

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)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/ специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документов предварительного планирования действий по
тушению пожара в спорткомплексах, на примере СК «Акробат» гор.

Тольятти

Студент

Э.А. Ахундов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.А. Неверова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Т.Ю. Фрезе

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(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 данной бакалаврской работы будет, является спортивный комплекс «Акробат» расположенный в городе Тольятти.

Целью работы: рассмотреть проблемы обеспечения пожарной безопасности в спортивных комплексах.

Для достижения поставленной цели, нам необходимо выполнить следующие задачи:

- изучить оперативно-тактическую характеристику спортивного комплекса «Акробат»;
- дать прогноз возможных мест возникновения пожара, а также пути его развития;
- проанализировать действия сотрудников спортивного комплекса при обнаружении и возникновении пожара;
- рассмотреть вопросы по проведению аварийно-спасательных работ и эвакуации;
- произвести расчеты при возможных возникновениях пожара;
- предложить мероприятия, которые будут оказывать содействие улучшению пожарной безопасности в спортивном комплексе.

Так же в бакалаврской работе была составлена инструкция для посетителей и персонала по эвакуации, при возникновении пожара. И предложено внедрение системы автоматического тушения пожара, что в свою очередь будет способствовать успешному тушению пожара.

Данная выпускная квалификационная работа содержит 61 страница, 6 таблиц, 1 рисунок, 20 источников.

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень сокращений и обозначений.....	5
Введение	7
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	9
1.1 Общие сведения об объекте	9
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты	9
1.3 Противопожарное водоснабжение	11
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции	11
2 Прогноз развития пожара	12
2.1 Возможное место возникновения пожара	12
2.2 Возможные пути распространения	13
2.3 Возможные места обрушений.....	14
2.4 Возможные зоны задымления.....	14
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	14
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	15
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара	15
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	17
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	17
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц	17
4 Организация проведения спасательных работ	18
4.1 Эвакуация людей.....	18
5 Средства и способы тушения пожара.....	21
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	29
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	30

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС	35
7.2 Организация занятий с личным составом караула	37
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	48
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	48
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	49
10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	52
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности	52
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации	56
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий	57
Заключение	59
Список используемых источников	61

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АБК - Административно-бытовой комплекс

АГ - Автомобиль газодымозащитный

АЛ - Автолестница

АПС - Автоматическая пожарная сигнализация

АТС - Автоматическая телефонная станция

АУПТ - Автоматическая установка пожаротушения

АЦ - Автоцистерна

ББП - Блок бесперебойного питания

ГДЗС - Газодымозащитная служба

ГОСТ - Межгосударственный стандарт

ГПС - Государственная противопожарная служба

ДИП - Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный

КПД - Коэффициент полезного действия

КТТ - комплект тушения в тоннеле

МЧС - Министерство по чрезвычайным ситуациям

ОВЭ - Огнетушитель воздушно эмульсионный

ОС - Окружающая среда

ООН - Организации объединенных наций

ОТВ - Огнетушащее вещество

ПА - Пожарный автомобиль

ПГ - Пожарный гидрант

ППКП - Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный

ППСУ - Пневматическое прыжковое спасательное устройство

ПСЧ - Пожарно-спасательная часть

ПУЭ - Правила устройства электроустановок

РС - Ручной ствол

РСК - Ручной ствол комбинированный

СИЗОД - Средства индивидуальной защиты органов дыхания

СиС - Силы и средства

СК - Спортивный комплекс

СМИ - Средства массовой информации

СОУЭ - Система оповещения и управления эвакуацией людей при
пожаре

СП - Свод правил

ТП - Трансформаторная подстанция

ФЗ - Федеральный закон

ЮНЕП - Программа ООН по окружающей среде

ВВЕДЕНИЕ

Особенностями пожарной опасности спортивных комплексов являются:

«- бесчердачные покрытия по несущим металлическим или деревянным конструкциям;

- большое число подтрибунных помещений, которые используются по разным назначениям;

- сложная и разветвленная система инженерно-технического обеспечения;

- в больших залах или на аренах проводят мероприятия, для которых устанавливают сценическое оборудование» [14].

При этом с эксплуатацией СК связаны хозяйственный риск и юридическая ответственность. Согласно статье 60 Градостроительного Кодекса, в случае причинения вреда личности или имуществу «вследствие разрушения, повреждения здания, сооружения» его собственник возмещает вред согласно гражданскому законодательству и выплачивает компенсацию сверх возмещения вреда от 1 до 3 млн. рублей. Тем не менее, проблема пожарной безопасности СК продолжает оставаться весьма острой, что подтверждается резонансными чрезвычайными ситуациями с гибелью людей: стадионы "Лужники" и в Сантьяго, "Аквапарк" в Москве и др.

До настоящего времени требования нормативных документов по пожарной безопасности (СП 2.13130.2012, СП 4.13130.2013, СП 1.13130.2009, СП 7.13130.2013 и др.) для СК не следует считать достаточными. Учитывая многофункциональность СК, для таких объектов защиты пока Минстроем России утверждены (приказ от 07.08.2014 г. №440) только СП 160.1325800.2014, где противопожарные требования в целом минимальны, а для СК не конкретизированы.

Для СК неверно проводить расчеты эвакуации до выхода наружу, т.к. в силу специфики этих объектов возможна гибель людей уже за пределами

сооружения при ограниченной площади для их рассредоточения (норматив в СП 1.13130.2009 и СП 118.13330.2012 отсутствует) или необходимости продолжения организованного движения до безопасного уровня.

«Особую роль для СК имеет оценка соответствия требованиям пожарной безопасности, которая фактически сводится к необходимости выполнения условия 1) ч. 1 ст. 6 ФЗ № 123, т.е. выполнению требований этого регламента (для СК они слабо ориентированы) и оценке пожарного риска, который не должен превышать допустимых значений» [2].

«Одна из сложных проблем при этом - тушение пожара на покрытии СК при его значительной высоте и площади, т.к. в нормах нет соответствующих требований; при этом эффективным может быть устройство по периметру СК сухотрубов на уровень покрытия с установкой на них стационарных лафетных стволов с ручным или дистанционным управлением, что даст возможность подачи огнетушащего вещества от пожарных автомобилей без существенного риска для личного состава пожарной охраны» [14].

С учетом изложенного, нормативные документы по пожарной безопасности для СК необходимо детализировать, возможно, в самостоятельном своде правил, что существенно упростит проектирование таких объектов, повысит эффективность экспертизы проектной документации, строительный надзор и надзор на стадии эксплуатации, обеспечивая, в конечном счете, повышение уровня пожарной безопасности СК.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Спортивный комплекс «Акробат» (445021, Самарская область, город Тольятти, ул. Баныкина, 22-а) введен в эксплуатацию в сентябре 1988 года. В 2011 году спортивный комплекс передан в оперативное управление муниципальному бюджетному учреждению дополнительного образования специализированной детско-юношеской спортивной школе олимпийского резерва №2 «Красные Крылья» города Тольятти.

«Спортивный комплекс «Акробат» имеет универсальный спортивный зал, с трибунами для зрителей на 700 посадочных мест. Общая площадь комплекса - 3103 м², площадь спортивного зала составляет 1373 м². Общая площадь территории составляет 11,7 гектар» [20].

«Спорткомплекс «Акробат» состоит из двух частей: двухэтажной административно - бытовой части и одноэтажного гимнастического зала, II степени огнестойкости. Имеет форму перевернутой буквы Т. С размерами в плане 52 м. на 65 м. Стены выполнены из кирпича, стены гимнастического зала - из железобетонных панелей. Перегородки кирпичные, колонны железобетонные. Кровля скатная металлическая с утеплителем из плит» [20].

На базе спорткомплекса «Акробат» проводятся соревнования, турниры, чемпионаты и первенства различных уровней (муниципального, регионального и Всероссийского). Площадка «Акробата» каждый год принимает у себя участников таких крупных турниров как Международный детский «Фестиваль гандбола» и фестиваль баскетбола «Жигули-Баскет».

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Спорткомплекс «Акробат» состоит из двух частей: двухэтажной административно - бытовой части и одноэтажного гимнастического зала, II

степени огнестойкости. Стены АБК выполнены из кирпича, стены гимнастического зала - из железобетонных панелей. Перегородки кирпичные, колонны железобетонные. Кровля рубероидная. Отопление центральное, водяное Освещение электрическое Вентиляция приточно-вытяжная.

В спорткомплексе имеются помещения различного назначения:

1 этаж - гардероб, тренерская, бильярдная, кабинет массажа, сауна, теплоузлы, спортивная арена. С северной стороны часть спортивного зала занимает мебельный салон, отделенный кирпичной перегородкой.

2 этаж - служебные кабинеты, зал шейпинга, балкон, выходящий на спортзал, два холла.

«В здании имеет место наличие большого количества горючих веществ и материалов, представленных мебелью и спортивным инвентарем из древесно-стружечной плиты, пластика, искусственных синтетических материалов, пластиковой обшивки, оргтехники и других электроприборов. Пожарная нагрузка: 40-80 кг/м². Пожарная нагрузка саун - 120 кг/м²» [20].

Со второго этажа из холлов имеются выходы на наружные лестницы.

Пропускная способность спорткомплекса - 300 человек.

Имеется система АПС - выведена на вахту.

«Объект защищен автоматической пожарной сигнализацией с извещателями дымовыми оптико-волоконными ДИП 212-88 - 43 штуки. С выводом на ППКП «Сигнал 20П», который находится у дежурного на первом этаже. Установка автоматического пожаротушения отсутствует. Оповещение производится посредством систем речевого оповещения «Орфей» и «Ропот-3» [20].

«Электропитание прибора обеспечено по 1 категории ПУЭ. Все металлические токоведущие части электрооборудования заземлены медным проводом через распределительный щит» [20].

Электрическое подсоединение приемно-контрольного прибора выполнено от распределительного щита. Резервное питание осуществляется от источника бесперебойного питания ББП-20 с аккумулятором 7 а/ч.

1.3 Противопожарное водоснабжение

Наружное противопожарное водоснабжение обеспечивается от кольцевой водопроводной сети диаметром 200 мм, «на которой расположены 3 пожарных гидранта, на расстоянии 20,60 и 100 м от здания. Один ПГ на углу дома №32 по ул. Баныкина и два других ПГ размещаются непосредственно за зданием спорткомплекса» [20].

«В здании спорткомплекса «Акробат» имеется внутренний противопожарный водопровод: - количество пожарных кранов - 5 шт; - диаметр водопровода - 50 мм; - длина пожарного рукава - 20 м; - требуемый расход воды на внутреннее пожаротушение - 2,5 л\с; - напор у пожарного крана - 8 м; - производительность пожарной струи - 2,5 л\с» [20].

При отключении воды в городском водопроводе, ближайшее место заправки пожарных автомобилей с пожарных водоемов объемом 500 м³, расположенных по адресу Мира 41, ПСЧ 86 (ул. Комсомольская, 119).

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Отопление центральное, водяное от стороннего источника, мощность теплоузла 1,199 Гкал/ч. «Освещение электрическое от ТП-27, установочная мощность 108 кВт/час. Напряжение сети - 380/220 В. Электрощитовые (три) расположены слева от входа в спортивный зал. Вентиляция приточно-вытяжная вентиляционные камеры расположены на втором этаже слева и справа от входа. Отключается и включается вентиляция на первом этаже рядом с пультом дежурного» [20].

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Исходя из оперативно-тактической характеристики объекта и реальной обстановки «пожар может возникнуть в любом помещении здания из-за неосторожного обращения с огнем, нарушений связанных с эксплуатацией электроприборов или неисправности в электросети. В качестве примеров рассмотрим два варианта пожара» [20].

«Вариант № 1: Склад на первом этаже здания. Отделка выполнена из горючих отделочных материалов, размеры помещения 7,5м×11м, высота 3м. Площадь 82,5 м². Вследствие горения стеллажей с имуществом, отделочных материалов, мебели в смежных помещениях комплекса создастся плотное задымление и высокая температура, которые будут угрожать людям, находящимся на спортивной арене, административных помещениях комплекса. На момент прибытия первых подразделений помещение будет охвачено огнем, с распространением дыма по этажам и помещениям здания и угрозой выхода огня в соседние помещения» [20].

Смежные помещения:

- «спортивная арена имеет кирпичные стены с пределом огнестойкости не менее 45 мин, полы деревянные, перекрытия железобетонные, пожарная нагрузка состоит из мебели, отделки, спортивного инвентаря. Размеры в плане 14х42 м» [20].

- «гаражный бокс имеет кирпичные стены и кирпичные перегородки, перекрытия железобетонные, с пределом огнестойкости не менее 45 мин, полы бетонные, пожарная нагрузка состоит из мебели, автомобилей (2 штуки). Размеры в плане 3,8х7,5 м» [20].

- «помещение охраны имеет кирпичные стены и кирпичные перегородки, перекрытия железобетонные, с пределом огнестойкости не менее 45 мин, полы деревянные, пожарная нагрузка состоит из мебели, оборудования. Размеры в плане 2,8х7,5 м» [20].

Возможные параметры пожара:

- линейная скорость $V_{л} = 1,2$ м/мин.;
- интенсивность подачи ОТВ $J_{тр} = 0,2$ л/м²с.

«Вариант № 2: Служебное помещение на втором этаже. Размеры помещения составляют 6x12 м. Стены кирпичные с пределом огнестойкости не менее 45 мин., полы железобетонные, перекрытия железобетонные. В помещении находится мебель, оргтехника, документация, которые при сгорании выделяют большое количество едкого дыма и дают большую тепловую нагрузку, которые будут угрожать людям, находящимся в смежных помещениях и на этаже. На момент прибытия первых подразделений помещение будет охвачено огнем, с распространением дыма по этажам и помещениям здания и угрозой выхода огня на кровлю здания и в соседние помещения» [20].

Смежные помещения:

- «коридор имеет кирпичные стены с пределом огнестойкости не менее 45 мин, полы бетонные, перекрытия железобетонные, пожарная нагрузка состоит из мебели» [20].

- «кабинеты имеют кирпичные стены с пределом огнестойкости не менее 45 мин, полы бетонные, перекрытия железобетонные, пожарная нагрузка состоит из мебели, оргтехники» [20].

Возможные параметры пожара:

- линейная скорость $V_{л} = 1,5$ м/мин.;
- интенсивность подачи ОТВ $J_{тр} = 0,06$ л/м²с.

2.2 Возможные пути распространения

Пожар при первом варианте «через дверные проемы, перекрытия может распространиться на спортивную арену с последующим распространением по помещениям комплекса» [20].

При втором варианте «через дверные проемы пожар может уйти в коридор и соседние помещения, а через окна и проемы перекрытий на

кровлю» [20].

2.3 Возможные места обрушений

При развитии пожара с переходом на кровлю и может произойти обрушение перекрытия над спортивной ареной.

2.4 Возможные зоны задымления

Местами возможного задымления являются:

- «служебные и административные помещения;
- лестничные клетки;
- коридоры;
- спортивная арена» [20].

«Дым, двигаясь от зоны горения, создает зону задымления, в которую попадают все помещения на 1-ом и 2-м этажах» [20].

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Зона теплового воздействия примыкает к границам зонам горения и находится местах наиболее интенсивного излучения пламени.

Зона теплового воздействия ограничивается площадью помещения.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Сотрудник, первым обнаруживший задымление, повышение температуры, запах гари или другие признаки возгорания, «должен не откладывая вызвать пожарную охрану по телефону пожарной службы «101» или единому телефону вызова экстренных служб «112»» [14].

«Не паникуя и не повышая голоса, нужно по порядку сообщить адрес, место возникновения пожара, степень угрозы для людей и другие необходимые сведения. В конце назвать свою фамилию и номер телефона, с которого сделан вызов» [20].

По инструкции, следует с помощью ручных пожарных извещателей оповестить остальных работников об угрозе, доложить о произошедшем вышестоящему руководителю, а также сообщить о горении на пост охраны.

В каждом конкретном случае работник сам решает, какое действие важно выполнить в первую очередь.

«Руководитель, находящийся на месте пожара, обязан еще раз оповестить службу пожарной охраны о возгорании и до их прибытия управлять мероприятиями по его тушению, сохраняя порядок и не допуская паники среди персонала» [15].

Для того чтобы предотвратить задымление и дальнейшее распространение пожара, необходимо ограничить доступ воздуха, отключив вентиляцию и электричество. «Эвакуационные пути должны быть открыты, а автоматические системы противопожарной защиты включены. Все действия необходимо сконцентрировать на эвакуации людей и уже, потом заниматься спасением материальных ценностей. Остальные производственные работы следует прекратить» [13].

Инструкция обязывает руководителя назначить сотрудников для встречи пожарных подразделений, которые укажут удобные подъездные

пути, расположение пожарных гидрантов и планировку помещений.

«Когда пожарные придут, «руководитель информирует их об очаге возгорания и мероприятиях по его тушению. Также по инструкции необходимо сообщить об эвакуированных работниках и тех, кто еще находится в зоне пожара» [20].

«Если производственные помещения имеют конструктивные и технологические особенности, об этом также следует известить, как и об имеющихся опасных факторах. О чрезвычайном происшествии руководитель докладывает вышестоящим должностным лицам» [20].

Так как пожарные расчеты не могут приехать на место происшествия мгновенно, до прибытия спасателей их действия на производственном объекте исполняют сотрудники охраны. Ведь пожар распространяется очень быстро, а они имеют преимущество - возможность начать действовать мгновенно» [20].

«Служба охраны повторяет сообщение, полученное от сотрудника, позвонив спасателям и сообщив о чрезвычайном происшествии руководству. Соблюдая порядок, необходимо открыть двери запасных выходов и направить к ним персонал в соответствии с планом эвакуации» [13].

«Для этого охранник обходит объект, устно оповещая работников о необходимости эвакуации и уточняя пути, по которым нужно покинуть здание» [13].

«После того как эвакуация завершена, можно приступить к ликвидации пожара с помощью огнетушителей, пожарных кранов и гидрантов, предварительно обесточив объект. Согласно инструкции, работники охраны обеспечивают встречу пожарных подразделений, а уже потом принимают усиленные меры по сохранению материальных ценностей» [15].

«Сотрудники также могут помочь в тушении пожара, если возгорание не слишком сильное. Однако если пожар угрожает здоровью и жизни, и в случае необходимости покинуть зону возгорания будет сложно, не стоит приступать к тушению самостоятельно» [13].

«Действуя спокойно и разумно, в любом помещении можно найти подручные средства, позволяющие погасить огонь. Кроме специальных первичных средств пожаротушения, ёмкости для воды и грубая ткань помогут прекратить горение в короткие сроки» [14].

«Необходимо помнить, что приток воздуха стимулирует распространение огня, поэтому в первую очередь необходимо закрыть окна и двери, не допуская сквозняков. Кроме того, ни в коем случае нельзя тушить водой приборы, питаемые от электросети, чтобы не допустить поражения током» [13].

«Если же пожар достиг значительных масштабов и справиться самостоятельно с ним не получается, персоналу нужно срочно покинуть помещение. Вначале сотрудникам охраны необходимо вывести работников помещений, где наиболее опасно находиться в условиях пожара. Зимой при сильных морозах важно не забыть взять с собой теплую одежду» [15].

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

На объекте не предусмотрены аварийно-спасательные службы.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Телефонная связь на посту охраны с АТС города.

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

Для защиты органов дыхания и зрения персонала и посетителей, при эвакуации из задымленных помещений, оборудования нет.

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

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Исходя из функциональной пожарной опасности здания, помещений (класс Ф 2.1.) и контингента эвакуируемых людей, «эвакуация будет происходить как самостоятельное перемещение людей, относящихся к категории психически полноценных людей, информированных о путях эвакуации» [19].

Спасение людей осуществляется самостоятельно, с помощью пожарных подразделений, специально обученным персоналом.

«Вывод людей в сопровождении пожарных:

- непосредственно наружу из здания;
- на лестницы;
- вынос пострадавших (на руках, носилках);

С использованием технических средств пожарной охраны:

- автолестницы АЛ-30 (131);
- веревок и специальных устройств (в том числе ППСУ-20);
- выдвигаемых трехколенных лестниц» [19].

Очевидно, что предоставление детальной информации и четких инструкций обеспечивает более низкое значение времени начала эвакуации людей при пожаре.

«Поэтому наилучшим способом повысить противопожарную безопасность людей является раннее обнаружение пожара и заблаговременное оповещение о нем техническими средствами - системами оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ)» [8].

«К сожалению, зачастую информация о пожаре воспринимается скептически. Поэтому расчет времени начала эвакуации предусматривает не только техническую, но и организационную инерционность (пассивность, отсутствие действий)» [19].

Приняв решение покинуть здание во время пожара, человек намечает

путь в безопасное место, которой проходит по коридорам, фойе, лестницам, вестибюлям, входам и выходам.

«Но не каждые выходы признаются эвакуационными, а лишь те, которые ведут непосредственно или через коридор (вестибюль, фойе, лестничную клетку) наружу с первого этажа; или из помещений любого этажа сразу на лестницу (возможно через холл); или в соседнюю комнату с подобными выходами» [19].

На таких выходах не должно быть раздвижных, подъемных или вращающихся дверей и турникетов.

«Зачастую СМИ сообщают о пугающих случаях давки, возникающей в результате массовой эвакуации людей при пожаре. На самом деле, толчея и «пробки» на путях эвакуации свидетельствуют не о панике, а о недостаточной пропускной способности входов и выходов» [8].

«Правильно спроектированные эвакуационные пути должны обеспечивать беспрепятственное движение людских потоков, образующихся при выходе из здания. Установленные закономерности действий людей во время эвакуации позволили разработать методы расчета движения людских потоков как единого процесса. На их основе были разработаны инструкции и нормативные документы» [19].

«После того как человек спланировал свои действия, он выходит на общий путь, который также выбрали другие люди, и сливается с людским потоком. Чем ниже плотность потока, тем комфортнее ощущают себя люди и тем с большей скоростью они могут двигаться» [8].

Если произвести расчет времени движения при максимальной плотности потока, получатся следующие значения: 17 м/мин - горизонтально, 10 м/мин - по лестнице вниз, 8 м/мин - вверх.

«Первый этап эвакуации заканчивается, когда человек покидает помещение. Второй этап начинается в коридоре, где снова предстоит выбрать дальнейший путь движения. Третий этап относится к людям, эвакуирующимся с этажей выше первого, и проходит по лестницам

(исключая винтовые)» [19].

«В строительных нормах большое внимание уделяется расчетам безопасных размеров ступеней перил, лестничных маршей и площадок. На основе анализа пожаров в высотных зданиях разработан следующий порядок действий: сначала по плану эвакуируется этаж, на котором обнаружено возгорание, затем - этажи выше и ниже его, а потом все остальные, начиная сверху» [19].

«Выход людей из лестничной клетки или через вестибюль наружу является окончанием третьего этапа эвакуации. Четвертый этап - перемещение людей от горящего здания в безопасное место - необходим для защиты от вторичных поражающих факторов пожара - обломков, осколков и токсичных веществ» [8].

Расчеты показывают, что самыми опасными участками, где велика вероятность образования скоплений большого количества людей и в результате этого - компрессионных травм, являются границы смежных участков.

Поэтому инструкция обязывает проверять, насколько соблюдены условия беспрепятственного движения на каждом участке расчетного эвакуационного пути. В целом возможное время эвакуации не должно быть больше продолжительности начальной стадии пожара.

«В плане желательно отображать несколько вариантов пожарной эвакуации, в зависимости от времени суток, количества людей в здании, вероятных мест возгорания и т. д. Если на этаже здания находится более 50 человек, план пожарной эвакуации разрабатывается на основе расчета параметров движения людских потоков и пропускной способности входов и выходов» [19].

«Графическая часть плана должна быть наглядно оформлена и находиться в хорошо видимом месте. Инструкция предусматривает, что сотрудники, порядок действий которых прописан в плане, должны быть ознакомлены ими под расписку» [8].

5 Средства и способы тушения пожара

Вариант №1 (склад имущества на первом этаже).

Рассчитаем необходимое количество СИС:

1 Определяем время свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{dc} + T_{cb} + T_{csl} + T_{br}, \quad (5.1)$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 4 + 3 = 9 \text{ мин}$$

2 Определяем путь, пройденный огнем:

$$R_1 = 0,5 \times V_L \times T_{cb}, \quad (5.2)$$

$$R_1 = 0,5 \times 1,2 \times 9 = 5,4 \text{ м}$$

3 Определяем площадь пожара:

$$S_n = k \times \pi \times R^2, \quad (5.3)$$

$$S_n = 0,25 \times 3,14 \times 5,4^2 = 22,9 \text{ м}^2$$

Площадь тушения:

$$S_m = k \times \pi \times h_m \times (2 \times R - h_m), \quad (5.4)$$

$$S_m = 0,25 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 5,4 - 5) = 22,7 \text{ м}^2$$

4 Определяем количество стволов на тушение пожара и звеньев ГДЗС:

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

$$N_{Cm.B}^T = \frac{22,7 \times 0,2}{3,7} = 1,22 \approx 2 \text{ ствола РСК-50}$$

«- на защиту выходов и смежных помещений подать - 2 ствола РСК-50;

- на защиту кровли подать - 1 ствол РСК-50;

Итого: 5 стволов РСК-50.

- на дымоудаление установить - 2 электродымососа от АГ-12;

- на розыск и эвакуацию людей на первом и втором этажах направить 2 звена ГДЗС» [20].

$$N_{ГДЗС}^{общ} = N_{туш,защ.} + N_{спас} = 5 + 2 = 7 \text{ звеньев} \quad (5.6)$$

«Караул 86-ПСЧ не сможет обеспечить локализацию пожара на момент своего прибытия, поэтому потребуются дополнительные силы» [20].

5 Рассчитываем фактический расход воды:

$$Q_{\phi} = N_{см} \times q_{см} = 5 \times 3,7 = 18,5 \text{ л/с} \quad (5.7)$$

6 Проверяем обеспеченность объекта водой:

«Определим водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

Согласно таблице № 9 Рекомендаций по составлению документов предварительного планирования расход ($Q_{вод}$) тупикового водопровода диаметром 150 мм при напоре 40 м составляет 45 л/сек. $Q_{вод} = 45 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 18,5 \text{ л/с}$ » [20].

Условие выполняется, соответственно спортивный комплекс водой обеспечен.

7 Определяем количество пожарных машин для подачи воды:

$$N_{м} = Q_{\phi} / Q_{Н} = 18,5 / 32 \approx 1 \text{ машина} \quad (5.8)$$

8 Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{Л/С} = N_{ГДЗС}^{общ} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_{Св} + N_{м}, \quad (5.9)$$

$$N_{Л/С} = 7 \times 3 + 7 + 2 + 1 = 31 \text{ человек}$$

9 Определяем требуемое количество отделений на АЦ:

$$N_{Ото} = \frac{N_{Л/С}}{4} = \frac{31}{4} = 8 \text{ отделений} \quad (5.10)$$

«Вывод: фактически, первое прибывшее подразделение 86 ПСЧ в не сможет обеспечить локализацию и ликвидацию пожара» [20].

«10 Проведем расчет на момент прибытия достаточного количества сил и средств для локализации и ликвидации пожара подразделения ПСЧ-35, $t_{сл1} = 9$ мин» [20].

Определяем время свободного развития пожара:

$$T_{СВ} = 1 + 1 + 9 + 3 = 14 \text{ мин} \quad (5.1)$$

11 Определяем путь, пройденный огнем на момент локализации:

$$S_n = 1 \times 7,5 \times 8,4 = 63 \text{ м}^2 \quad (5.3)$$

12 Определяем площадь тушения:

«Т.к. на момент прибытия основных подразделений для тушения пожара по рангу пожара № 2 пожар будет считаться развившимся целесообразно будет на тушение подать ствол РС-70, соответственно» [20]:

$$S_m = 1 \times 7,5 \times 5 = 37,5 \text{ м}^2 \quad (5.4)$$

13 Определяем количество стволов на тушение пожара:

$$N_{Ст.А}^T = \frac{37,5 \times 0,2}{7,4} = 1 \text{ ствол РС-70} \quad (5.5)$$

«- на защиту смежных помещений и путей эвакуации подать - 2 ствола РС-50;

- на защиту кровли подать - 1 ствол РС-50;

Итого 1 ствол РС-70, 3 ствола РС-50

- на розыск и эвакуацию людей на первом и втором этажах направить 2 звена ГДЗС» [20].

$$N_{ГДЗС}^{общ} = 4 + 2 = 6 \text{ звеньев} \quad (5.6)$$

Сил прибывших по рангу пожара № 2 будет достаточно для локализации пожара и его успешной ликвидации.

Рассчитываем фактический расход воды:

$$Q_{\phi} = 7,4 + 3 \times 3,7 = 18,5 \text{ л/с} \quad (5.7)$$

14 Проверяем обеспеченность объекта водой:

Условие выполняется, соответственно спортивный комплекс водой обеспечен.

15 Определяем количество пожарных машин для подачи воды:

$$N_{м} = 18,5/32 \approx 1 \text{ машина} \quad (5.8)$$

16 Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{л/с} = 6 \times 3 + 6 + 2 + 1 = 27 \text{ человек} \quad (5.9)$$

17 Определяем требуемое количество отделений на АЦ:

$$N_{\text{отд}} = \frac{27}{4} = 7 \text{ отделений} \quad (5.10)$$

«Вывод: подразделения по рангу пожара № 2 смогут обеспечить локализацию и ликвидацию пожара» [20].

Вариант №2 (служебное помещение).

Рассчитаем необходимое количество СиС:

1 Определяем время свободного развития пожара:

$$T_{\text{св}} = 1 + 1 + 4 + 3 = 9 \text{ мин} \quad (5.1)$$

2 Определяем путь, пройденный огнем при первом прибывшем подразделением 86 ПСЧ:

$$R_1 = 0,5 \times 1,5 \times 9 = 6,75 \text{ м} \quad (5.2)$$

3 Определяем площадь пожара и площадь тушения пожара:

$$S_n = 1 \times 6 \times 6,74 = 40,5 \text{ м}^2 \quad (5.3)$$

Площадь тушения:

$$S_m = 1 \times 6 \times 5 = 30 \text{ м}^2 \quad (5.4)$$

4 Определяем количество стволов на тушение пожара и количество звеньев ГДЗС:

$$N_{\text{Ст.Б}}^T = \frac{30 \times 0,06}{3,7} = 0,48 \approx 1 \text{ ст. РС-50} \quad (5.5)$$

«Исходя из тактических соображений:

- защиту путей эвакуации и смежных помещений 2-го этажа производить - 1 стволом «РС-50»;

- защиту путей эвакуации и смежных помещений 1-го этажа производить - 1 стволом «РС-50»;

- защиту кровли производить - 1 стволом «РС-50»;

Итого 4 ствола РС-50.

- на розыск и эвакуацию людей на первом и втором этаже направить 2 звена ГДЗС» [20].

$$N_{ГДЗС}^{общ} = 4 + 2 = 6 \text{ звеньев} \quad (5.6)$$

5 Рассчитываем фактический расход воды:

$$Q_{ф} = 4 \times 3,7 = 14,8 \text{ л/с} \quad (5.7)$$

6 Проверяем обеспеченность объекта водой:

Условие выполняется, соответственно спортивный комплекс водой обеспечен.

7 Определяем количество ПА для подачи воды:

$$N_{м} = 14,8/32 = 1 \text{ машина} \quad (5.8)$$

8 Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{л/с} = 6 \times 3 + 6 + 2 + 1 = 27 \text{ человек} \quad (5.9)$$

9 Определяем требуемое количество отделений на АЦ:

$$N_{\text{отд}} = \frac{27}{4} = 7 \text{ отделений} \quad (5.10)$$

«Вывод: фактически первое прибывшее подразделение 86 ПСЧ не сможет обеспечить локализацию и ликвидацию пожара.

Проведем расчет на момент прибытия достаточного количества сил и средств для локализации и ликвидации пожара подразделения ПСЧ-35, $t_{\text{сл1}} = 9$ мин» [20].

10 Определяем время свободного развития пожара:

$$T_{\text{св}} = 1 + 1 + 9 + 3 = 14 \text{ мин} \quad (5.1)$$

11 Определяем путь, пройденный огнем на момент локализации:

$$S_n = 1 \times 1,5 + 1,5 \times (14 - 10) = 13,5 \text{ м}^2 \quad (5.3)$$

12 Определяем площадь пожара:

$$S_m = 2 \times 6 \times 5 = 60 \text{ м}^2 \quad (5.4)$$

13 Определяем количество стволов на тушение пожара и звеньев ГДЗС:

$$N_{\text{ст.А}}^T = \frac{60 \times 0,06}{3,7} = 0,97 \approx 1 \text{ ствол РС-50} \quad (5.5)$$

«Но так как горение будет интенсивным и происходит в разных помещениях, целесообразно на тушение горящего помещения подать 1 ствол РС-70 в окно по выдвижной пожарной лестнице и один ствол РС-50 подать на тушение в коридор.

- на защиту смежных помещений и путей эвакуации первого и второго

этажей подать - 2 ствола РС-50;

- на защиту кровли подать - 1 ствол РС-50;

Итого 5 стволов РС-50.

- на розыск и эвакуацию людей на первом и втором этаже направить 2 звена ГДЗС» [20].

$$N_{ГДЗС}^{общ} = 5 + 2 = 7 \text{ звеньев} \quad (5.6)$$

14 Рассчитываем фактический расход воды:

$$Q_{\phi} = 5 \times 3,7 = 18,5 \text{ л/с} \quad (5.7)$$

15 Проверяем обеспеченность объекта водой:

Условие выполняется, соответственно спортивный комплекс водой обеспечен.

16 Определяем количество ПА для подачи воды:

$$N_{\text{м}} = 18,5 / 32 = 1 \text{ машина} \quad (5.8)$$

17 Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{\text{л/с}} = 7 \times 3 + 7 + 2 + 1 = 31 \text{ человек} \quad (5.9)$$

18 Определяем требуемое количество отделений на АЦ:

$$N_{\text{отд}} = \frac{31}{4} = 8 \text{ отделений} \quad (5.10)$$

«Вывод: подразделения, сосредоточенные по рангу пожара № 2 смогут обеспечить локализацию и ликвидацию пожара» [20].

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Тушение пожаров на открытых площадках производить с наветренной стороны. «При тушении пожара огнетушителем (порошковым) нужно учитывать что будет большая запылённость и снижение видимости огня (особенно в помещении небольшого объёма) в результате образования порошкового облака» [8].

«При использовании углекислотных огнетушителей не прикасаться голой рукой к раструбу, так как температура на его поверхности понижается до минус 60-70 градусов. Раструб углекислотного огнетушителя с гибким шлангом должен иметь ручку для защиты руки тушащего от переохлаждения» [8].

«Тушение объектов, находящихся под электрическим напряжением до 1000 вольт, разрешается производить с помощью порошковых и углекислотных огнетушителей. При этом минимально допустимое расстояние от токоведущих частей электрооборудования, находящегося под напряжением, до раструба углекислотного огнетушителя и насадка порошкового огнетушителя должно быть не менее 1 м. Воздушно-эмульсионные огнетушители ОВЭ-6 (з) можно применять для тушения, если напряжение не превышает 10000 вольт, при этом минимально допустимое расстояние должно быть не менее 3 метров» [8].

При тушении объекта, «находящегося под электрическим напряжением до 1000 вольт, т.е. пожара класса - Е с помощью КТТ, необходимо выполнение следующих требований» [8]:

- давление в водопроводной сети должно быть не менее 0,3 МПа;
- убедиться в том, что в сумке с КТТ нет вкладыша (листа) с предупреждением о давлении на участке меньше 0,3 МПа;
- тушение производить с расстояния не менее 3-4 метров до токоведущих частей;
- во время тушения не наступать в натекшую воду.

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

Должностные лица современного гарнизона пожарной охраны.

«Служба несения караула представляет собой вид современной охраны в пожарных подразделениях. Она обеспечивает полную боевую готовность пожарных расчётов и различных средств, применяемых для борьбы с огнём. Несением караульной службы занимается личный пожарный состав и заступающие на дежурство смены с помощью посменного графика. Время боевого дежурства определяется начальником части в точном соответствии с различными нормативными актами» [5].

Для эффективной организации работы современной части обязательно назначаются должностные лица караула:

- начальник пожарной части;
- начальник караула;
- командир отделения;
- водитель;
- диспетчер службы;
- пожарный и старший пожарный.

«На должностные лица возлагается ответственность за точное выполнение различных обязанностей, а также исполнение предоставленных им прав. Все обязанности в соответствии с некоторыми особенностями могут быть изменены или дополнены начальником пожарного подразделения» [5].

Обязанности начальника части.

«Начальник пожарной части как должностное лицо руководит частью и выезжает в места тушения очагов возгорания и ликвидации аварий, занимается оценкой окружающей обстановки, а также привлекает дополнительные расчёты и различные средства для спасения людей» [5].

Начальник информирует об окружающей обстановке в районе возгорания личный состав службы, которая находится в месте проведения

ликвидационных работ.

«Начальником части организуется и контролируется служба караула, осуществляется работа с личным составом, а руководство подготавливается к проведению необходимых тренировочных занятий» [5].

Обязанности начальника караула.

«Руководитель караула непосредственно руководит несением службы этого состава. Он находится в подчинении у руководства пожарного подразделения. Начальник караула является первым руководителем тушения пожара, от его действий напрямую зависит успех этого мероприятия» [5].

«В основной круг обязанностей этого лица входит ряд следующих мероприятий:

- выезд непосредственно для ликвидации очага возгорания и проведение спасательных работ;

- организация и контроль работы караульной службы, а также проверка того, как несут службу лица, заступившие в наряд;

- проведение мероприятий для поддержки в полной готовности современной техники и различных инструментов, определённых веществ для тушения огня и средств радиосвязи;

- обеспечение соблюдения необходимого уровня дисциплины составом караульной службы;

- выполнение обязанностей в соответствии со специализацией караула» [3].

«При отсутствии руководителя караульной смены выполнением его обязанностей занимается работник из пожарного состава, прошедший всю необходимую подготовку. При внезапной болезни начальник караула освобождается руководством от несения обязанностей с обязательным уведомлением диспетчера» [3].

Обязанности командира отделения.

«Командир отделения современной пожарной части осуществляет руководство этим отделением и несёт ответственность за различные

выполняемые действия и поручения» [3].

«В круг его обязанностей входит выполнение следующего ряда мероприятий:

- проведение занятий по усиленной физической подготовке с сотрудниками службы;
- выработка у пожарных необходимого уровня выносливости;
- контроль за состоянием автомобильной техники, противопогазов и различного рабочего вооружения;
- выезд совместно с отделением по сигналу тревоги на место тушения очага возгорания;
- контроль за ношением специальной рабочей формы личным составом отделения» [3].

«Командиром отделения становится лицо, получившее соответствующее профильное образование. Назначение на должность и снятие с неё осуществляется в соответствии с действующим законодательством нашей страны» [3].

Должностные обязанности водителя.

«Водитель, работающий на пожарной машине, несёт ответственность за сохранность этого транспортного средства и находится в подчинении у командира отделения. Его главной задачей является постоянный контроль исправности этой техники, а также её готовности к выезду на место ликвидации пожара» [3].

«Водитель пожарного автомобиля должен в совершенстве знать общепринятые правила движения, а также знать все рабочие моменты эксплуатации машины» [3].

«Автомобиль с пожарным насосом должен быть всегда исправным и готовым к срочному выезду. О состоянии техники водитель обязательно докладывает непосредственно командиру отделения. Все ремонтные работы производятся водителем после уведомления старшего водителя пожарной команды» [3].

«Также обязательно знание водителем мест расположения водоёмов, специальных гидрантов и подъездов к этим объектам для забора воды. Зимой при необходимости на водителя возлагается обязанность прогрева пожарного автомобиля» [3].

«При непосредственном нахождении на месте пожара водитель неотлучно находится возле закреплённой за ним машины и обеспечивает её постоянную и бесперебойную работу» [3].

«Он отслеживает все поступающие сигналы и команды, подаваемые старшим руководителем пожарного автомобиля, и строго занимается их выполнением. Важным знанием водителя является умение работы с современной радиостанцией и соблюдение правил внутреннего радиообмена, а также отслеживание расхода автомобильного горючего» [3].

После возвращения с места тушения водитель тщательно обследует ходовую и внутренние агрегаты автомобиля, а также подготавливает его к следующему рабочему выезду.

Обязанности старшего пожарного.

«Сотрудник пожарной части, назначенный старшим, находится в непосредственном подчинении у командира отделения и занимается на своём дежурстве принятием вооружения и рабочего оборудования, а также обеспечивает точное выполнение должностных обязанностей пожарными, которые несут службу на постах, в выставленных дозорах и во внутреннем наряде» [3].

«Старший пожарный может быть ознакомлен с обстановкой именно в том месте, куда должно выехать подразделение. Он может вносить различные предложения руководству по улучшению фактических условий несения службы» [3].

При ликвидации очага возгорания спасатель обязан знать поставленную непосредственным руководителем перед ним задачу, а также задачу, которую должно выполнить отделение. Он обязан беспрекословно и оперативно подчиняться приказам и командам вышестоящего руководства.

«Он ни в коем случае не оставляет своей рабочей позиции без непосредственного разрешения командира отделения и в обязательном порядке поддерживает постоянную связь с руководством, а также с пожарными сотрудниками из своего отделения» [3].

«Пожарный предупреждает людей о появляющейся угрозе жизни, а также занимается их эвакуацией и спасением, о чём предварительно докладывает своему непосредственному руководителю» [3].

«Пожарным тщательно отслеживается исправность пожарнотехнического вооружения и обеспечивается бережное обращение с ним. Также он несёт ответственность за точное соблюдение техники безопасности и проверяет наличие вооружения при завершении работ, докладывая о полученных результатах непосредственно командиру отделения» [3].

Диспетчер экстренной службы.

«Диспетчер пожарной службы является важнейшим звеном в современной части. Он первым принимает поступивший звонок с сигналом бедствия, фиксирует точное место возгорания и количество людей в горящем объекте» [3].

«После объявления сигнала тревоги радиотелефонистом по карте определяется точное месторасположение ближайшего гидранта. К нему вычисляется самая короткая дорога» [3].

«Работа диспетчера является достаточно сложной, так как он быстро принимает поступившую заявку о пожаре и оперативно занимается разведкой сложившейся ситуации. После сопоставления всей полученной информации диспетчер принимает решение о выезде направляемых на тушение расчётов» [3].

«Для принятия решения пожарный диспетчер обязан ориентироваться в сложившейся обстановке того места, куда должен выехать пожарный расчёт, располагать необходимыми сведениями о нахождении рядом с пожаром взрывоопасных объектов. Он обязательно учитывает рабочие характеристики пожарной техники, направляемой для тушения конкретного возгорания» [3].

«После выезда спасательной бригады на место пожара диспетчер дальше работает с заявкой. Он сообщает пожарному расчёту о характере произошедшего возгорания, основных особенностях объекта, окружающем уровне загазованности и радиационной обстановке, а также о возможном ближайшем изменении погодных условий. Диспетчер поддерживает связь с помощью рации и при необходимости принимает решение о выезде подкрепления» [3].

«Главной обязанностью этого сотрудника части является оперативное оформление путёвки для выезда техники к месту возгорания. Если из пожарной части на тушение отправлены все расчёты, диспетчером в расположение вызывается дополнительный состав» [3].

«Эти лица заступают в караул в современной пожарной части. Ночью отдых караула осуществляется по установленному порядку. Заступать в караул могут сотрудники, которые получили специальное образование и сдали зачёт по знанию правил пожарной безопасности» [3].

«Численность людей в карауле определяет штат подразделения. Дежурящий личный состав при появлении критической ситуации увеличивается за счёт привлечения другого караула или личного состава другого гарнизонного подразделения, а также привлечения добровольных пожарных» [3].

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

Работа пожарных связана не только с тушением источников возгорания, но и со спасением людей и риском для собственной жизни. «Поэтому этот вид деятельности не только заслуживает всестороннего уважения, правильного премирования и награждения, но и тщательно разработанной системы выполнения и контроля должностных обязанностей. Если огонь охватил все вокруг, выбраться из него без профессиональной помощи практически невозможно. Именно поэтому пожарных в последнее

время стали называть спасателями» [3].

По прибытию на место возгорания первостепенной задачей является эвакуация оставшихся в здании людей, и лишь потом непосредственная ликвидация возгорания.

«Командиру подразделения необходимо грамотно оценить сложность ситуации, выбрать правильную тактику тушения и своевременно привлечь необходимое оборудование» [3].

«Каждый пожар требует отдельной стратегии, КПД которой зависит от сплоченности и профессионализма команды, четкого осознания своих обязанностей и необходимости выполняемых действий» [3].

Круг обязанностей пожарных очень широк. В него входит:

- эвакуация людей;
- оказание пострадавшим первичной медицинской помощи;
- устранение очагов возгорания;
- ликвидация последствий возгорания и многое другое.

«Личный состав пожарной части подразделяется на различные структуры, а в штатное расписание имеет немало должностей. В коллективе пожарных подразделений помимо непосредственно спасателей трудятся водители, диспетчеры, начальники караульных служб» [3].

«Пожарная охрана - сложный государственный инструмент. Управлять такой системой можно лишь при планировании и жестком контроле. Работа любого органа, подразделения и даже добровольца регулируется Федеральной противопожарной службой» [2].

Чтобы обеспечить исправное функционирование системы необходимо знать реальное положение дел в пожарной охране. Производится сбор и обработка данных о технических средствах пожаротушения.

«Контролируется работа всех подразделений, принимаются меры по модернизации оборудования, повышения квалификации служащих. Также Федеральная служба решает административные вопросы, связанные с кадрами, курирует материально-техническое обеспечение» [2].

Согласно регламентам принимает участие и содействует проведению специальных экспертиз противопожарного оборудования и работам по лицензированию.

«Отчасти координирует деятельность аккредитованных органов сертификации в пределах своей компетенции. Это касается и испытательных лабораторий. Организации должны входить в систему МЧС» [2].

«Немаловажна охрана труда и жизни сотрудников пожарной охраны. Силами МЧС разработаны и внедрены нормативные акты для пожарных, определяющие меры их защиты» [2].

«Работники Государственной противопожарной службы имеют право на получение бесплатной одежды и экипировки специального назначения. Поставляемые машины, оборудование для тушения, средства индивидуальной защиты и костюмы пожарных подлежат сертификации» [2].

Составляются планы по улучшению работы пожарной охраны. Они разрабатываются на несколько лет вперед и затрагивают все аспекты деятельности.

«Оценка эффективности производится благодаря показателям. Так, реализация целевых программ безопасности прошлых лет привела к снижению смертности, общего количества пострадавших, экономического ущерба более чем на 20 % при пожарах. Программы направлены на внедрение передовых технологий и улучшение материальной базы» [5].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

В системе МЧС предусмотрены квалификационные уровни для работников. Так, требования предъявляются к любому сотруднику в части специального образования или же наличия военного билета с отметкой о прохождении военной службы.

«Руководитель тушения пожара не является постоянной должностью либо профессией, а лишь указывает на полномочия и обязанности в определенном случае, поэтому начальник караула или другое оперативное

лицо обязано обладать навыками и знаниями, которые пригодятся при руководстве тушением пожаров» [20].

Допуск на руководителя тушения пожара можно получить после успешной сдачи зачета. Большой упор при подготовке к зачету делается на тактические занятия.

«Помимо общих сведений в программу проверки знаний включены вопросы об общей структуре ведомства, задачах, правилах содержания техники и средств, охраны труда и многое другое. Лицо, претендующее на допуск, подтверждает свои умения моделирования, расчетов, принципов управления и организации пожаротушения» [20].

Квалификационные требования установлены методическими рекомендациями. В их списке присутствует наличие среднего образования или 5-летний стаж работы в пожарной охране.

«При отсутствии такого опыта у кандидата допускается прохождение специальных курсов в образовательном учреждении системы МЧС. Помимо этого, у руководителя проверяется наличие допусков к работе в непригодной для дыхания среде и высоте, а также самостоятельного выезда на тушение пожаров и связанных с этим аварийно-спасательных мероприятий» [20].

Законодательство и нормативно-правовые акты.

Квалификационные требования содержатся в методических рекомендациях, утвержденных в МЧС 28 сентября 2012 года под номером 2-4-87-18. В них определен порядок проведения зачетов, а в дополнениях есть различные формы характеристик, экзаменационных листов.

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

В целях повышения готовности подразделений пожарной охраны к тушению пожаров, «разрабатываются документы предварительного планирования действий подразделений пожарной охраны по тушению пожаров - планы тушения пожара и карточки тушения пожара» [20].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Работа пожарных невозможна без использования специнвентаря. К нему относят:

- пожарные рукава;
- стволы;
- насосы;
- ведра;
- ящики с песком;
- средства связи;
- ручные лестницы и многое другое.

«Все эти инструменты помогают сотрудникам пожарной службы эффективно выполнять свою работу. Если объекты не оснащены средствами автоматического тушения пожаров и противопожарными водопроводами, определенные виды инвентаря в обязательном порядке должны располагаться на специально оборудованных стендах» [15].

«Разнообразие средств так велико, что не каждый может перечислить все виды, указать особенности, правила эксплуатации и обслуживания. Весь инвентарь разделяется на 3 группы: инструмент для разборки горящих конструкций, приспособления, помогающие устранить очаги возгорания и средства пожаротушения» [15].

Пожарные рукава.

«Оперативность и эффективность тушения пожаров различных категорий во многом зависят от технического состояния и пригодности того или иного оборудования или его составных частей. Одними из наиболее необходимых составляющих системы тушения пожаров являются пожарные рукава.

Эти изделия, как компонент противопожарной безопасности, подлежат обязательной проверке и испытаниям, периодичность которых определяется

в специальных нормативных и регламентирующих документах. Целостность и пропускная способность пожарных рукавов в конечном итоге влияют на обрабатываемую площадь и общее время тушения возгорания» [14].

Опробование системы.

«Основным нормативным документом, регламентирующим порядок использования, хранения и обслуживания пожарных рукавов, является специальное руководство по их эксплуатации. Периодические испытания этих компонентов системы пожаротушения направлены на поддержание их функциональности и исправного технического состояния, проверку герметичности и пропускной способности» [15].

«Перед проверкой пожарных рукавов в действии ответственное лицо должно сначала произвести внешний осмотр со всех сторон рукава на предмет наличия потертостей, механических повреждений, перекручивания, которое может впоследствии стать причиной разгерметизации, а также наличия на поверхности рукава инородных химических компонентов (пятен технического масла, нефтепродуктов и других химических элементов). Кроме того, рукава исследуются и изнутри, насколько это позволяет возможность» [15].

«Визуальное исследование пожарных рукавов также должно быть направлено на выявление возможных отслоений резинового слоя, проверку или ревизию мест соединений рукава и соединительных элементов по всей его длине» [15].

«Непосредственная процедура фактического испытания рукавов утверждена как необходимая и неотъемлемая процедура в следующих случаях, а именно:

- при установке нового пожарного рукава и принятия его в эксплуатацию;
- после осуществления планового обслуживания или ремонтных работ, которые связаны с восстановлением герметичности или соединением нескольких отрезков при помощи соединительных элементов;

- после применения рукава при тушении пожара с повышенным уровнем сложности (высокая температура, использование при тушении специфического материала или веществ), а также в случае обнаружения признаков попадания на поверхность рукава активных химических элементов в процессе его эксплуатации» [15].

«В соответствии с требованиями нормативных и регламентирующих документов испытывать необходимо рукава поочередно по одному экземпляру. Допускается испытания двух пожарных рукавов при условии использования независимого водосборника. Далее специалистами производится сборка всей конструкции пожаротушения по двум допустимым схемам» [15].

«Первая из них требует наличия пожарной автоцистерны, непосредственно самого рукава и конечной заглушки. Во втором случае в описанную схему добавляется независимый водосборник. На конечном этапе монтажа закрытой линейной магистрали производится надежная герметизация всех соединений и составляющих элементов» [15].

«На следующем этапе, когда линия рукава полностью готова к испытанию, осуществляется нагнетание давления внутри его при помощи вакуумного механизма в пожарном автомобиле. При этом показатель внутреннего давления должен составлять не менее 0,08 МПа» [15].

«При достижении этого показателя специалисты, осуществляющие осмотр, оценивают поверхность рукава на возможное наличие неровностей, подтеков или сильно деформированных участков. Среднее время, на протяжении которого осуществляется проверка целостности под давлением пожарных рукавов составляет в среднем пять минут. После окончания испытаний пожарных рукавов на предмет герметичности следует дополнительно осмотреть их на предмет целостности и состояния защитной поверхности» [15].

«Ответственные лица обязаны вести специальные карточки на каждый из имеющихся рукавов. Результаты проводимых испытаний заносятся в этот

документ и утверждаются комиссией. При неудовлетворительных результатах испытания пожарные рукава могут быть отправлены в специализированные центры для проведения ремонтных работ или восстановительного обслуживания. В случае же невозможности проведения ремонта или достаточно долгой эксплуатации такие изделия подлежат утилизации» [15].

Проверка напорных рукавов.

«Требования к испытаниям напорных пожарных рукавов несколько отличаются от обычных. Так, помимо условий, при которых испытываются стандартные пожарные рукава, напорные должны тестироваться в случае использования их реже, чем один раз на протяжении года. Кроме того, напорные рукава после каждого применения дополнительно испытываются на состояние рабочего давления» [15].

«При испытаниях этого типа рукавов также используется насосное оборудование пожарных автомобилей. Для напорных пожарных рукавов применяется давление в диапазоне от 0,2 до 0,4 МПа, а среднее время, на протяжении которого осуществляется испытание одного изделия, составляет все те же пять минут» [14].

«При сборке магистрали на одном ее конце может устанавливаться либо заглушка с запорным краном, либо подключается разветвление. К цистерне автомобиля рукав присоединяется через соединительный элемент, который оборудован специальным манометром. Особое внимание уделяется герметичности всех соединений» [15].

«После того как вода полностью заполнила систему с напорным рукавом, и воздух был полностью удален из нее, осуществляется постепенное нагнетание давления до указанных выше показателей» [14].

Эта процедура по продолжительности занимает около двух минут. Далее на протяжении еще двух минут давление удерживается и затем опускается до нуля. На заключительном этапе давление снова постепенно поднимают до указанной отметки на протяжении трех минут и удерживают

его на протяжении тех же трех минут.

Показания результатов испытания напорных рукавов также заносятся ответственными лицами в специальные карточки.

«Стоит заметить, что технические паспорта на изделия различных производителей могут предусматривать разные максимально допустимые показатели давления, при которых следует выполнять испытания, поэтому особое внимание следует уделять ознакомлению с инструкцией по безопасности и эксплуатации того или иного рукава» [15].

Периодичность исследования.

«Во многом периодичность испытания зависит от места и условия их использования или хранения. В силу того, что продукция различных изготовителей этой продукции отличается теми или иными эксплуатационными и техническими особенностями, сроки проведения испытаний также разнятся. В сопроводительной и технической документации к каждому отдельно взятому типу рукавов указывается необходимая периодичность проведения испытания» [15].

«В соответствии с нормами государственной противопожарной службы периодичность испытания напорных пожарных рукавов в среднем должна составлять не реже чем один раз в полгода. В конкретных случаях следует руководствоваться требованиями технической документации на конкретное изделие» [14].

Потери напора воды.

В соответствии с техническими показателями гораздо более эффективным является параллельное соединение противопожарной магистрали с участием пожарного рукава. Общий показатель сопротивления в этом случае гораздо ниже в отличие от функционирования одной линии.

«Для определения общего показателя потери напора в пожарных рукавах учитываются потери при прохождении соединительных элементов рукавов. Для этого используется общепринятая формула, согласно которой объем потерь силы напора равен делению показателя скорости воды в

квадрате (м/с) на двойной показатель ускорения свободного падения, и умножению результата на коэффициент потерь в соединительном элементе. При расчете же коэффициента уменьшения силы напора по длине всего рукава используется так называемая формула Дарси Вейсбаха. При этом рассчитанный коэффициент линейного сопротивления умножается на результат деления длины пожарного рукава на показатель его диаметра, при этом все данные применяются в метрах. Затем результат необходимо умножить на результат деления расхода литров в секунду в квадрате на $(0,785*d^2)^2*2g$ » [15].

Ручные пожарные лестницы.

«Методика проводимых исследований зависит от вида испытаний, которому подвергают оборудование. Ручные пожарные лестницы проходят сертификацию на стадии разработки или усовершенствования модели» [14].

«Контрольные испытания проводят при выпуске партии товара на производстве. Периодические проверки соответствия оборудования первоначальным параметрам, устраивают ежегодно, по месту эксплуатации оборудования» [14].

«Элементы подъемных конструкций тщательно осматривают и подвергают воздействию статической нагрузки. Перечень обязательных периодических испытаний ручных пожарных лестниц:

- визуальный осмотр, проверка конструкции на соблюдение целостности элементов, качества соединительных узлов, и соответствие изделия, заявленному производителем обозначению;
- измерение размеров их соответствие нормативным допускам; статическое взвешивание;
- испытание опорного каркаса на прочность (горизонтальное положение на опорах);
- испытание каркаса лестницы на прочность (установочное положение на ребро);
- испытание вертикальных стоек лестницы способом кручения

(контрольный груз устанавливают или подвешивают поочередно, на каждую тетиву);

- испытание поперечных ступеней на изгиб, срез и кручение;
- испытание ступеней на срез;
- проверка усилия перемещения звеньев, ресурса и вероятности безотказной работы для выдвижных подъемных приспособлений;
- проверка прочности коленного механизма выдвижной лестницы;
- испытание крюка штурмовой лестницы на прочность;
- измерение усилия раскладки лестницы-палки» [15].

«Исключение из общего правила делают при проверке безотказной работы и ресурса выдвижной лестницы, которые заявлены производителем. Испытания проводят один раз в три года (сроки касаются моделей отечественного производства). Результаты испытаний фиксируют в журнале испытаний оборудования пожарной части» [14].

Навесная пожарно-спасательная лестница.

«Навесные спасательные лестницы используют в ситуациях, когда нет возможности применить другие средства эвакуации. Специальной физической подготовки для пользования спасательным приспособлением не требуется. Следует помнить, что при спуске (подъеме) желательно ставить ногу на участок ступени, расположенный вплотную к тетиве» [14].

«Согласно требованию нормативных документов, в качестве тетивы навесных спасательных лестниц, используют стальные или синтетические канаты, ленты, цепи или другие звенья с жестким креплением» [15].

«Ступени имеют округлую форму поперечного сечения. Перекладины изготавливают из древесины твердых пород, которую обрабатывают огнебиозащитным составом» [15].

«Конструктивные элементы не должны иметь острых краев, заусенцев и деталей, препятствующих передвижению людей. Плотное прилегание навесной конструкции к стенам здания затрудняет передвижение, поэтому лестницу оборудуют упорами» [14].

«Нормативные параметры навесных спасательных лестниц:

- длина конструкции не превышает 15 метров;
- стандартная ширина ступени - 250 мм;
- шаг перекладин - 350 мм;
- диаметр поперечного сечения ступеньки - 26 мм;
- масса переносной спасательной лестницы не превышает 20 килограмм;
- длина упоров 110÷220 мм» [14].

«Обязательную маркировку лестницы (условное обозначение, товарный знак производителя, серийный номер, дата выпуска) выполняют на русском языке. Сведения, закодированные в условном обозначении, содержат информацию о наименовании, конструкции опорного каркаса, длине, местоположении лестницы, сертификате соответствия изделия» [14].

«В испытания навесных спасательных лестниц, помимо контрольных замеров ширины, формы, горизонтальности ступени, определения прочности и массы переносной лестницы, включают проверку устойчивости к воздействию высоких температур и открытого пламени» [14].

«Мобильную конструкцию легко перемещать и использовать для спуска и подъема. Однако возникают сложности эвакуации больных или ослабленных людей. В подобных случаях применяют дополнительную веревочную страховку или специально обученный пожарный спасатель сопровождает спуск потерпевшего» [15].

Выдвижная лестница.

Поскольку все инструменты пожарного должны быть в боевой готовности, их регулярно проверяют. Не является исключением и выдвижная пожарная лестница. Раз в год она проходит испытания.

Испытания на прочность снаряжения в рабочем состоянии проходят следующим образом.

Лестницу устанавливают на твердой поверхности и полностью выдвигают.

Прислоняют к стене под углом 75° . Такой угол получается, если нижние опоры находятся на расстоянии 2,8 м от стены.

К последней ступени каждого колена подвешивают контрольный груз массой 160 кг. Грузы держат на протяжении 2 мин.

«После испытания трехколенная лестница должна быть в рабочем состоянии, без деформаций и разрыва каната (цепи). Все ее колена должны выдвигаться без заедания. Секции должны сдвигаться под тяжестью своего веса, без человеческих усилий. Цепь или пеньковый канат выдерживает нагрузку в 200 кг и при этом не растягивается, не скручивается и не лопается. Существуют и другие разновидности проверок, при которых проверяется масса, размеры, комплектация. Проводится испытание лестницы кручением и присоединением к ступеням грузов в 100 кг. Ступени не должны расшатываться и поворачиваться» [15].

«Самая первая проверка происходит на производстве после выпуска серии, когда из партии выбирают несколько изделий и тестируют. Их зажимают в специальных приспособлениях и нагружают тетиву или ступени. Заложенный ресурс, которым должна обладать трехколенная лестница, составляет 3 тысячи циклов» [14].

«После проверки составляется акт, в котором указывают, можно ли применять лестницы в соревнованиях или при выполнении служебных обязанностей. Если лестница не прошла проверку, то ее снимают с пожарного боевого вооружения» [14].

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Занятия спортом дают гораздо больший эффект для здоровья и наиболее приятны в условиях чистой ОС. Люди с большей вероятностью будут выходить на пробежку, если рядом с их домом будет парк, а не запыленная трасса. Загрязнение атмосферного воздуха является самым опасным для занятий спортом.

Во время физических нагрузок человек начинает чаще дышать, вдыхает больший объем воздуха, а, следовательно, за короткий срок может получить гораздо большее количество вредных веществ.

«К тому же, при интенсивной нагрузке человек вдыхает ртом, чтобы получить больше воздуха, то есть лишается естественной фильтрации. Во время занятий спортом в естественной среде на человека действуют не только факторы загрязнения окружающей среды, но и природные факторы, такие как температура, ветер, осадки. Состояние ОС влияет на здоровье человека и в обычных условиях, разные ученые оценивают это влияние от 20 до 60%» [17].

Это значение значительно увеличивается при дополнительном воздействии спорта и повышается риск эндоэкологических (обусловленных экологическим загрязнением) болезней, наиболее частые из которых респираторные.

Массовый спорт тоже оказывает влияние на состояние окружающей среды. Сегодня спорт - огромная индустрия, которая объединяет весь мир - Олимпийские игры, чемпионаты мира по различным видам спорта, велогонка "Тур де Франс". Организация соревнований такого масштаба оставляет свой отпечаток на экологической ситуации. Несколько примеров:

- поддержание газонов на спортивных площадках происходит за счет

применения пестицидов и других вредных химических веществ;

- бассейны обеззараживают с помощью хлора;
- после спортивных матчей остается огромное количество пищевых отходов, которые требуют переработки, и пластиковой одноразовой посуды.

Таким образом, крупная спортивная индустрия оставляет свой экологический след, хоть он и является ничтожно малым по сравнению с промышленностью.

Проблемы спорта и экологии рассматриваются сейчас на самом высоком уровне. ЮНЕП (программа ООН по ОС) приняла стратегию "МИЧЕЗО", которая была создана для долгосрочного развития сотрудничества ЮНЕП со спортивными организациями, экологизации спортивной деятельности, а также содействия производству спортивных товаров.

ЮНЕП начала свою деятельность в области спорта и окружающей среды в 1994 году, когда подписала соглашение о сотрудничестве с Международным олимпийским комитетом. С тех пор олимпийский комитет создал Спортивную и экологическую комиссию, которая занимается внедрением экологических аспектов в проведение и подготовку Олимпийских игр.

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

Основными предлагаемыми мероприятиями по охране окружающей среды будут являться:

1 «Охрана, воспроизводство (рекультивация) и рациональное использование земельных ресурсов:

- компактное размещение проектируемого здания с площадками и проездами на предоставленном земельном участке;
- вертикальная планировка территории обеспечивает поверхностный

организованный сток через дождеприемные колодцы с отстойной частью с последующим сбросом в ливневую канализацию;

- сбор и временное хранение всех видов отходов в здании осуществляется с соблюдением санитарно-гигиенических нормативов;

- выполняется благоустройство территории с устройством твердого покрытия тротуаров, проездов, площадок с бортовым камнем, устраивается отмостка вокруг здания; восстанавливаются поврежденные дорожно-тротуарные покрытия;

- все спортивные площадки имеют специализированные покрытия;

- дополнительно озеленяются свободные участки территории;

- для озеленения предусматривается завоз чистого растительного грунта» [14].

2 «Охрана атмосферного воздуха:

- предусмотрена рациональная организация воздухообмена во всех помещениях здания;

- соблюдение условий временного хранения хозяйственно-бытовых, пищевых и других отходов в местах складирования;

- централизованный регулярный полив и уборка территории;

- озеленение территории и санитарно-защитной зоны;

- максимальные приземные концентрации по всем загрязняющим атмосферу веществам и группе суммации не превысят санитарных норм и будут являться допустимыми в расчетных контрольных точках жилой зоны за счет мероприятий и ограничений, определенных расчетами» [14].

3 «Отходы:

- централизованная организация условий сбора, временного хранения и вывоза пищевых, хозяйственно-бытовых отходов спецавтотранспортом;

- соблюдение периодичности вывоза и размещения отходов» [14].

4 «Защита от шума:

- размещение объекта на селитебной территории с учетом СЗЗ;

- защита от уличного шума за счет ограждающих строительных

конструкций;

- защита от эксплуатационных шумов:

- рациональное планировочное размещение на этажах здания помещений с источниками шума;

- применение вентиляционного оборудования с низким уровнем шума; повышенной звукоизоляцией;

- устройство шумовиброизоляции технологического и вентиляционного оборудования;

- устройство звукоизоляции и звукопоглощения ограждающих конструкций помещений с источниками шума;

- выгрузка продуктов осуществляется в нерабочее время;

- продукты доставляются малолитражными автомобилями с ограниченной интенсивностью движения;

- расчетные уровни постоянного и непостоянного шума от стационарных источников и транспортных средств будут иметь допустимые значения в нормируемых расчетных точках в помещениях и на территории за счет разработанных дополнительных мероприятий по защите» [14].

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности

В настоящее время разнообразие установок, предназначенных для обеспечения пожарной безопасности, весьма велико. Однако одним из самых эффективных способов остаётся автоматическое водяное пожаротушение, помогающее справиться с возгораниями в 90% случаев.

Поэтому предлагаю внедрить на объекте автоматические установки водяного пожаротушения.

Преимущества систем.

«Системы, основанные на водяном пожаротушении, имеют ряд достоинств перед прочими:

- универсальность. Пригодны для установки в помещениях практически любого типа. Эффективны при тушении большей части классов и типов пожаров;

- экономичность. Кроме того, что вода является самым дешёвым средством для тушения возгораний, эти установки также легки в монтаже, а также демонтаже с целью перевозки на другой объект;

- гибкость применения. Огромное разнообразие модификаций данных систем, а также различие опциональных настроек позволяет применять их точечно или на всё здание. Также это даёт дополнительную возможность добавлять к воде разнообразные вещества для большей эффективности пожаротушения;

- многоразовое использование. Для того, чтобы привести такую систему в состояние полной готовности, понадобится несколько часов;

- поскольку вода является безопасной для человека, такие системы пригодны к использованию в многолюдных местах. Их работа не требует предварительной эвакуации присутствующих в помещении людей в случае

возникновения возгорания» [11].

Проектирование и монтаж.

При проектировке и монтаже подобных систем учитывается ряд немаловажных особенностей:

- эффективность работы всей системы требует прокладки как внутренних, так и наружных трубопроводов;
- необходимость постоянного давления для находящейся в системе воды;
- все возможные зоны опасности должны быть охвачены системой трубопровода.

«Стандартные схемы автоматических водных установок используются в частных домах, квартирах, помещениях коммерческого характера или производственного назначения. При малых размерах объекта его противопожарную защиту вполне могут обеспечить системы с орошением всей площади помещения. Для защиты больших объектов (торговые или деловые центры) или открытых объектов (складские помещения) рекомендовано применять системы, воздействующие на участки воспламенения локально» [10].

«Автоматические системы часто используют технологию тушения огня тонкораспылённой водой, причём происходит образование водяного тумана, характеризующегося высокой пригодностью к проникновению и охлаждению. Данная технология позволяет наиболее надёжно ликвидировать очаг возгорания, избегая перерасхода воды» [10].

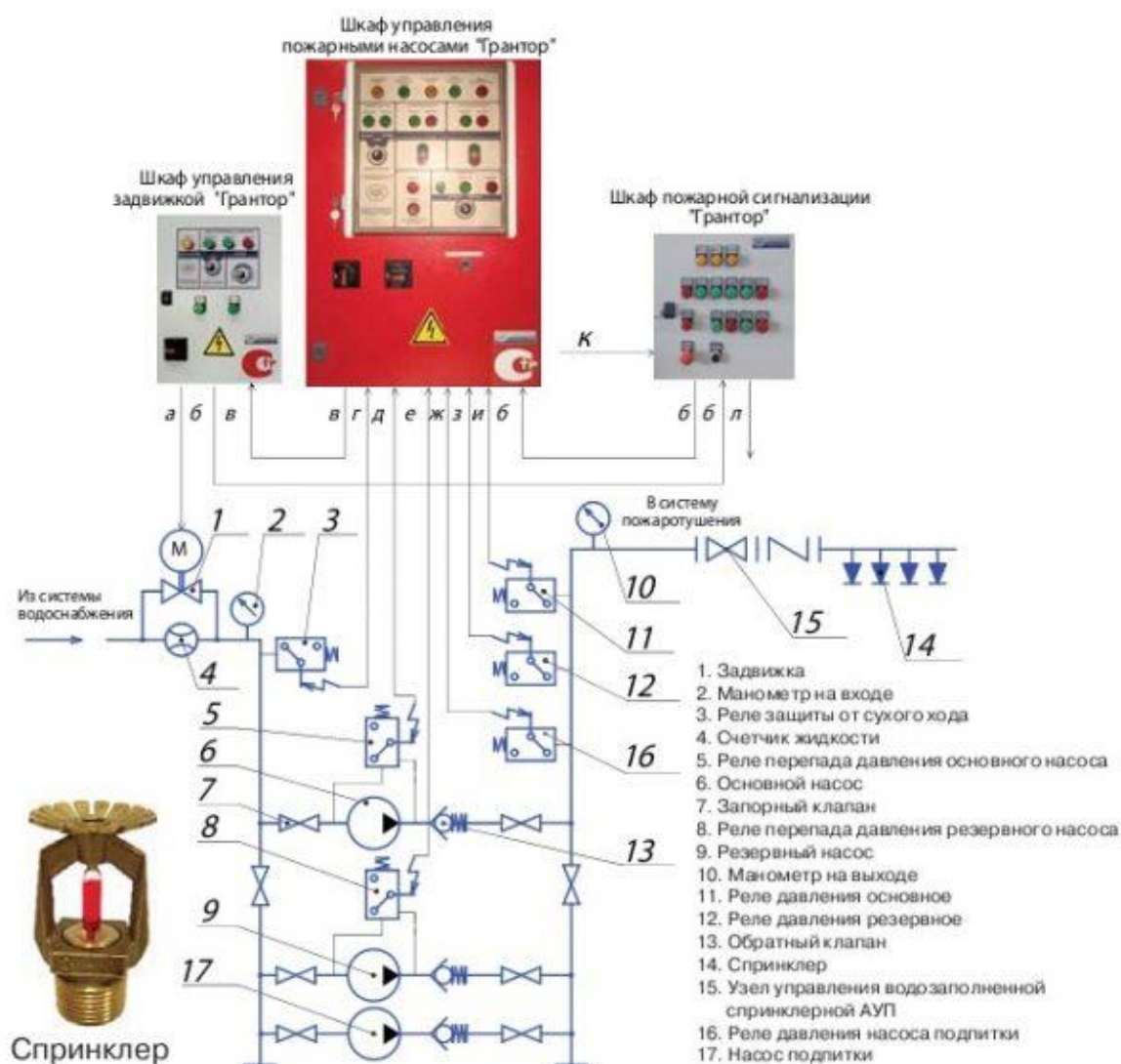
«Автоматические установки водяного пожаротушения разделяют на несколько типов; все они имеют собственные достоинства и недочёты, а также рекомендованные области применения» [11].

Системы спринклерного орошения.

Система трубопроводов с закачанной в них водой, находящейся под давлением. Трубы имеют врезанные оросители (спринклеры), оборудованные плавкими заглушками.

На рисунке 1 представлена спринклерная система пожаротушения.

Спринклерная система пожаротушения



а - управление задвижкой (открыть, закрыть); б - положение задвижки (открыта, закрыта, заклинило); в - открыть, закрыть задвижку; г - сигнал реле защиты от «сухого» хода; д - сигнал реле перепада давления насоса 1; е - сигнал реле перепада давления насоса 2; ж - сигнал реле давления 1; з - сигнал реле давления 2 (резервное); и - диспетчеризация шкафа пожаротушения; к - диспетчеризация «пожар»

Рисунок 1 - Спринклерная система пожаротушения

При повышении температуры жидкость разрушает замок оросителя и открывает воде доступ к очагу возгорания.

Главным преимуществом спринклерных систем пожаротушения

является локализованное воздействие, так как срабатывает система только в том помещении, где превышена пороговая температура.

«Преимуществами автоматических спринклерных систем можно считать: автономность работы, не требующую наличия электричества; непрерывную готовность к работе; длительные сроки эксплуатации с минимумом расходов на техническое обслуживание» [10].

«Недостатки установок заключаются в прямой зависимости от работы центральной сети водоснабжения; реакции на температуру помещения; непригодности для тушения электрических приборов или проводки» [10].

«Также существуют сухие спринклерные системы, которые разработаны для применения в помещениях без отопления. Во избежание замерзания воды трубопровод таких установок заполняет сжатый воздух. Принцип их действия такой же, как и у водонаполненной: когда разрушаются термочувствительные замки, давление воздуха в трубопроводе падает, после чего происходит срабатывание клапана системы водоснабжения, которая находится в отапливаемом помещении» [11].

Дренчерные установки.

«Главным отличием от спринклерных является способ активации: срабатывают от сигнала датчиков установленной в помещении пожарной сигнализации, активируя специальные насосы, подающие воду в сеть сухих трубопроводов» [11].

«Данная установка орошает всю площадь помещения, что способствует быстрому пожаротушению и препятствует распространению огня на большие площади» [11].

Однако есть и неприятные моменты - находящиеся в недоступных огню зонах мебель и прочие материальные ценности также подвергаются воздействию воды, что приводит к их порче.

«Применять такие системы можно практически везде, они подходят для пожаротушения, как холодных помещений, так и возгорания на открытых площадках. Ограничением может быть только вероятность взрыва

либо внезапное воспламенение большой интенсивности» [10].

Также данные системы могут применяться как водяные завесы, создающие препятствие к распространению не только огня, но и дыма, теплового излучения и различных токсичных веществ.

Для повышения эффективности пожаротушения в дренчерных установках можно использовать пену. Такое усовершенствование обойдётся не дорого, зато позволит использовать её при тушении электроприборов и складов горючих веществ.

Основными документами, регламентирующими проектировку, монтирование, опрессовку, итоговое тестирование и сдачу в эксплуатацию установок водяного пожаротушения, являются ГОСТ Р5068-94 «Установки водяного пожаротушения автоматические» и СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические».

Система автоматического водяного пожаротушения соответственно требованиям нормативных актов является комплексной структурой, включающей в себя ряд обязательных параметров и ключевых показателей.

Сюда входят: расход вещества, время и сила орошения, зона контроля одного распылителя и наибольшее возможное расстояние между ними, тип системы контроля установки, диаметр и тип трубопровода и пр.

«Монтаж установки является наиболее денежнозатратным этапом в обеспечении пожарной безопасности охраняемого объекта и производится после окончания работ по проектировке систем автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации» [11].

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Рассчитаем ожидаемые годовые потери.

Стоимость 1 м² здания с оборудованием: 11353 руб., стоимость оборудования - 5494 руб/м².

$$M(П1) = 5 \cdot 10 - 6 \cdot 1594 \cdot 5590 \cdot 4 \cdot (1 + 1,26) \cdot 0,27 = 107 \text{ руб/год} \quad (10.1)$$

$$M(П2) = 5 \cdot 10 - 6 \cdot 1594 \cdot 5590 \cdot 120 \cdot (1 + 1,26) \cdot (1 - 0,27) \cdot 0,86 = 7591 \text{ руб/год} \quad (10.2)$$

$$M(П3) = 5 \cdot 10 - 6 \cdot 1594 \cdot 5590 \cdot 397 \cdot (1 + 1,26) \cdot 0,52 \cdot [1 - 0,27 - (1 - 0,27) \cdot 0,86] \cdot 0,95 = 1969 \text{ руб/год} \quad (10.3)$$

$$M(П4) = 5 \cdot 10 - 6 \cdot 1594 \cdot 11255 \cdot 1594 \cdot (1 + 1,26) \cdot \{1 - 0,27 - (1 - 0,27) \cdot 0,86 - [1 - 0,27 - (1 - 0,27) \cdot 0,86] \cdot 0,95\} = 1621 \text{ руб/год} \quad (10.4)$$

Поэтому годовые потери будут:

$$M(П) = 107 + 7591 + 1969 + 1621 = 11288 \quad (10.5)$$

Соответственно уровень пожарной опасности для здания спортивного комплекса «Акробат»:

$$УП.О = 11288 / 17830261 = 6,33 \text{ коп/100 руб.} \quad (10.6)$$

Рассчитали единовременные затраты, на оборудование спортивного комплекса «Акробат» установками АУПТ и АПС.

Они составят:

- для АУПТ: $K = 118460 \text{ руб.};$

- для АПС: $K = 66380 \text{ руб.}$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Рассчитаем интегральный экономический эффект И при норме дисконта 10 процентов.

Рассчитаем интегральный экономический эффект И при норме дисконтирования 10 %.

$$R_t = 41879 - 11288 = 30591 \text{ руб.} \quad (10.7)$$

$I = 15232$ руб. при расчете за период в 10 лет.

В таблице № 1 изображен интегральный экономический эффект на 10 лет.

Таблица 1 - Интегральный экономический эффект на 10 лет

Год	R_t	K_t	Z	D	$(R_t - Z) D$	Доходов по годам проекта
1	30502	118440	-	0,91	27759	-91602
2	30502	-	12600	0,83	15112	15112
3	30502	-	12600	0,75	13498	13498
4	30502	-	12600	0,68	12282	12282
5	30502	-	12600	0,62	11314	11314
6	30502	-	12600	0,56	10216	10216
7	30502	-	12600	0,51	9189	9189
8	30502	-	12600	0,47	8499	8499
9	30502	-	12600	0,42	7597	7597
10	30502	-	12600	0,38	6713	6713

По данным расчетам, видно, что оборудование здания спортивного комплекса «Акробат» автоматической установкой водяного пожаротушения, будет целесообразной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные нормы пожарной безопасности содержат лишь общие требования, которые не учитывают специфику крупных спортивных сооружений, что приводит к необходимости разработки специальных технических условий.

Пожарная безопасность спортивного комплекса является одной из важных составляющих безопасности объекта в целом. Здесь содержатся сотни и тысячи тонн горючих материалов при большом скоплении людей, кроме того, он оснащен развитой кабельной сетью с большим энергопотреблением.

Источниками возгораний могут стать неисправности в электроснабжении (кабельные каналы, аппаратура, серверные и т.д.), нарушение норм пожарной безопасности в складских помещениях, а также акты саботажа, умышленный поджог и иные противоправные действия.

Возникновение пожара сопровождается выделением дыма и токсичных газов, что приводит к ограничению видимости и может вызвать панику и давку среди зрителей.

Пожарная безопасность спортивного объекта, как и другого, основана на трех составляющих.

1 Конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, которые в случае пожара обеспечивают общую устойчивость сооружения, предотвращают распространение пожара по всему сооружению и предлагают возможности эвакуации зрителей.

2 Технический комплекс средств для своевременного обнаружения пожара и выдачи сигналов управления установками противопожарной защиты, СОУЭ и организации управления безопасной эвакуацией людей в безопасную зону, защиты эвакуационных путей от опасных факторов пожара на период эвакуации, тушения возникшего пожара стационарными установками пожаротушения.

3 Организационно-технические мероприятия, прежде всего препятствующие применению зрителями источников зажигания (файеры, петарды, ракеты).

Технический комплекс средств, входящий в защиту любого спортивного сооружения, необходимо выбирать для решения следующих задач:

- своевременного обнаружения пожара;
- обеспечения оповещения людей о возникновении пожара;
- максимально быстрой эвакуации людей в безопасную зону;
- тушения пожара автоматическими установками пожаротушения.

Существующие на сегодня регламенты, используемые при проектировании, содержат минимальные общие требования пожарной безопасности. Это дает возможность подрядчику выбирать оборудование в зависимости от финансовых возможностей и особенностей защищаемого спортивного сооружения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 30.10.2018). О пожарной безопасности. - Введ. 1994-12-21. - М. : Изд-во стандартов, 1994. - 30 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 08.05.2019).
- 2 Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 (ред. от 29.07.2017). Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. - Введ. 2008-07-22. - М. : Изд-во стандартов, 2008. - 135 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 02.05.2019).
- 3 Федеральный закон № 100-ФЗ от 06.05.2011 (ред. от 22.02.2017). О добровольной пожарной охране. - Введ. 2011-05-06. - М. : Изд-во стандартов, 2011. - 15 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113763/ (дата обращения: 03.05.2019).
- 4 Федеральный закон № 7-ФЗ от 10.01.2002 (ред. от 29.07.2018). Об охране окружающей среды. - Введ. 2002-01-10. - М. : Изд-во стандартов, 2002. - 97 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 09.05.2019).
- 5 Указ Президента РФ № 1495 от 10.11.2007 (ред. от 21.02.2019). Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации. - Введ. 2007-11-10. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 434 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72806/ (дата обращения: 06.05.2019).
- 6 Быстрова, М.Н. День знаний - и день безопасности / М.Н. Быстрова. -

- М. : Гражданская защита, 2006. - 56 с.
- 7 Брушлинский, Н.Н., Вагнер, П., Соколов, С.В., Холл, Д. Мировая пожарная статистика / М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. - 126 с.
 - 8 Васильев, А.Д. Охрана и безопасность труда / А.Д. Васильев - М.: Лаборатория книги, 2012. - 199 с.
 - 9 Григорьев, Л.Н. Экономическая эффективность внедрения систем противопожарной защиты / Пермь : Сфера, 2009. - 122 с.
 - 10 Душкин, А.Л. Взаимодействие пламени горючей жидкости с тонкораспыленной водой / М. : Пожаровзрывобезопасность, 2014. - 55 с.
 - 11 Карпышев, А.В., Душкин, А.Л., Рязанцев, Н.Н. и др. Разработка высокоэффективного универсального огнетушителя на основе генерации струй тонкораспыленных огнетушащих веществ / М. : Пожаровзрывобезопасность, 2017. - 73 с.
 - 12 Коробко, В.Ю. Многофункциональная пожарно-спасательная служба как инструмент управления стратегическими рисками / В. Коробко. - М. : Гражданская защита, 2005. - 37 с.
 - 13 Кошмаров, Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении / М. : Академия ГПС МВД России, 2014. - 118 с.
 - 14 Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума / Учебно-справочное пособие / С.В. Собурь. - М. : ПожКнига, 2012. - 480 с.
 - 15 Собурь, С.В. Доступно о пожарной безопасности / С.В. Собурь. - М. : Пожарная книга, 2013. - 906 с.
 - 16 Терпигорьев, В.С. Особенности пожаротушения тонкораспыленной жидкостью. Крупные пожары: предупреждение и тушение: материалы XVI науч.-практ. конф. / М. : ВНИИПО, 2015. - 35 с.
 - 17 Шарова, О.Ю. Основы безопасного поведения в ЧС, связанных с пожарами / О.Ю. Шарова. - М. : Сфера, 2004. - 40 с.
 - 18 Шорыгина, Т.А. Беседы о правилах пожарной безопасности / М. :

Сфера, 2013. - 64 с.

19 Холщевников, В. В. Самошин, Д.А. Эвакуация и поведение людей при пожарах / Курс лекций. - М. : Академия ГПС МЧС России, 2008. - 273 с.

20 План тушения пожара СК “Акробат” г. Тольятти. Тольятти : 2016. - 42 с.