определяется испытанием и внешним осмотром. Внешний осмотр осуществляется ежедневно перед заступлением на дежурные сутки и после каждой работы с ПТВ и техникой лицами, за которыми она закреплена. Пожарно-техническое оборудование испытывают согласно

графика испытаний и перед вводом их в расчет. Периодичность испытаний изложена в технических паспортах на соответствующее ПТВ. Результаты испытаний должны заноситься в "Журнал испытания пожарно-технического вооружения"» [ 8].



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

### **9.1 Оценка воздействия объекта на окружающую среду**

«На пожарах, при горении твердых горючих веществ и материалов, выделяется большое количество углекислого газа, который оказывает негативное воздействие, как на организм человека, так и на окружающую природную среду» [7].

«Для оценки уровня загрязнения окружающей среды проводится экологический мониторинг. Экологический мониторинг выполняется для наблюдения за источниками и уровнем загрязнений природных объектов: почвы, водного и воздушного бассейнов вредными веществами в результате сбросов или выбросов этих веществ промышленными и транспортными объектами, а также вследствие естественного их образования. Основными задачами экологического мониторинга являются: - наблюдение за источниками и результатами антропогенного воздействия; - наблюдение за состоянием окружающей среды и происходящими в ней изменениями вследствие антропогенного воздействия; - прогноз изменения состояния окружающей среды вследствие антропогенного воздействия. Экологический мониторинг окружающей среды проводится на уровне промышленного объекта, города, области, края, Государства. Система экологического мониторинга не включает в себя деятельность по управлению качеством окружающей среды. Для этих целей проводится экологический контроль, который выполняет функции управления состоянием окружающей среды и разработки мероприятий по снижению уровня загрязнений до допустимых уровней. Экологический контроль осуществляется Государственными органами, предприятиями и общественностью» [16].

Воздействия приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Д.

## **9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства для уменьшения воздействия на окружающую среду**

Принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду:

- уменьшающие вероятность возникновения пожара (профилактические);
- защиту и спасение людей от опасных факторов.

Предотвращение распространения огня достигается мерами ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения. Они включают:

- проектные и планировочные решения, которые предотвращают распространение пожара в помещениях, между комнатами, между группами комнат;
- «с различной функциональной опасностью, между этажами и секциями, между отсеками, а также между зданиями, ограничение пожарной опасности строительных материалов, используемых в поверхностных слоях» [16].
- снижение технологического взрыва и пожароопасности помещений и зданий;
- наличие первичных, в том числе автоматических и импортных средств пожаротушения; сигнализация и пожарная сигнализация. Предварительное действие.

Мероприятия, снижающие вероятность возникновения пожара:

- электропроводка во избежание короткого замыкания, которое может привести к пожару, изолированным;
- изолировать от влагозащитных розеток, расположенных в ванных комнатах и на внешних стенах;
- установите УЗО и автоматические выключатели;
- теплоизоляционные газовые и электрические плиты из деревянной мебели.

### 9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду, представлены в таблице 10.

Таблица 10- Действия при образовании, накоплении и утилизации отходов в ДК «Тольятти»

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе
Разработка положения по обращению с отходами	Инженер Макаров А.В.	Инженер, Пом.инженера Макаров А.В., Серяков В.Н.	Федеральный закон от 21.02.1998 N 89-ФЗ (ред. От 29.12.2015) "Об отходах производства и потребления"	Положение по обращению с отходами в ДК
Подготовка документально го сопровождения	Инженер Макаров А.В.	Инженер, Пом.инженера Макаров А.В., Серяков В.Н.	Федеральный закон от 23.03.1998 N 89-ФЗ (ред. От 26.12.2015) "Об отходах производства и потребления" Положение по обращению с отходами в ДК «Тольятти»	Журнал о регистрации образовавшихся отходов, хранении и их утилизации
Организация деятельности по обращению с отходами	Инженер Макаров А.В.	Инженер, Пом.инженера Макаров А.В., Серяков В.Н.	Федеральный закон от 27.06.1998 N 89-ФЗ (ред. От 29.02.2016) "Об отходах производства и потребления" Отчет об обращении с отходами Действие (процесс) Положение по обращению с отходами в ДК «Тольятти» Журнал о регистрации образовавшихся отходов, хранении и их утилизации	Отчет об обращении с отходами
Расчет экономических затрат	Инженер Макаров А.В.	Инженер, Пом.инженера Макаров А.В., Серяков В.Н.	Журнал о регистрации образовавшихся отходов, хранении и их утилизации Отчет об обращении с отходами	Выработанная политика экономического регулирования в области обращения с отходами
Публикация сведений о деятельности по обращению с отходами	Инженер Макаров А.В.	Инженер, Пом.инженера Макаров А.В., Серяков В.Н.	Отчет об обращении с отходами	Опубликованный отчет об обращении с отходами

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

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

«Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации» [7].

1. «Разработать план мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации» [7].
2. «Рассчитать математическое ожидание потерь при возникновении пожара в организации» [7].
3. «Определить интегрального эффекта от противопожарных мероприятий» [7].

«Полномочия по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя в соответствии со ст. 212 Трудового кодекса РФ. Одним из элементов таких условий является обеспечение пожарной безопасности на объектах работодателя» [25].

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

– соблюдать требования пожарной безопасности, а также соблюдать правила, постановления и другие правовые требования должностных лиц противопожарной защиты;

– «разработать и внедрить меры по пожарной безопасности» [25].

– «обеспечить все средства и силы в порядке для тушения пожаров на территориях предприятий» [25].

– «обеспечивать допуск сотрудникам пожарной охраны при исполнении ими своих обязанностей на территории, в здания, сооружения и других объектах предприятий» [25].

– «предоставлять по запросу должностных лиц государственного пожарного надзора информацию о пожарной опасности их продукции, а также о пожарах, происшедших на их территориях, и их последствиях» [25].

– «немедленно информировать в пожарную часть о любых пожарах, неисправностях существующих систем и противопожарного оборудования» [25].

– «содействовать деятельности добровольных пожарных» [25].

– следить за безопасностью на объектах.

Исходя из требований, установленных статьей 97 Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

«Руководители организаций осуществляют непосредственное руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции на подведомственных объектах и несут персональную ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности» [9].

Работа по обеспечению пожарной безопасности организуется в соответствии с годовым планом, утверждаемым руководителем предприятия. План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ДК «Тольятти » на 2019 год, представлен в ПРИЛОЖЕНИИ В.

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

Рассчитаем интегральный экономический эффект от автоматической установки тушения пожаров (АУПТ).

Здание ДК «Тольятти», общей площадью 2300 м<sup>2</sup> , предназначено для проведения культурно массовых мероприятий.

Здание 3-х этажное кирпичное, 2 степени огнестойкости, размером в плане 24x50, высотой 12,6 м.

«Противопожарные мероприятия:

- первичные средства пожаротушения и внутренний противопожарный водопровод;

- автоматическая пожарная сигнализация; оповещение о пожаре;

- объемно-планировочные и технические решения, обеспечивающие своевременную эвакуацию людей и автотранспорта в случае пожара;

- наружное пожаротушение предусматривается от гидрантов городской водопроводной сети» [4].

«Помещения оборудованы автоматической пожарной сигнализацией, выполненное по основным характеристикам пожарной опасности объекта, объект эксплуатируется более 70 лет и строительные конструкции имеют значительный износ. Объемно-планировочные и конструктивные решения выполнены в соответствии с принятыми в проекте» [4].

«При обследовании системы автоматической сигнализации было установлено, что она неисправна и подлежит ремонту. Расстояние до ближайшей пожарной части 1,8» [4].

«Рассмотрим следующие варианты развития пожаров, существующее состояние объекта: система автоматической пожарной сигнализации находится в рабочем состоянии; используются первичные средства пожаротушения, автоматически подается сигнал на приемный пункт связи с пожарной частью. На объекте смонтирована система автоматического пожаротушения» [4].

Смета затрат на установку АУПТ, и исходные данные для расчетов представлена в таблице 11.

Таблица 11 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб
Строительно-монтажные работы	150 000
Стоимость оборудования	1 600 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	1750000

### 10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных

#### мероприятий

«При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны по сигналу системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 15 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения» [4].

$$F_{\text{пж}} = n (v \text{ л}^{\text{в}} \text{ св. г} )^2 = 3,14 (0,9 \times 14 )^2 = 176,30 \text{ м}^2 \quad (13.1)$$

«Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров» [4].

Вариант №1:

«При использовании на объекте первичных средств пожаротушения и отсутствии систем автоматического пожаротушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле» [4].

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) \quad (13.1)$$

«где,  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_2)$ ,  $M(\Pi_3)$  - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения привозными средствами пожаротушения» [4].

Определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFCm F_{\text{пж}} ( 1 + k ) p_1; \quad (13.2)$$

$$M(\Pi_2) = JF(Cm F_{\text{пж}} + Ck) 0,52(1 + k) (1-p_1)p_2; \quad (13.3)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1800 \times 15000 \times 5 (1 + 1,63) 0,65 = 83\,542,27 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1800 \times (15000 \times 153,86 + 26000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,65) 0,86 = 514\,092,17 \text{ руб/год}. \quad (13.4)$$

Вариант №2:

«При оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения материальные годовые потери от пожара» [4].

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3) \quad (13.5)$$

«где,  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_3)$  — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения, установками автоматического пожаротушения» [3].

Определяем по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFCm F_{\text{пож}} (1 + k) p_1; \quad (13.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFCm F_{\text{пож}} (1 + k) (1 - p_1) p_3; \quad (13.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1800 \times 15000 \times 5 (1 + 1,63) 0,65 = 72\,562,76 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1800 \times 15000 \times 3,9 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,65) \times 0,90 = 3404,37 \text{ руб/год}; \quad (13.8)$$

Общие ожидаемые годовые потери составят:

- «при рабочем состоянии системы автоматической пожарной сигнализации и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности» [4].

$$M(\Pi)_1 = 72\,255,12 + 943\,586,26 = 1\,015\,841,32 \text{ руб/год}; \quad (13.9)$$

«При оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения» [4].

$$M(\Pi)_2 = 72\,255,12 + 14\,964 = 87\,219,12 \text{ руб/год}. \quad (13.10)$$

«Рассчитываем интегральный экономический эффект И при норме дисконта 10%» [4].



$$И = \sum_{t=0}^T (M_{(П1)} - M_{(П2)}) / (C_2 - C_1) \cdot \frac{1}{(1 + HD)^t} - (K_2 - K_1) \quad (13.11)$$

«где М (П1) и М (П2) - расчетные годовые материальные потери в базовом варианте, руб / год» [4].

«К1 и К2 - капитальные вложения противопожарных мероприятий в базовом варианте, руб» [4].

« С2 и С1 - эксплуатационные расходы, и опционы в т-й год, руб / год. В качестве расчетного периода Т Операционные расходы по опционам в Т-году определяются:

$$\begin{aligned} C_2 &= C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл} = \\ &= 1\,200 + 70\,200 + 24,19 = 71\,424,19 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (13.12)$$

Годовая амортизация АУП будет:

$$C_{ам} = K_2 \times \text{Нам} / 100 = 140\,000 \times 1\% / 100 = 1\,400 \text{ руб.} \quad (13.13)$$

где Нам – «норма амортизационных отчислений для АУП» [4].

«Затраты на огнетушащее вещество (Со.в) определяются, исходя из их суммарного годового расхода (Wo.в) и оптовой цены (Цо.в) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов (ктр.з.с. = 1,3)» [15].

$$C_{о.в} = W_{о.в} \times C_{о.в} \times \text{ктр.з.с} = 60 \times 900 \times 1,3 = 78\,000 \text{ руб.} \quad (13.14)$$

Со.в Затраты на электроэнергию определяют:

$$C_{эл} = C_{эл} \times N \times \text{Тр} \times \text{ки.м} = 0,8 \times 0,84 \times 0,12 \times 30 = 24,19 \text{ руб.} \quad (13.15)$$

Расчет денежных потоков, представлен в ПРИЛОЖЕНИИ Ж.

Вывод: Интегральный экономический эффект составит 6 779,48 руб.  
Установка АУПТ в ДК «Тольятти» нецелесообразна.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как и любое заболевание, пожар проще предотвратить, чем потом его тушить, и во многих случаях он требует серьезных усилий, которые часто несут в себе угрозу для жизни. Вследствие этого профилактика - основное направление пожаротушения в любой сфере человеческой деятельности.

Основой дипломного проекта является ДК «Тольятти» имени Н.В. Абрамова, расположенного в г.о. Тольятти по адресу бульвар Ленина, дом 1. В дипломной работе главное внимание было уделено системе пожарной безопасности объекта.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы, чтобы обеспечить пожарную безопасность зданий со многими людьми, я выполнила следующую работу: изучила эксплуатационные и тактические характеристики охраняемых объектов, а также изучила и предложила методы и средства ликвидации возможных пожаров, определила требования охраны труда и техники безопасности, спланировала точную расстановку сил и средств на местности. Предложен метод расчета времени эвакуации и необходимой прочности. Помимо средств пожаротушения, была оценена эффективность противопожарного оборудования и проанализирована общая пожарная обстановка, всего здания. И рассмотрела возможные сценарии пожара. Расчеты проводились в оперативно-тактическом исследовании предмета.

Из проделанной работы можно сделать вывод, что ДК является сложным объектом пожаротушения. Сложность заключается в том, что здание содержит большое количество легковоспламеняющихся материалов с большой пожарной нагрузкой. В результате расчетов можно выяснить, каким образом существующее оборудование позволяет принимать ряд мер для защиты зданий от серьезных пожаров от различных пожаров. Результаты показывают, что ДК надежно защищен стационарным противопожарным устройством, а система противопожарной защиты позволяет персоналу организовать обучение в случае пожара. Мощности и средств пожарного гарнизона в г.о. Тольятти достаточно, для тушения пожара, и на объекте достаточно огнетушащего вещества.

Основываясь на оценке капиталовложений, системы противопожарной

защиты на базе автоматической пожарной сигнализации и систем тушения пожара экономически целесообразны и разумны.

В общем, данные меры не только действительно обеспечивают пожарную безопасность, но и сохраняют людям жизнь.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.2004 г. № 69. URL: <https://legalacts.ru/doc/FZ-o-pozharnoj-bezopasnosti/> (дата обращения: 01.05.2019)
2. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644/> (дата обращения: 03.05.2019)
3. «Правила 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://docs.cntd.ru/document/420247336> (дата обращения: 02.05.2019)
4. «Порядок подготовки личного состава пожарной охраны» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 26 октября 2017 года N 472. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542610981> (дата обращения: 02.05.2019)
5. «Положения о пожарно-спасательных гарнизонах» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 25 октября 2017 года N 467. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542610976> (дата обращения: 03.05.2019)
6. «Порядок тушения пожаров в подразделениях пожарной охраны» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС РФ № 156 от 31.03.11. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902273382> (дата обращения: 06.05.2019)
7. «Правила проведения личным составом ФПС ГПС аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС РФ от 09.01.13г. № 3. URL: [https://fireguys.ru/normative\\_acts/prikazy-mchs/prikaz-mchs-rossii-ot-09-01-2013-3.html](https://fireguys.ru/normative_acts/prikazy-mchs/prikaz-mchs-rossii-ot-09-01-2013-3.html) (дата обращения: 12.05.2019)
8. «Инструкции о порядке приема, регистрации и проверки сообщений о преступлениях и иных происшествиях в органах Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам

гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС РФ от 02.05.2006 № 270. URL:

[http://www.mchs.gov.ru/law/Normativno\\_pravovie\\_akti\\_Ministerstva/item/5380492](http://www.mchs.gov.ru/law/Normativno_pravovie_akti_Ministerstva/item/5380492)  
(дата обращения: 12.05.2019)

9. «Административный регламент Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 28.06.2012 № 375. URL: <http://www.mchs.gov.ru/document/3734935> (дата обращения: 11.05.2019)

10. «Порядок учета пожаров и их последствий» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС РФ от 21.11.2008 г. №714. URL: <http://www.mchs.gov.ru/document/3734801> (дата обращения: 12.05.2019)

11. «Порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 05.05.2008 № 240. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902103623> (дата обращения: 13.05.2019)

12. «Порядок организации службы в подразделениях пожарной охраны» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС РФ от 5.04.2011 г. № 167. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-mchs-rf-ot-05042011-n-167/> (дата обращения: 06.05.2019)

13. «Норма пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС РФ от 12.12.2007 № 645. URL: [http://www.mchs.gov.ru/law/Normativno\\_pravovie\\_akti\\_Ministerstva/item/5380490](http://www.mchs.gov.ru/law/Normativno_pravovie_akti_Ministerstva/item/5380490)  
(дата обращения: 06.05.2019)

14. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс]: СП 2.13130-2012. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200096437> (дата обращения: 01.05.2019)

15. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97\* [Электронный ресурс] — URL: [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/norma/243575/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/243575/) (дата обращения: 09.05.2019)
16. Пожарная опасность и системы противопожарной защиты [Электронный ресурс] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozharnaya-opasnost-i-sistemy-protivopozharnoy-zaschity-kulturno-zrelischnyh-uchrezhdeniy> (дата обращения: 05.05.2019)
17. Типовая инструкция о порядке действий обслуживающего персонала на случай возникновения пожара в дневное и ночное время [Электронный ресурс] — URL: [https://holkovo.melenky.ru/files/protivopozhar/Instrukciya\\_o\\_poryadke\\_deystviy\\_v\\_dnevnoe\\_i\\_nochnoe\\_vremya.pdf](https://holkovo.melenky.ru/files/protivopozhar/Instrukciya_o_poryadke_deystviy_v_dnevnoe_i_nochnoe_vremya.pdf) (дата обращения: 06.05.2019)
18. Испытания пожарно-технической продукции [Электронный ресурс] — URL: <https://mybiblioteka.su/tom2/8-68405.html> (дата обращения: 07.05.2019)
19. Мероприятия по предотвращению распространения пожара [Электронный ресурс] — URL: [http://allformgsu.ru/publ/pozharnaja\\_bezopasnost/meroprijatija\\_po\\_predotvrashhenij\\_u\\_rasprostraneniya\\_pozhara/25-1-0-154](http://allformgsu.ru/publ/pozharnaja_bezopasnost/meroprijatija_po_predotvrashhenij_u_rasprostraneniya_pozhara/25-1-0-154) (дата обращения: 08.03.2019)
20. Пожарная\_безопасность/Правила\_поведения\_при\_пожаре.pdf [Электронный ресурс] — URL: <http://www.мадоу-гармония.нго.рф/images/about/> ( дата обращения 21.25.2019)
21. Пожарная безопасность в учреждениях здравоохранения [Электронный ресурс] — URL: <http://vngp196.ru/wp-content/uploads/2018/02/Pozharnaya-bezopasnost-v-uchrezhdeniyah-zdravoohraneniya.pdf> (дата обращения: 03.05.2019)
22. Порядок и сроки испытания пожарно-технического вооружения. [Электронный ресурс] — URL: <https://zakonbase.ru/content/part/41736> (дата обращения: 03.05.2019)
23. Особенности организации тушения пожаров в лечебных учреждениях [Электронный ресурс] — URL: <https://megaobuchalka.ru/6/37140.html> (дата обращения: 12.05.2019)

24. Опасные факторы пожара ОФП. Токсичность продуктов горения [Электронный ресурс] — URL: <http://www.tsu.ru/university/structure/otdel/static/opasn%20faktor.pdf> (дата обращения: 12.05.2019)

25. Обязанности руководителя по обеспечению пожарной безопасности [Электронный ресурс] — URL: <http://vsepropb.ru/obyazannosti-rukovoditelya-po-obespech/> (дата обращения: 11.05.2019)

26. South Korea Hospital Fire [electronic resource] — URL: <https://www.nytimes.com/2018/01/25/world/asia/fire-hospital-south-korea.html> (date of application: 10.05.2019)

27. How to Design an Effective Hospital Fire Safety Plan [electronic resource] — URL: <https://www.kauffmanco.net/blog/hospital-fire-safety-tips/> (date of application: 11.05.2019)

28. Fire Safety In Hospitals | Certified Products | NAFFCO FZCO [electronic resource] — URL: <https://www.naffco.com/eg/en/fire-safety-in-hospitals> (date of application: 12.05.2019)

29. Fire safety in hospitals - Autronica Fire and Security [electronic resource] — URL: <https://www.autronicafire.com/en/solutions/hospital/> (date of application: 12.05.2019)

30. Fire Safety Management in Hospitals [electronic resource] — URL: <https://firesafetysecurityindia.com/fire-safety-management-in-hospitals/> (date of application: 14.05.2019)

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Оперативно-тактическая характеристика здания ДК «Тольятти»

Размеры геометрические (м)					Предел огнестойкости, строительной конструкции(час)		Характеристика лестничных клеток	Энергетическое обеспечение			Системы извещения и тушения пожара
	Стены	Перекрытия	Перегородки	Кровля		Количество выходов		Напряжение в сети (В)	Где и кем отключается	Отопление	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
103 x77	кирпичные	Перекрытия железобетонные	кирпичные	рулонная с рубероидным покрытием	0,75	6	8 предназначенные для эвакуации внутренние	220/ 380V	на первом этаже обслуживающим персоналом	Центральное водяное	АПС световая и звуковая



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Тактико-техническая характеристика ДК «Тольятти»

Конструктивные элементы	Предел огнестойкости
Несущие элементы (колонны, стены)	R 90
Наружные ненесущие стены	E 90
Перекрытия междуэтажные	REI 45
Элементы бесчердачных покрытий: - настилы	RE 45
Лестничные клетки: - внутренние стены - марши и площадки лестниц	REI 90 R 60
Противопожарные преграды: - перегородки 1-го типа - перекрытие 3-го типа	EI 45 REI 45

### Тактико-техническая характеристика ДК «Тольятти»

Противопожарные преграды	Заполнение проемов
Тамбур-шлюз 1-го типа	2-го типа (EI 30)
Перегородки 1-го типа	2-го типа (EI 30)
Перекрытия 3-го типа	2-го типа (EI 30)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### План мероприятий по обеспечению ПБ

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
Организация контроля за выполнением требований пожарной безопасности в повседневной деятельности	Помощник директора	Ежемесячно, с докладами к 3-му числу каждого месяца	
Организация разработки и реализации мер по обеспечению пожарной безопасности – установка автоматической установки тушения пожара	Инженер по охране труда	-	
Организация обучения работников в области пожарной безопасности	Менеджер по кадрам	В соответствии с программой профподготовки	
Проверка исправности состояния системы и средств противопожарной защиты	Начальники подразделений (участков работы, объектов)	Ежемесячно в первую среду месяца	
Поддержание взаимодействия со штабом Единой службы спасения	Дежурный администратор	Постоянно	
Анализ состояния и эффективности системы противопожарной защиты Помощник директора Ежеквартально, с докладами к 15.01, 15.04, 15.07 и 15.10 Организация финансового обеспечения пожарной безопасности	Помощник, Директора, Главный бухгалтер	Ежеквартально, с докладами к 15.01, 15.04, 15.07 и 15.10 Постоянно	
Организация материального обеспечения ПБ	Зам.директора по МО	Постоянно	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Противопожарное водоснабжение здания

№ п/п	Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (атм)	Расстояние до объекта (м)	Q Сети л/сек
1	2	3	4	5	6
1	Б-р Ленина 1	К-150	3 атм.	15	80
2	Западная сторона ул. Мира 77	К-300	3 атм.	130	205
3	Ул. Ленинградская с торца дома б-р Ленина 5а	К-300	3 атм.	80	205

### Внутреннее водоснабжение

Место расположения	Кол-во ПК	Q л/сек	Наличие насосов повысителей	Наличие первичных средств пожаротушения
1	2	3	4	5
1 этаж	15	2,5	-	ОП-5 15 шт.
2-этаж	13	5	-	ОП-5 13 шт.
3-этаж	11	5	-	ОП-5 11 шт.
подвал	6	5	-	ОП-5 6 шт.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Воздействия горючих веществ и материалов на окружающую среду при горении

Название и химическая формула	Описание воздействия	Концентрация	Симптомы
Угарный газ, окись углерода, CO	В результате соединения с гемоглобином крови, образуется неактивный комплекс – карбоксигемоглобин, вызывающий нарушение доставки кислорода к тканям организма. Выделяется при горении полимерных материалов. Выделению способствует медленное горение и недостаток кислорода.	0,2-1% об.	Гибель человека происходит от 3 до 60 мин.
Диоксид углерода, углекислый газ, CO <sub>2</sub>	Вызывает учащение дыхания и увеличение легочной вентиляции, оказывает сосудорасширяющее действие, вызывает сдвиг рН крови, также вызывает повышение уровня адреналина.	12 % об. 20 % об.	Потеря сознания, смерть в течении нескольких минут. Немедленная потеря сознания и смерть.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Исходные танные сметы затрат

Наименование показателя	Ед. измер	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	2300	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м <sup>2</sup>	Ст	1800	
Стоимость поврежденных частей здания	Руб/м <sup>2</sup>	Ск	17000	22000
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	J	3,1*10 <sup>-6</sup>	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м <sup>2</sup>	Fпож	5	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м <sup>2</sup>	F*пож	-	4,0
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p1	0,79	0,79
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p2	0,86	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p3	0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,53	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	v <sup>л</sup>	0,5	
Время свободного горения	мин	Всвг	13	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	1 600 000
Норма амортизационных отчислений	%	Нам	-	1
Суммарный годовой расход	т	Wов	-	60
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	Цов	-	900
Коэффициент транспортнозаготовительно-складских расходов	-	ктзср	-	1,3

# ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

## Расчет денежных потоков

Год осущест вления проекта Т	M(П1)- M(П2)	C2-C1	Д	[M(П1)- M(П2)-(C2- C1)]Д	K2-K1	Чистый дисконтированн ый поток доходов по годам проекта
1	72 235,15	71 424,19	0,91	737,97	1750000	-139 262,3
2	72 235,15	71 424,19	0,83	673,09	-	737,97
3	72 235,15	71 424,19	0,75	608,22	-	673,09
4	72 235,15	71 424,19	0,68	551,45	-	608,22
5	72 235,15	71 424,19	0,62	502,79	-	551,45
6	72 235,15	71 424,19	0,56	454,13	-	502,79
7	72 235,15	71 424,19	0,51	413,58	-	454,13
8	72 235,15	71 424,19	0,47	381,15	-	413,58
9	72 235,15	71 424,19	0,42	340,60	-	381,15
10	72 235,15	71 424,19	0,39	316,27	-	340,60
11	72 235,15	71 424,19	0,35	283,83	-	316,27
12	72 235,15	71 424,19	0,32	259,50	-	283,83
13	72 235,15	71 424,19	0,29	235,17	-	259,50
14	72 235,15	71 424,19	0,26	210,84	-	235,17
15	72 235,15	71 424,19	0,24	194,63	-	210,84
16	72 235,15	71 424,19	0,22	178,41	-	194,63
17	72 235,15	71 424,19	0,20	162,19	-	178,41
18	72 235,15	71 424,19	0,18	145,97	-	162,19
19	72 235,15	71 424,19	0,16	129,75	-	145,97
20	72 235,15	71 424,19	0,15	121,64	-	129,75

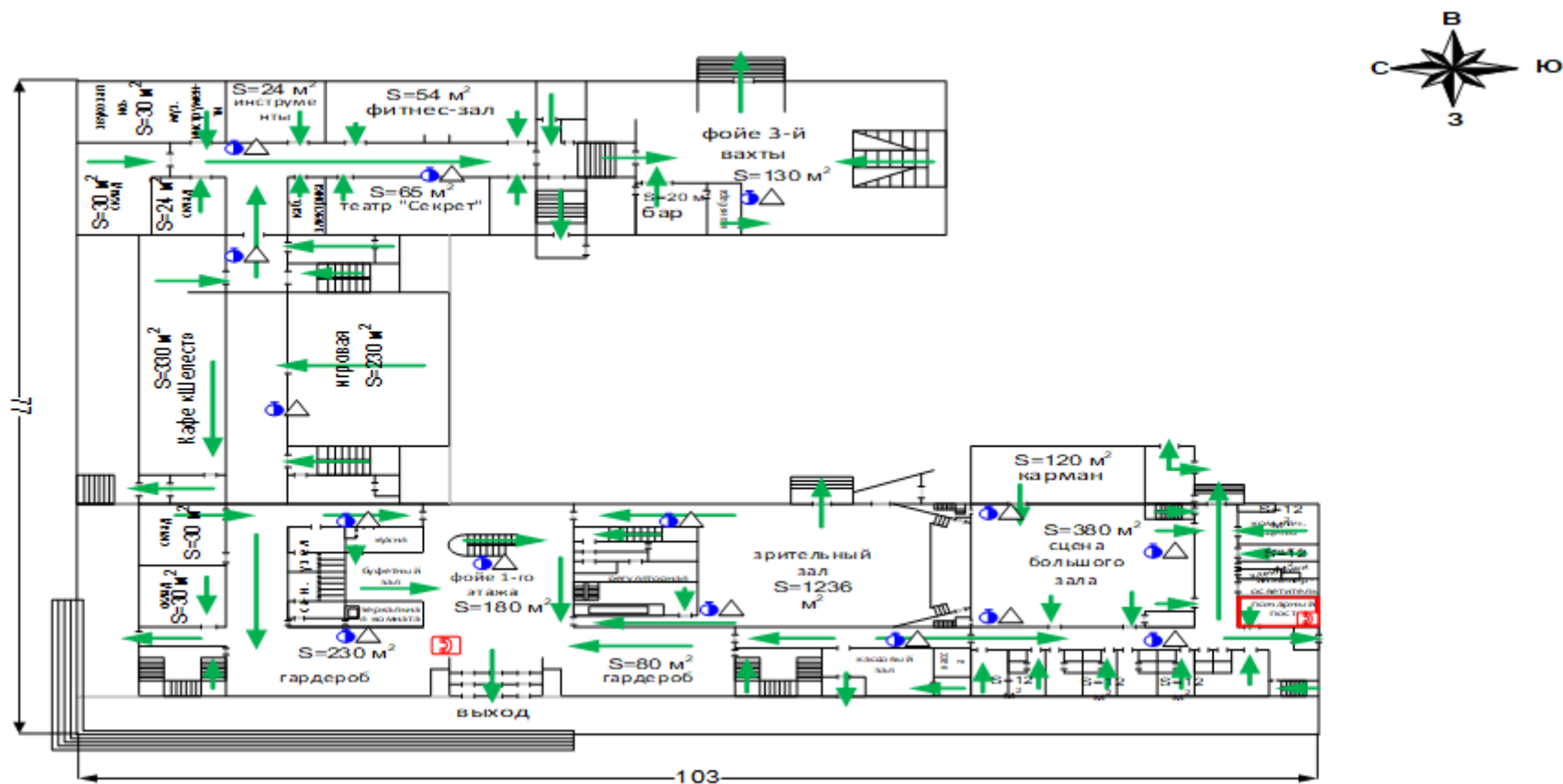
## ПРИЛОЖЕНИЕ И

### Порядок действий сотрудников закрепленных за зданием ДК «Тольятти»

Порядок мероприятий	Порядок и последовательность мероприятий	Ответственный исполнитель
Оповещение о пожаре	Как только вы заметили пожар или очаг возгорания, пожалуйста, немедленно сообщите в службы 01, 101, 112 адрес, место пожара и ваше имя. Уведомить всех сотрудников и посетителей, и уведомить руководство.	Первый заметивший или обнаруживший пожар
Эвакуирование людей, порядок эвакуирования	Согласно плану эвакуации, после обнаружения пожара всех следует вывести на улицу через коридор и выйти. Во-первых, те, кому угрожает опасность, эвакуируются в первый черед.	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности, вахтер
Эвакуирование ценных вещей	Ценные вещи эвакуируются в соответствии со списком, перечисленных в пожарной ситуации. Эвакуация имущества происходит в основном из места, где произошел пожар.	Сотрудники
Зоны размещения людей с места эвакуации	В дневное теплое время года эвакуируемые люди размещаются в прилегающих районах, зимой ночью, в близлежащие здания. Список эвакуированных лиц должен быть проверен, и, если они отсутствуют, сообщить об этом лицу, ответственному за пожаротушение.	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности
Выключение электропитания	Если огонь можно предотвратить водой, и по окончании эвакуации питание отключается, убедитесь, что пожарные продолжают работу по тушению пожара.	Электрик
Пожаротушение до прибытия пожарной команды	Борьба с пожаром организуется и проводится сразу после испытаний. Для пожаротушения используйте все доступные средства пожаротушения, в основном огнетушители.	Охранник
Организовать встречу пожарных подразделений	После прибытия отделения пожарной охраны: Сообщите персоналу отделения пожарной охраны, чтобы эвакуировать людей, сосредоточиться на противопожарной защите и принять меры по ее устранению.	директор, заместитель директора

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

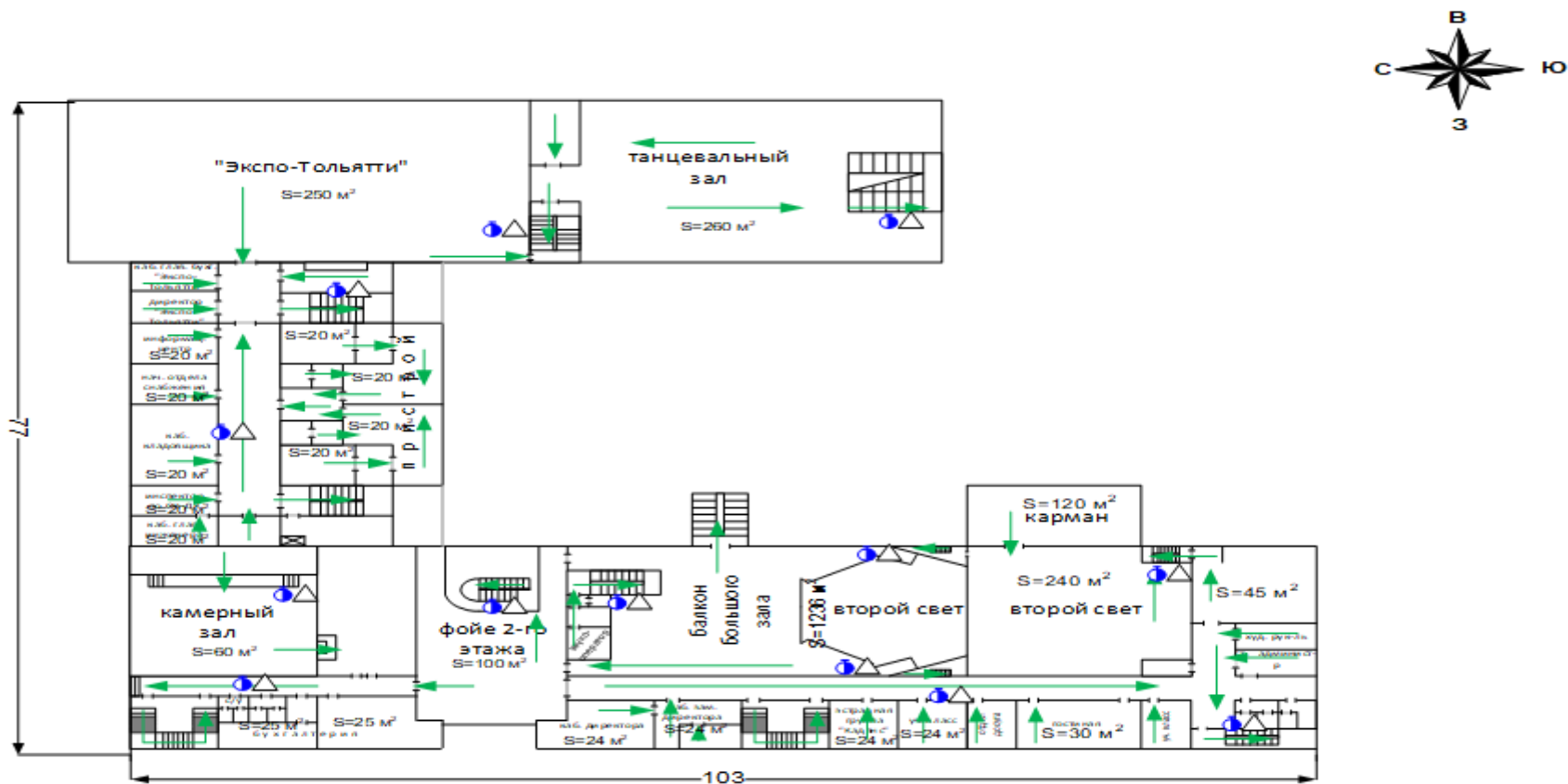
### План эвакуации при пожаре из помещений 1-ого этажа





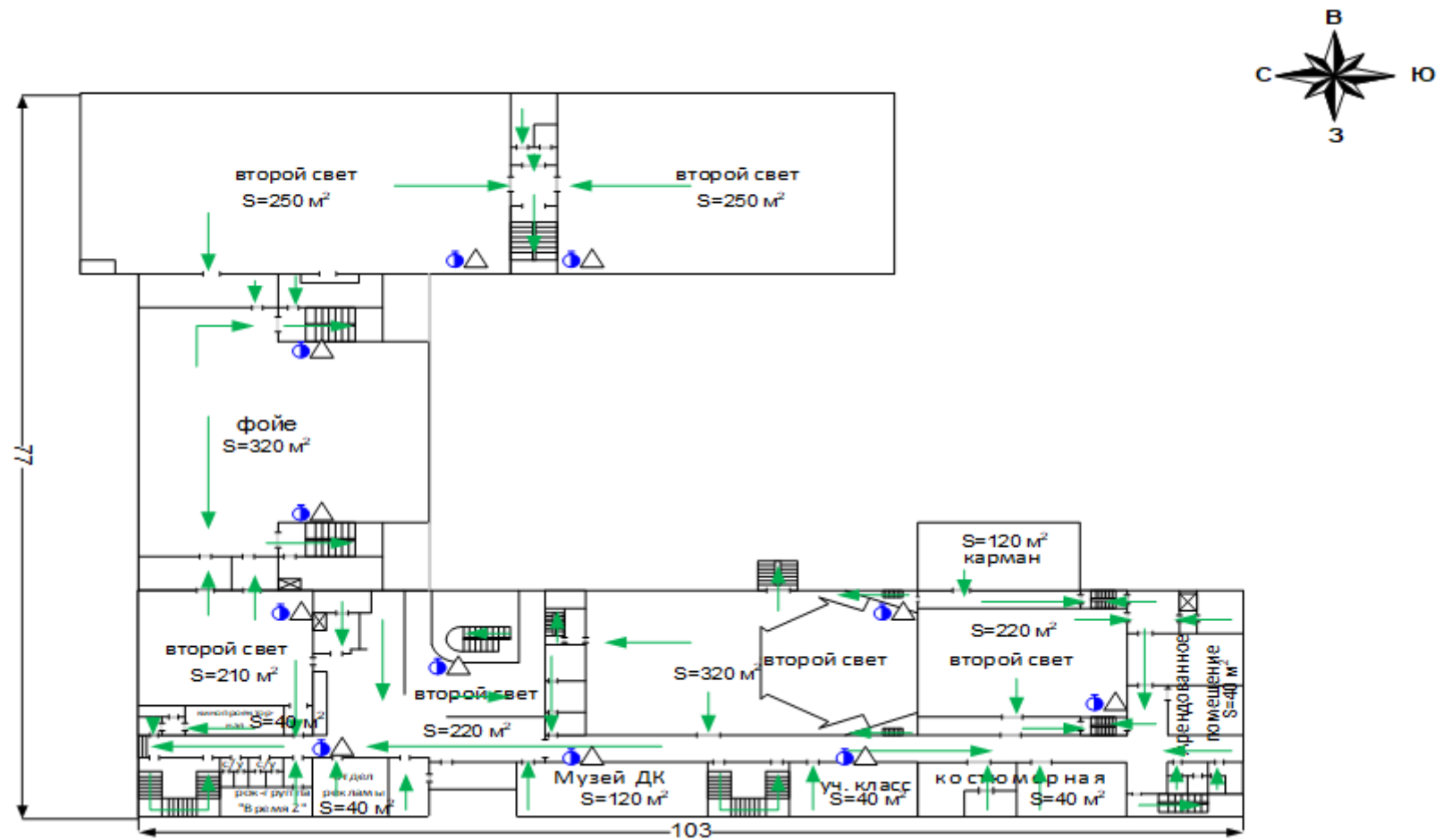
## ПРИЛОЖЕНИЕ К

### План эвакуации при пожаре из помещений 2-го этажа



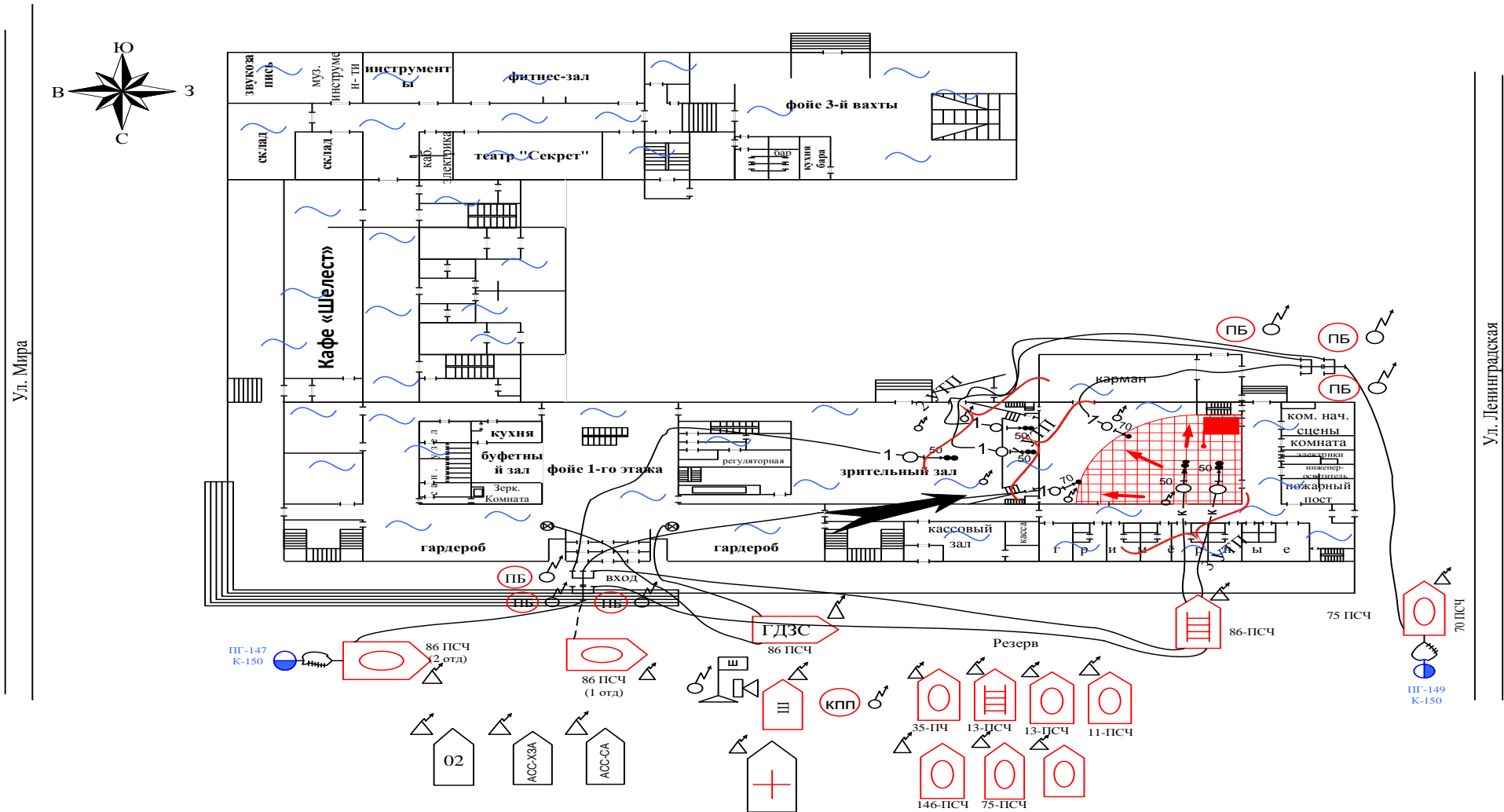
## ПРИЛОЖЕНИЕ Л

### План эвакуации при пожаре из помещений 3-го этажа



# ПРИЛОЖЕНИЕ М

## Расстановка сил и средств (1 вариант)



# ПРИЛОЖЕНИЕ Н

## Расстановка сил и средств (2 вариант)

