

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему: «Обеспечение пожарной безопасности офиса для маломобильных групп населения (на примере офиса компании ООО«Филип Моррис Сейлз энд Маркетинг» (г. Москва).

Студент

А. В. Титаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Доцент, В. А. Гуляев

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2021

Аннотация

В данной работе рассматривалось обеспечение пожарной безопасности офиса для маломобильных групп населения (МГН) на примере офиса маркетинговой компании ООО «Филип Морис Сэйлз энд Маркетинг» (Philip Morris International), расположенного на 6 и 7 этажах 14-этажного многофункционального комплекса «Легенда Цветного», находящегося по адресу г. Москва, ул. Цветной бульвар, д. 2.

Обеспечение пожарной безопасности строилось на системе пожарной безопасности, в свою очередь, основанной на трёх подсистемах, с акцентированием внимания на создании пожарной безопасности именно для МГН.

Данная работа содержит 76 страниц, 7 разделов, 10 таблиц, 4 рисунка, заключение и список литературы.

В работе также рассматривались вопросы охраны труда и защиты в чрезвычайных ситуациях на рассматриваемом объекте. Кроме того, рассмотрено антропогенное влияние на экологию объекта при пожаре и проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

В заключении подведены итоги реализации поставленных задач и достижения цели.

В качестве основных источников информации при выполнении данной бакалаврской работы применены документы, характеризующие систему пожарной безопасности рассматриваемого объекта: технический паспорт, проекты на системы противопожарной защиты, документы, отражающие организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Также при выполнении данной работы источниками информации являлись нормативно-правовые акты по пожарной безопасности.

Содержание

Введение.....	6
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта	8
1.1 Расположение объекта.....	8
1.2 Функциональное назначение объекта.....	9
1.3 Коммунальные и инженерные системы объекта	10
1.4 Класс функциональной пожарной опасности	10
1.5 Степень огнестойкости здания и класс конструктивной пожарной опасности	11
1.6 Вид, количество и размещение пожарной нагрузки	11
1.7 Системы противопожарной защиты	11
1.8 Противопожарное водоснабжение	13
2 Анализ обеспечения требований пожарной безопасности на объекте защиты.....	16
2.1 Система предотвращения пожара	16
2.2 Система противопожарной защиты	18
2.3 Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	19
2.4 Особенности системы противопожарной защиты офисов для маломобильных групп населения.....	21
2.5 Организационно-технические мероприятия для офисов с маломобильными группами населения.....	22
2.6 Обеспечение безопасности пожарно-спасательных подразделений при ликвидации пожара	23
При ликвидации горения:.....	24

–	руководитель тушения пожара, оперативные должностные лица на пожаре и личный состав подразделений ФПС, принимающий участие в тушении пожара, обязаны знать виды и типы веществ и материалов, при тушении которых опасно применять воду или другие огнетушащие вещества на основе воды, перечень которых предусмотрен приложением к правилам;	24
3	Оценка пожарного риска и разработка комплекса мероприятий на объекте защиты	26
3.1	Возможные сценарии развития пожара в офисах для МГН	26
3.2	Первый вариант возможного пожара	27
3.3	Второй вариант возможного пожара	28
3.4	Разработка технических средств для эвакуации маломобильных групп населения	29
4	Охрана труда	33
4.1	Организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим на производстве	33
4.2	Тематический план по обучению оказанию первой медицинской помощи пострадавшим на производстве	34
4.3	Программа обучения по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим на производстве	35
5	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	37
5.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при авариях и пожарах	37
5.2	Воздействие на окружающую среду систем водяного автоматического пожаротушения	41
5.3	Воздействие на окружающую среду систем газового автоматического пожаротушения	44

6	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	49
6.1	Общие положения	49
6.2	Действия персонала при обнаружении пожара	50
6.3	Действия в случае возникновения взрыва	52
6.4	Действия в случае обрушения зданий, сооружений.....	52
7	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	55
7.1	План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.....	55
7.2	Смета затрат ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» на реализацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	59
7.3	Данные для расчета эффективности противопожарных систем	61
7.4	Расчет показателей эффективности противопожарных мероприятий ..	63
	Заключение	72
	Список используемой литературы	74

Введение

Современные тенденции строительства и эксплуатации помещений, наружных установок, территорий и поселений требуют особенного подхода с точки зрения комфортного и безопасного пребывания в них всех людей. Однако эта самая безопасность, как и комфорт должна быть доступна для всех категорий людей вне зависимости от их пола, национальности, вероисповедания физических и возрастных особенностей.

Пожарная безопасность, как и другие виды безопасности, будь то промышленная или экологическая, для всех категорий граждан, в том числе для людей с ограниченными физическими возможностями не могут быть обеспечены на объекте полностью по ряду причин. Однако постоянный мониторинг, анализ и совершенствование уровня той или иной безопасности, в том числе пожарной безопасности, необходимы для минимизации возможной реализации пожароопасной ситуации и негативного влияния последствий этой ситуации на людей.

Объект исследования: система пожарной безопасности на объектах с пребыванием маломобильных групп населения.

Предмет исследования: система пожарной безопасности офиса маркетинговой компании ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» (Philip Morris International), расположенного на 6 и 7 этажах 14-этажного многофункционального комплекса «Легенда Цветного», находящегося по адресу г. Москва, ул. Цветной бульвар, д. 2.

Цели исследования: разработка мероприятий по пожарной безопасности для офиса маркетинговой компании ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» (Philip Morris International), расположенного на 6 и 7 этажах 14-этажного многофункционального комплекса «Легенда Цветного», находящегося по адресу г. Москва, ул. Цветной бульвар, д. 2, с пребыванием маломобильных групп населения (МГН).

Задачи исследования:

- изучить оперативно-тактическую характеристику объекта;
- провести анализ системы обеспечения пожарной безопасности офиса для МГН;
- провести анализ антропогенного влияния объекта на экологию при пожаре;
- дать оценку разработанным мероприятиям по повышению пожарной безопасности офиса для МГН, в рамках оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Современное состояние в изучении такого вопроса как обеспечение пожарной безопасности на объектах с пребыванием МГН, таково, что этот огромный пласт безопасности социально незащищённой категории граждан не проработан детально.

В нормативных документах есть понятие об объектах, в которых постоянно или временно могут и находятся люди, относящиеся к МГН, это всем известные здания класса функциональной пожарной опасности Ф1.1. Со зданиями класса Ф1.1. всё предельно ясно: есть четкие требования нормативно-правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности. Что же касается офисов, торговых центров или других зданий, где данная категория граждан не проживает и не находится постоянно, то тут всё гораздо сложнее. Так как вопросы, касающиеся безопасности граждан, относящихся к МГН в таких зданиях, решаются только в период капитального ремонта, реконструкции или перевооружения данных зданий.

В обеспечении пожарной безопасности объектов с гражданами категории МГН, необходимо решать хотя бы на уровне каждого отдельно взятого объекта и предприятия, не дожидаясь глобальных реформ законодательной базы, применением различных мероприятий по пожарной безопасности, что и будет сделано на примере одного из объектов в данной ВКР.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта

1.1 Расположение объекта

Офис маркетинговой компании ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» (Philips Morris International) расположен на 6 и 7 этажах 14-этажного здания, находящегося по адресу г. Москва, ул. Цветной бульвар, д. 2. Компания занимается всеми сферами представительства компании «Филип Моррис» в России.

Соседствующие открытые водоемы для перспективной цели противопожарного водоснабжения при авариях на основных городских водонапорных сетях: на удалении 1,4 километров в северном направлении на территории «Екатерининского парка» расположен «Большой Екатерининский пруд».

Соседствующая транспортная инфраструктура для организации безопасного движения и расстановки специальной техники при пожаре:

- в направлении севера и северо-востока от объекта на удалении в пределах 27 метров расположен Малый Сергиевский переулок;
- на расстоянии в пределах 12 метров к востоку и юго-востоку от объекта расположена улица Трубная;
- на расстоянии в пределах 11 метров к западу и юго-западу от объекта расположена улица Цветной Бульвар;
- на расстоянии в пределах 11 метров к югу и юго-западу от объекта расположена основная транспортная артерия в районе позиционирования объекта улица Рождественский Бульвар;
- на расстоянии в пределах 55 метров к западу от объекта расположена станция метро «Трубная».
- на расстоянии в пределах 4,3 километров к юго-востоку на павелецком железнодорожном вокзале расположен тупик «Замоскворецкой»

железнодорожной ветки.

Соседствующие здания и сооружения, способствующие возможному распространению пожара:

- с восточной стороны объекта на первой линии соприкосновения расположены 8-этажный бизнес-центр, 4 и 10-этажные административные здания на удалении в пределах 25 метров, соседствующие здания имеют II степень огнестойкости и класс функциональной пожарной опасности Ф4.3;
- с северной стороны объекта в пределах 10 метров расположено сооружение контрольно-пропускного пункта IV степени огнестойкости, а также на расстоянии 30 метров 4-х этажный жилой дом II степени огнестойкости класса функциональной пожарной опасности Ф1.3;
- с западной стороны на расстоянии в пределах 55 метров расположено сооружение входа на станцию метро II степени огнестойкости;
- с южной стороны объекта на расстоянии в пределах 77 метров расположен 4-х этажный торговый центр II степени огнестойкости класса функциональной пожарной опасности Ф3.1.

Соседство с потенциально опасными объектами:

- на расстоянии в пределах 1,8 километров в направлении северо-востока от объекта расположена бензиновая автозаправочная станция.

1.2 Функциональное назначение объекта

Функциональное назначение рассматриваемого объекта торгово-производственное, однако, непосредственно на объекте данная деятельность ведется в части организации, администрирования и управления, непосредственно производственная и торговая деятельность на объекте не ведется.

1.3 Коммунальные и инженерные системы объекта

Электроснабжение здания и объекта соответственно 2-й категории от городских электросетей, на рассматриваемом объекте отсутствует дополнительная система резервного электроснабжения.

Отопление здания и объекта центральное водяное от городской теплотрассы, локальные системы отопления на объекте отсутствуют.

Водоснабжение здания и объекта центральное от городской, хозяйственно-питьевой ветки водонапорной сети, локальные системы водоснабжения на объекте отсутствуют.

Кондиционирование и вентиляция. В здании и на объекте применена общеобменная приточно-вытяжная вентиляционная система. Кондиционирование воздуха на объекте осуществляется посредством мультizonальной системы кондиционирования воздуха.

Система контроля и управления доступом в помещения на рассматриваемом объекте представляет собой комплекс дверей, ведущих в служебные помещения, оснащенные электромагнитными и электромеханическими замками управляемыми считывателями карт с радиометками.

Система видеонаблюдения на рассматриваемом объекте обеспечивает 90 % покрытие всех путей, сообщающих входы и выходы объекта.

1.4 Класс функциональной пожарной опасности

Класс функциональной пожарной опасности помещений офиса ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» - Ф4.3, класс функциональной пожарной опасности здания в котором расположен объект Ф4.3.

1.5 Степень огнестойкости здания и класс конструктивной пожарной опасности

Степень огнестойкости здания, в котором расположен объект - II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания, в котором расположен объект - С0.

1.6 Вид, количество и размещение пожарной нагрузки

Вид, количество и размещение пожарной нагрузки на рассматриваемом объекте. Пожарная нагрузка на рассматриваемом объекте представляет собой офисную мебель, компьютерную и копировально-множительную технику для печати, а также полиграфическую продукцию и декоративную отделку помещений. Среднее значение плотности пожарной нагрузки составляет 800 Мдж/м^2 [1]. Основная пожарная нагрузка в виде компьютерной техники и офисной мебели размещена в кабинетах по обе стороны коридора, пожарная нагрузка в виде декоративной отделки размещена в кабинетах и в коридоре на полу, стенах и потолке.

1.7 Системы противопожарной защиты

Системы противопожарной защиты объекта включают в себя:

- автоматическую пожарную сигнализацию;
- систему оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- автоматическую систему пожаротушения;
- систему противодымной вентиляции.

Автоматическая установка пожарной сигнализации, установленная на объекте, построена на адресной системе с применением оборудования известного российского производителя данных систем. Система пожарной

сигнализации смонтирована с рядом нарушений требований СП 484.1311500.2020:

- горизонтальное расстояние от электросветильников и других предметов менее 0,5 метров;
- горизонтальное расстояние от вентиляционных отверстий менее 1 метра;
- при параллельной прокладке проводов и кабелей пожарной сигнализации и силовых и осветительных кабелей расстояние менее 0,5 метров [2].

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ).

На объекте установлена СОУЭ 3-го типа, что соответствует нормативным требованиям пожарной безопасности. Согласно таблице 8 СП 3.13130.2009 [3] на офисных объектах с наибольшим числом этажей более 6 СОУЭ должна быть 3-го типа. СОУЭ смонтирована с рядом нарушений требований СП 3.13130.2009:

- настенные речевые оповещатели расположены таким образом, что их верхняя часть расположена на расстоянии менее 2,3 м от уровня пола;
- настенные речевые оповещатели расположены таким образом, что расстояние от потолка до верхней части оповещателя менее 150 мм.

Система автоматического пожаротушения на объекте представлена в двух видах:

- система водяного пожаротушения всего объекта в рамках здания;
- система газового пожаротушения в помещении серверной.

Данные системы смонтированы без нарушений действующих нормативных документов по пожарной безопасности.

В систему противодымной вентиляции на объекте входит лестничная клетка Н2 - с подпором воздуха.

Противопожарное водоснабжение на объекте состоит из наружного

противопожарного водоснабжения и внутреннего противопожарного водоснабжения.

В непосредственной близости к зданию, в котором расположен рассматриваемый объект, в пределах 15 метров со всех его сторон расположены пожарные гидранты в количестве 7 штук, на ветке кольцевого водопровода типа диаметром 300 мм и 150 мм с расходом более 10 л/с, что соответствует таблице 2 СП 8.13130.2020 [4] наружный противопожарный водопровод.

1.8 Противопожарное водоснабжение

Количество пожарных кранов на объекте - 8 штук, по 4 на каждом этаже. Согласно таблице 1 СП 10.13130.2020 [5] число пожарных стволов должно быть равно 2, что соответствует предъявляемым требованиям.

На объекте кроме пожарных кранов, имеются первичные средства пожаротушения, такие как ручные огнетушители. Следует отметить, что согласно нормативным документам больше никакие первичные средства пожаротушения на данном объекте не требуются.

Количество и вид огнетушителей, применяемых на объекте, не соответствуют требованиям приложения 1 к правилам противопожарного режима, поскольку на объекте используются преимущественно углекислотные огнетушители, хотя на объекте необходимо применять огнетушители с рангом тушения модельного очага класса 2А, что соответствует порошковым огнетушителям небольшого объема.

Также на объекте выявлено нарушение эксплуатации огнетушителей. Огнетушители установлены на полу без их обязательной фиксации от возможного падения (п. 4.2.7 СП 9) [6], а также не все огнетушители имели пломбы на запорно-пусковой арматуре, что тоже является нарушением пункта 4.2.6. СП9. Краткая оперативно тактическая характеристика объекта представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Краткая оперативно-тактическая характеристика объекта

Размеры геометрические (м)	Конструктивные элементы				Предел огнестойкости, строительной конструкции (час)	Количество входов	Характеристика лестничных клеток	Энергетическое обеспечение			Системы извещения и тушения пожара
	Стены	Перекрытия	Перегородки	Кровля				Напряжение в сети, В	Где и кем отключается	Отопление	
Размеры в плане: параллелограмм 80 м на 70 м на 45 м 95 м с переходной галереей в другое здание.	Колонны Монолитные железобетонные 400х400, 500х500, 600х600 мм внутренние стены - Монолитные железобетонные, толщ. – 200 мм Наружные стены - Газозолобетонные винблочки толщ. – 240 мм (НГ) кирпич - 250 мм(НГ) с утеплителем из минераловатных плит (НГ).	Монолитные железобетонные плиты, толщ. – 200, 300 мм.	Кирпичные, толщ 120 мм - Каркасные (ГКЛ по метал. каркасу, с заполнением мин. =50мм)дплитам и (НГ) - Пазогребневые блоки толщ. 100 мм.	Плоская гидроизолированная ПВХ мембраной.	Колонны - 1,5. внутренние стены – 1,5 Перекрытия – 1,5 Наружные стены - 0,5 Перегородки - 1,5.	8	Железобетонные лестничные марши и опорные балки, 2 — внутренние, типаН2и Л1.	220/380 В	Электроснабжение здания можно отключить в водных распределительных устройствах	Центральное водяное	Автоматическая система пожарной сигнализации, автоматическая система пожаротушения, система оповещения и управления эвакуацией, система дымоудаления

Исходя из оперативно-тактической характеристики объекта, можно сделать вывод, что в здании бизнес-центра, в котором располагается офис компании ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» применены современные материалы конструкций, обеспечивающие пожарную защиту, также, здание оборудовано пожарными гидрантами, что соответствует современным требованиям пожарной безопасности. Планировка офиса компании ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» позволяет беспрепятственно эвакуироваться из здания, инженерные системы полностью соответствуют требованиям пожарной безопасности. Офис компании оборудован системами оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, автоматической пожарной сигнализацией, автоматической системой пожаротушения и системой противодымной вентиляции, применение этих систем значительно снижают риск возникновения пожара на объекте.

2 Анализ обеспечения требований пожарной безопасности на объекте защиты

2.1 Система предотвращения пожара

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, вне зависимости от его функционального назначения, согласно части 3 статьи 5 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» включает в себя:

- систему предотвращения пожара,
- систему противопожарной защиты,
- комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности [7].

Из данной структуры становится ясно, что система обеспечения пожарной безопасности включает в себя абсолютно все мероприятия, направленные на обеспечение пожарной безопасности объекта защиты. Однако, стоит рассмотреть каждую из составляющих системы обеспечения пожарной безопасности, которые представляют собой некие подсистемы.

Пункт 39, статьи 2 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности»: «система предотвращения пожара - комплекс организационных мероприятий и технических средств, исключающих возможность возникновения пожара на объекте защиты» [7].

Исключение возникновения пожара на объекте достигается за счет исключения горючей среды и исключения источников зажигания.

Согласно статье 49 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» существует ряд способов исключения образования горючей среды, такие как: применение негорючих веществ и материалов; ограничение массы и (или) объема горючих веществ и материалов; использование наиболее безопасных способов размещения горючих веществ и материалов, а

также материалов, взаимодействие которых друг с другом приводит к образованию горючей среды; изоляция горючей среды от источников зажигания (применение изолированных отсеков, камер, кабин); поддержание безопасной концентрации в среде окислителя и (или) горючих веществ; понижение концентрации окислителя в горючей среде в защищаемом объеме; поддержание температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается; механизация и автоматизация технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ; установка пожароопасного оборудования в отдельных помещениях или на открытых площадках; применение устройств защиты производственного оборудования, исключающих выход горючих веществ в объем помещения, или устройств, исключающих образование в помещении горючей среды; удаление из помещений технологического оборудования и коммуникаций, пожароопасных отходов производства, отложений пыли, пуха.

Согласно статье 50 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности», также как и в случае со способами исключения образования горючей среды, существуют способы исключения образования источников зажигания: применение электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной и (или) взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси; применение в конструкции быстродающих средств защитного отключения электроустановок или других устройств, исключающих появление источников зажигания; применение оборудования и режимов проведения технологического процесса, исключающих образование статического электричества; устройство молниезащиты зданий, сооружений и оборудования; поддержание безопасной температуры нагрева веществ, материалов и поверхностей, которые контактируют с горючей средой; применение способов и устройств ограничения энергии искрового разряда в горючей среде до безопасных значений; применение искробезопасного инструмента при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами; ликвидация условий для теплового,

химического и (или) микробиологического самовозгорания обращающихся веществ, материалов и изделий; исключение контакта с воздухом пирофорных веществ; применение устройств, исключающих возможность распространения пламени из одного объема в смежный.

2.2 Система противопожарной защиты

Пункт 41, статьи 2 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности»: «система противопожарной защиты - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты (продукцию)» [7].

Согласно статьи 52 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности», защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются: способами применения объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага; способами устройства эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре; способами устройства систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре; способами применения систем коллективной защиты (в том числе противодымной) и средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара; способами применения основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок,

облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации; способами применения огнезащитных составов (в том числе антипиренов и огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций; способами устройства аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов из аппаратуры; способами устройства на технологическом оборудовании систем противовзрывной защиты; способами применения первичных средств пожаротушения; способами применения автоматических и (или) автономных установок пожаротушения; способами организации деятельности подразделений пожарной охраны [7].

2.3 Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Определения и структуры комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, в «Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности» нет. Раскрывается этот вопрос в другом документе, ГОСТ 12.1004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования [8].

Согласно, данного ГОСТа организационно-технические мероприятия должны включать в себя такие мероприятия как:

- организацию пожарной охраны и организацию ведомственных служб пожарной безопасности на объекте защиты;
- составление паспортов на вещества, материалы, изделия, технологические процессы, зданий и сооружений объектов защиты в вопросе обеспечения пожарной безопасности;
- привлечение общественности к вопросам обеспечения пожарной безопасности;

- организацию обучения населения в соответствии с установленными правилами пожарной безопасности соответствующих объектов пребывания людей;
- организацию обучения работающих на производстве соответствующим правилам пожарной безопасности;
- разработку и реализацию норм и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей и персонала организаций при возникновении пожара;
- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;
- порядок хранения веществ и материалов, тушение которых неприемлемо одними и теми же средствами, в зависимости от их физико-химических и пожароопасных свойств;
- нормирование численности людей на объекте защиты в соответствии с условиями безопасности их при пожаре;
- разработку мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих и населения на случай возникновения пожара и организацию эвакуации людей;
- основные виды, количество, размещение и обслуживание пожарной техники по ГОСТ 12.4.009 [9]. Применяемая пожарная техника должна обеспечивать эффективное тушение пожара (загорания) и отвечать безопасным условиям для природы и людей.

Система обеспечения пожарной безопасности офиса для маломобильных групп населения в целом не отличается от системы обеспечения пожарной безопасности любого офиса, не адаптированного под присутствие в них маломобильных групп населения. Однако, отличия в этих системах есть в особенностях системы противопожарной защиты и

комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

2.4 Особенности системы противопожарной защиты офисов для маломобильных групп населения

Особенностями системы противопожарной защиты офисов для маломобильных групп населения являются:

- применение специальных требований к объемно-планировочным решениям, заключающиеся в достигаемости МГН кратчайшим путем мест целевого посещения и беспрепятственности перемещения внутри зданий и сооружений;
- применение специальных требований к устройству эвакуационных путей и выходов, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре, заключающиеся в эвакуации людей из здания или в безопасную зону до возможного нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов;
- применение специальных требований к системам оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, заключающиеся в обеспечении своевременного получения МГН полноценной и качественной информации, позволяющей ориентироваться в пространстве;
- применение специальных требований к системам коллективной противодымной защиты, заключающиеся в устройстве безопасных зон.

Данные специальные требования отражены в СП 59.13330.2020 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» [10] и должны быть реализованы с обязательным учетом психофизиологических возможностей инвалидов различных категорий, их численности и места предполагаемого нахождения в здании или

сооружении.

2.5 Организационно-технические мероприятия для офисов с маломобильными группами населения

Организационно-технические мероприятия для офисов с маломобильными группами населения должны разрабатываться с обязательным учетом психофизиологических возможностей инвалидов различных категорий.

К мероприятиям относятся:

- привлечение общественности к вопросам обеспечения пожарной безопасности для объектов с пребыванием МГН;
- организация обучения работающих на предприятии соответствующим правилам пожарной безопасности, с учетом пребывания на объекте МГН;
- разработка и реализация норм и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей и персонала организаций при возникновении пожара с учетом пребывания на объекте МГН;
- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности с учетом физиологических особенностей МГН (изготовление наглядной агитации для слабовидящих и незрячих людей);
- нормирование численности людей на объекте защиты в соответствии с условиями безопасности их при пожаре, с учетом соотношения количества человек, относящихся к МГН, к техническим средствам для безопасной эвакуации данных групп и к специальным эвакуационным путям и выходам;

- разработку мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих на случай возникновения пожара и организацию эвакуации людей, в том числе людей относящихся к МГН, путем создания на объекте группы сотрудников, обязанных осуществлять эвакуацию и оказывать помощь в эвакуации людей, относящихся к МГН.

Подводя итог данного вопроса, следует отметить, что требования пожарной безопасности как в рамках системы противопожарной защиты, так и в рамках организационно-технических мероприятий для офисов с маломобильными группами населения, ужесточены, сформированы, должны реализовываться и содержаться с обязательным учетом психофизиологических возможностей различных категорий МГН.

2.6 Обеспечение безопасности пожарно-спасательных подразделений при ликвидации пожара

Согласно приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 №881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» личный состав Государственной противопожарной службы обязан при проведении мероприятий по тушению пожаров соблюдать правила охраны труда, а Руководитель тушения пожара (далее - РТП) обязан следить за выполнением этих правил, через ответственного представителя или сам лично следить за соблюдением мер по безопасности, обеспечить защиту людей, работающих на территории повышенного теплового излучения, в загазованных зонах и местах, где возможно обрушение конструкций [21].

Мероприятия по технике безопасности разрабатываются совместно со специальным представителем объекта и отображаются в плане ликвидации катастроф и аварийных ситуаций и плане тушения пожара. Они включают

изучение личным составом план-схемы здания, расположение на местности, схемы боевого развёртывания.

Основные требования безопасности при ликвидации пожара согласно приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 № 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны»:

При ликвидации горения:

- руководитель тушения пожара, оперативные должностные лица на пожаре и личный состав подразделений ФПС, принимающий участие в тушении пожара, обязаны знать виды и типы веществ и материалов, при тушении которых опасно применять воду или другие огнетушащие вещества на основе воды, перечень которых предусмотрен приложением к правилам;
- запрещается применять пенные огнетушители для тушения горящих приборов и оборудования, находящихся под напряжением, а также веществ и материалов, взаимодействие которых с пеной может привести к вскипанию, выбросу, усилению горения;
- водителям (мотористам) при работе на пожаре запрещается без команды руководителя тушения пожара и оперативных должностных лиц на пожаре перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки автолестниц и автоподъемников, а также оставлять без надзора пожарные автомобили, мотопомпы и работающие насосы;
- личный состав подразделений ФПС, действующий в условиях крайней необходимости и (или) обоснованного риска, может допустить отступления от установленных Правилами требований, когда их выполнение не позволяет оказать помощь, находимся в беде людям, предотвратить угрозу взрыва (обрушения) или распространения пожара, принимающего размеры стихийного бедствия;

- при проведении действий в зоне высоких температур при тушении пожара и ликвидации аварий используются термостойкие (теплозащитные и теплоотражательные) костюмы, а при необходимости - работа производится под прикрытием распыленных водяных струй, в задымленной зоне - с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания;
- специальная защитная одежда пожарных от повышенных тепловых
- воздействий не предназначена для работы непосредственно в пламени.
- при возможных ожогах, отмораживаниях, отравлениях, поражениях электрическим током и ушибах личному составу подразделений ФПС оказывается первая помощь и вызывается скорая медицинская помощь;
- для индивидуальной защиты личного состава подразделений ФПС от тепловой радиации и воздействия механических факторов используются теплоотражательные костюмы, специальная защитная одежда и снаряжение, теплозащитные экраны, асбестовые или фанерные щитки, прикрепленные к стволам, асбоцементные листы, установленные на земле, ватная одежда с орошением ствольщика распыленной струей;
- групповая защита личного состава подразделений ФПС и мобильной пожарной техники при работе на участках сильной тепловой радиации обеспечивается водяными завесами (экранами), создаваемыми с помощью распылителей турбинного и веерного типов;
- при ликвидации горения участники тушения пожара следят за изменением обстановки, состоянием строительных конструкций и технологического оборудования, а в случае возникновения опасности немедленно предупреждают о ней всех работающих на участке тушения пожара, руководителя тушения пожара и других оперативных должностных лиц на пожаре [21].

3 Оценка пожарного риска и разработка комплекса мероприятий на объекте защиты

3.1 Возможные сценарии развития пожара в офисах для МГН

Возможные сценарии развития пожара в офисах для МГН не отличаются от возможных сценариев развития пожаров в офисах без пребывания МГН, поскольку присутствие МГН не влияет на увеличение пожарной опасности объекта. Поэтому для обоснования возможных сценариев развития пожара в офисах для МГН, принимаем возможные сценарии развития пожара для офисов без МГН.

Обращаясь к статистике пожаров в офисных помещениях, следует понимать, что такие пожары учитываются в составе статистики пожаров в зданиях общественного назначения. В таблице 2 приведены данные причин возникновения пожаров в зданиях общественного назначения за 2018 год по данным ФГБУ ВНИИПО МЧС России «Пожары и пожарная безопасность в 2018 г. Статистический сборник. Статистика пожаров и их последствий» [11].

Таблица 2 - Причины возникновения пожаров в зданиях общественного назначения за 2018 год

Пожог	Технологические причины	Нарушение правил эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов	Нарушение правил устройств и эксплуатации печей	Нарушение правил устройств и эксплуатации теплогенерирующих агрегатов и установок	Неосторожное обращение с огнем	Шалость детей с огнем	Неустановленные причины
331	20	1481	313	21	512	29	40

Из данной таблицы видно, что подавляющее число причин возникновения пожаров в зданиях общественного назначения, а,

следовательно, и в офисных помещениях приходится на нарушение правил эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов. Следовательно, за наиболее очевидный сценарий развития пожара по его причине возникновения следует принимать именно нарушение правил эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов.

3.2 Первый вариант возможного пожара

Первый вариант возможного пожара рассмотрим в углу офисного помещения, на шестом этаже.

Причиной пожара может послужить множество факторов, например, таких, как: токи короткого замыкания, перегрузка электропроводки, неисправное электрооборудование, неисправная электропроводка, поджог, неосторожное обращение с огнем. Принимаем вариант причины пожара: нарушение правил эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов.

Пути распространения пламени будут служить мебель, отделка, компьютерная техника. Пожарную нагрузку помещения принимаем равной 800 Мдж/м^2 [1], в качестве бумаги, пластика и дерева, скорость распространения пламени может колебаться от 1 до 1,5 м/мин, [12], таким образом пожар в короткое время может принимать большие площади, исчисляемые сотнями квадратных метров.

Возможное обрушение строительных конструкций под воздействием температуры пламени пожара следует опустить, так как чтобы произошло обрушение перекрытия с пределом огнестойкости REI45, что соответствует зданию II степени огнестойкости согласно таблице 21 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» [7], необходимо свободное воздействие пламени на перекрытие в течении 45 минут, что в реальной обстановке минимально возможно.

Учитывая коэффициент дымообразующей способности $270 \text{ Н}_\text{п}\text{м}^2/\text{кг}$, задымление при данном варианте развития пожара будет плотное и дальность прямой видимости будет колебаться от 0 до 0,2 метра [13].

Также следует отметить коэффициент токсичности 123,6, значение которого очень велико и занимает лидирующие позиции среди коэффициентов токсичности при пожарах в зданиях различной функциональной пожарной опасности [13].

3.3 Второй вариант возможного пожара

Второй вариант возможного пожара рассмотрим в помещении общего назначения (помещение б/н), на седьмом этаже.

Причиной пожара может послужить множество факторов, например, таких, как: токи короткого замыкания, перегрузка электропроводки, неисправное электрооборудование, неисправная электропроводка, поджог, неосторожное обращение с огнем. Принимаем вариант причины пожара: нарушение правил эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов.

Пути распространения пламени будут служить мебель, отделка. Пожарную нагрузку помещения принимаем равной $800 \text{ Мдж}/\text{м}^2$ [1], в качестве бумаги, пластика и дерева, скорость распространения пламени может колебаться от 1 до 1,5 м/мин, [12], таким образом пожар в короткое время может принимать большие площади, исчисляемые сотнями квадратных метров.

Возможное обрушение строительных конструкций под воздействием температуры пламени пожара следует опустить, так как чтобы произошло обрушение перекрытия с пределом огнестойкости REI45, что соответствует зданию II степени огнестойкости согласно таблице 21 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» [7], необходимо

свободное воздействие пламени на перекрытие в течении 45 минут, что в реальной обстановке минимально возможно.

Учитывая коэффициент дымообразующей способности $270 \text{ Н}_\text{п}\text{м}^2/\text{кг}$, задымление при данном варианте развития пожара будет плотное и дальность прямой видимости будет колебаться от 0 до 0,2 метра [13].

Также следует отметить коэффициент токсичности 123,6, значение которого очень велико и занимает лидирующие позиции среди коэффициентов токсичности при пожарах в зданиях различной функциональной пожарной опасности [13].

3.4 Разработка технических средств для эвакуации маломобильных групп населения

Оснащения зданий и сооружений «дополнительными спасательными средствами» является без преувеличения основной проблемой в вопросах эвакуации людей при пожаре, в том числе с высотных зданий. Как в нашей стране, так и в зарубежных странах к средствам эвакуации с высоты начали относиться с более пристальным вниманием после событий 11 сентября 2001 года в США [14].

Среди всех государств, преуспела в решении данного вопроса Южная Корея. Обязательное оснащение высотных зданий средствами спасения (эвакуации) с высоты регламентирует Стандарт инспекции Кореи по пожарному оборудованию (раздел 100, статья 3). В Соединенном Королевстве гибель МГН при пожаре из-за отсутствия средств спасения приводит к выдвижению обвинения в адрес руководства данной организации по статье за непредумышленное убийство [15].

С 2005 года в столичных учреждениях социальной защиты и здравоохранения стали устанавливать канатно-спусковые средства спасения, с 2007 года стали применяться спасательные эластичные рукава. Позднее с

2009 года данные учреждения стали оснащаться спиральными спасательными рукавами и наклонными трапами, которые из всех доступных средств эвакуации с высотных зданий являются наиболее эффективными для спасения МГН. Лишь только с 2010 года московские больницы и дома престарелых стали почти повсеместно оснащаться специальными стульями для эвакуации МГН по лестничным маршам и вертикальным лестницам [16].

На рисунке 1 представлены фото некоторых устройств для спасения с высоты.



Рисунок 1 - Фото устройств для спасения с высоты

В Федеральном законе от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [7], даны лишь определения средств спасения с высоты, но нормативная база с требованиями о необходимости применения таких средств отсутствует. Кроме того, в Правилах противопожарного режима в РФ [17], в отличие от ранее действовавших ППБ 01-03, исключено требование об оснащении помещений, расположенных выше пятого этажа, устройствами экстренной эвакуации и

спасения, которые в свою очередь обеспечат возможность спасения людей (в том числе МГН) [15].

Маломобильные группы населения (далее - МГН) относятся к особой социально незащищенной категории граждан, именно поэтому для обеспечения безопасности таких категорий граждан для объектов устанавливаются специальные требования при проектировании и строительстве. Условия обеспечения безопасности МГН устанавливаются в нормативно-правовых актах и нормативно-технических документах, в том числе по пожарной безопасности. Свод правил «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» СП 59.13330.2020 [10], является одним из таких нормативно-технических документов. В данном документе есть требование о том, что проектные решения зданий и сооружений должны обязательно обеспечивать безопасность МГН в соответствии с требованиями «Технического регламента о безопасности зданий и сооружений» [18], «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» [7] и ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность» [19]. Общие требования «с обязательным учетом психофизиологических возможностей инвалидов различных категорий, их численности и места предполагаемого нахождения в здании или сооружении» [10]. На сегодняшний день нет ни одного нормативно-технического документа в котором бы устанавливались четкие требования о том, какие нужно устанавливать средства спасения с высоты, как их устанавливать, в каком количестве и самое главное где. Но согласно части 5 СП 59.13330.2020 (актуализированная редакция СНиП 35-01-2001) «В зданиях и сооружениях должны быть обеспечены для МГН условия использования в полном объеме помещений для безопасного осуществления необходимой деятельности самостоятельно либо при помощи сопровождающего, а также эвакуации в случае экстренной ситуации» [10].

Правительство города Москва во все времена предавало большое внимание пожарной безопасности в целом, в том числе в высотных зданиях и

вопросам спасения людей и, в особенности МГН. Специально разработанные городом нормативные документы по безопасности (МГСН) позволяли на основе опыта Москвы в дальнейшем переносить этот опыт для разработки уже федеральных документов. В 2007 году на совещании рабочей группы по «Обеспечению безопасности и противопожарных требований», ФГУ ВНИИПО МЧС России было подготовлено предложение о внесении в установленном порядке в МГСН 4.19-2005 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий комплексов в городе Москве» [20] изменения, требований безопасности, касающихся установки в зданиях устройств экстренной эвакуации и спасения людей. Данное предложение было одобрено и включено в МГСН 4.19-05. Согласно внесенным требованиям, определенные здания должны оснащаться индивидуальными и коллективными средствами спасения и защиты, в том числе индивидуальными и коллективными средствами спасения с высоты, посредством спускаемых рукавов, трапов и канатно-спусковых устройств. Основные технические средства для эвакуации МГН представлены на рисунке 2.

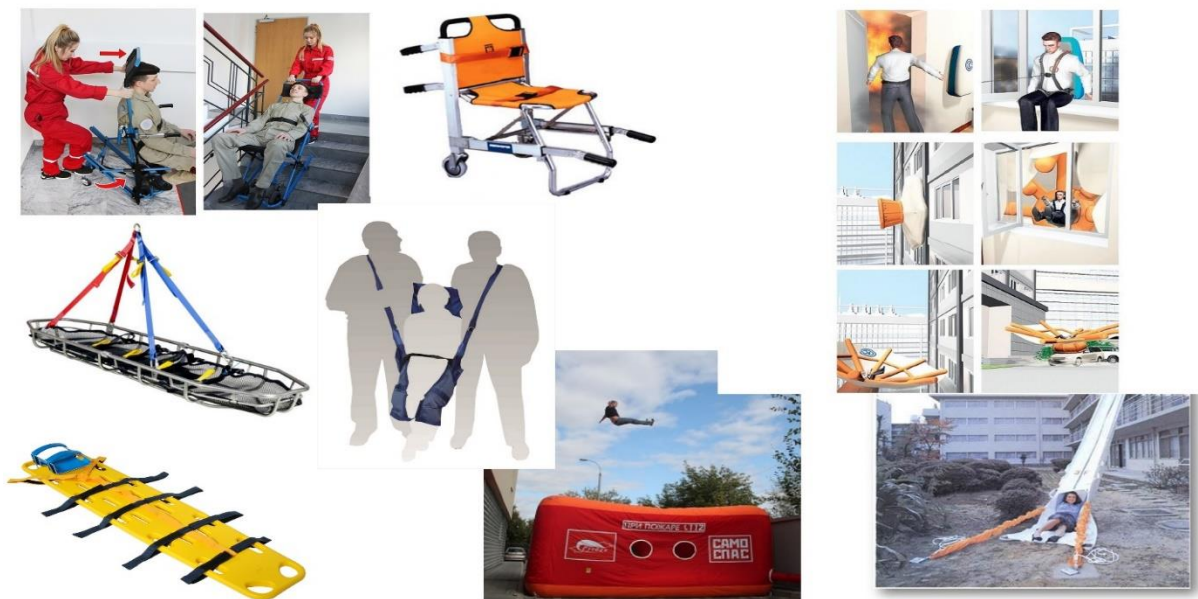


Рисунок 2 - основные технические средства для эвакуации МГН

4 Охрана труда

4.1 Организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим на производстве

Согласно действующему законодательству, а именно ч. 2 ст. 225 ТК РФ для всех поступающих на работу лиц, а также для работников, переводимых на другую работу, работодатель или уполномоченное им лицо обязаны проводить инструктаж по охране труда, организовывать обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим. Также, в соответствии с п. 2.2.4 «Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» (утв. Постановлением Минтруда РФ, Минобразования РФ от 13.01.2003 №1/29) работодатель (или уполномоченное им лицо) организует проведение периодического, не реже одного раза в год, обучения работников рабочих профессий оказанию первой помощи пострадавшим [26].

Вновь принимаемые на работу проходят обучение по оказанию первой помощи пострадавшим в сроки, установленные работодателем (или уполномоченным им лицом), но не позднее одного месяца после приема на работу. Для выполнения требования трудового законодательства в области охраны труда, в компании ООО «Филип Моррис Сейлз энд Маркетинг» была составлена программа обучения всех сотрудников и руководителей по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим на производстве. Обучение работников оказанию первой помощи пострадавшим может осуществляться работодателем как самостоятельно, по разработанным им самим программам, так и по программам специализированного учебного центра. Для проверки знаний требований по охране труда, в организации имеется специальная комиссия. Поскольку деятельность компании ООО «Филип Моррис Сейлз энд Маркетинг» не связана с опасным и вредным производством, программа обучения по оказанию первой

медицинской помощи пострадавшим на производстве создана с учётом действующих потребностей компании в области охраны труда. Цель программы обучения сформировать (усовершенствовать) знания, позволяющие обеспечивать охрану жизни и здоровья работников, а также углубление знаний по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве для их применения в практической деятельности в сфере охраны труда с целью обеспечения мер по сокращению производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Задача - обеспечить охрану жизни и здоровья работников.

4.2 Тематический план по обучению оказанию первой медицинской помощи пострадавшим на производстве

Тематический план обучения для работников и руководителей в компании ООО «Филип Моррис Сейлз энд маркетинг» разработан на основании действующих нормативных документов, регламентирующих безопасность труда офисных работников. План состоит из программы включающей в себя 7 базовых тем и 16 часов обучения. Тематический план обучения представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Тематический план обучения

Номер темы	Наименование тем	Часы	
		теоретические	практические
1	Правовые основы оказания первой помощи пострадавшим.	2	-
2	Оценка обстановки, обеспечение безопасных условий для оказания первой помощи, определение признаков жизни у пострадавшего и временная остановка наружного кровотечения.	2	-

Продолжение таблицы 3

3	Мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни и поддержанию проходимости дыхательных путей.	2	-
4	Мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления состояний, угрожающих его жизни и здоровью.	2	-
5	Мероприятия по оказанию первой помощи в случае выявления признаков травм.	2	-
6	Мероприятия по оказанию первой помощи при поражении электрическим током	2	-
7	Подготовка пострадавшего к эвакуации или передаче бригаде скорой медицинской помощи.	2	-
8	Итоговый контроль (зачет)	2	-
9	Итого:	16	-

Тематический план обучения охватывает правовые вопросы охраны труда; организацию и управление охраной труда; мероприятия по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим. По окончании обучения предусмотрен контрольный зачёт.

4.3 Программа обучения по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим на производстве

Программа обучения по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим на производстве для офиса компании ООО «Филип Моррис Сейлз энд маркетинг» охватывает базовые знания и навыки, которые могут пригодиться сотрудникам компании, их руководителям в случае возникновения необходимости оказания медицинской помощи пострадавшим. Содержание программы обучения представлено в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание программы обучения

Номер темы	Наименование тем	Содержание программы
1	Правовые основы оказания первой помощи пострадавшим.	Федеральные законы и прочие нормативные акты и документы, определяющие обязанности и права участников оказания первой помощи, их оснащение, объем первой помощи и т.д.
2	Оценка обстановки, обеспечение безопасных условий для оказания первой помощи, определение признаков жизни у пострадавшего и временная остановка наружного кровотечения.	Определение понятия «первая доврачебная помощь». Рекомендации при оказании первой помощи. Правила при обработке раны. Правила, которые необходимо соблюдать при наложении повязки. Способы временной остановки кровотечения.
3	Мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни и поддержанию проходимости дыхательных путей.	Действия при обмороке. Общие симптомы данного болезненного состояния. Сердечно-легочная реанимация. Основные правила. Непрямой массаж сердца. Способы обеспечения проходимости дыхательных путей.
4	Мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления состояний, угрожающих его жизни и здоровью.	Описание симптомов опасных повреждений и состояний. Описание ситуаций, когда немедленно следует оказывать первую помощь.
5	Мероприятия по оказанию первой помощи в случае выявления признаков травм.	Навыки и умения оказывающего первую помощь. Последовательность действий при оказании первой помощи.
6	Мероприятия по оказанию первой помощи при поражении электрическим током	Понятие Электротравмы. Признаки поражения электрическим током. Мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшему. Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока при напряжении до 1000 В.
7	Подготовка пострадавшего к эвакуации или передаче бригаде скорой медицинской помощи.	Основные Принципы передачи пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи Транспортировка пострадавших без использования вспомогательных средств.

Программа обучения включает 7 базовых тем, состоящие из 2-х часов обучения по каждой теме, общая трудоемкость обучения составляет 16 часов.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

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

В случае пожара, горение находится в рассеянном режиме. Различные вещества в составе строительных материалов и строительных конструкций сгорают не полностью, а в виде частиц сажи попадают в окружающую среду в составе газообразных или жидких продуктов горения в виде пара [22].

Горючие материалы (негорючие материалы в меньшей степени) выбрасывают ядовитые продукты сгорания в условиях пожара. Интересно, что в небольшом количестве, даже в нескольких граммах, 1 кубический метр горючего материала может сделать достаточно опасную концентрацию. В результате при значительном пожаре, который может также произойти в офисе компании ООО «Филип Моррис Сейлз энд Маркетинг», при котором сгорает огромное количество материалов, выделяется примерно 5-6 кубических метров продуктов сгорания всего на 1 кг горючей нагрузки, что часто создает опасную токсичную ситуацию [23].

«К наиболее опасным ядовитым продуктам горения можно отнести материалы, сделанные из синтетики и полимеров. Большинство полимеров при нагревании могут выделять опасные токсичные вещества, такие как: оксиды азота, хлористый водород, окись углерода, цианистый водород, алифатические углеводороды, ароматические углеводороды и акролеин. Поролон, часто используемый в мебельной промышленности, очень опасен для человека и животных, растений и окружающей среды. В случае горения, этот материал выделяет газ, содержащий циановую кислоту, и даже в небольших количествах он очень токсичен и влияет на органы дыхания и нервную систему человека» [24].

«Сжигание разных изоляционных предметов, часто применяемых в строительстве, в том числе и в офисе компании ООО «Филип Моррис Сейлз энд Маркетинг», а также горение рубероида и битума, приводит к выбросу в воздух токсичных продуктов горения: хлористого водорода, цианистого водорода, ароматического углерода, фосгена, хлорированных углеводов. Все эти вещества являются удушающими, а также нейропаралитическими и нейротропными, сжигание даже 1 грамма такого полимера обычно приводит к горению: выше 167 мг окиси углерода; выше 144 мг окиси хлористого водорода. Это сильно превышает максимально допустимые концентрации и приводит к смертельным концентрациям этих токсичных веществ в помещениях и офисах среднего объема» [24].

Используемые стабилизаторы, связующие, пластификаторы и красители также выбрасывают ядовитые и токсичные соединения во время сгорания. В офисе компании ООО «Филип Моррис Сейлз энд Маркетинг» используется древесностружечная плита в отделке и мебели, этот материал содержит до 10% связующих веществ от общего веса, например, в виде полиформальдегида, и, соответственно, при сжигании активно выбрасывается формальдегид. Так как в мебели, отделочных и декоративных материалах офиса компании ООО «Филип Моррис Сейлз энд Маркетинг» используются все рассмотренные выше материалы, предполагаю, что во время пожара в офисе будут выделяться все выше перечисленные ядовитые соединения. Следует учесть, что невозможно полностью предотвратить образование ядовитых продуктов горения, поэтому необходимо при возможности исключать такие материалы.

Стоит отметить, что снижение воспламеняемости веществ и материалов, показателей образования дыма или других показателей, влияющих на их пожароопасные свойства, может вызвать образование новых ядовитых и токсичных соединений. Добавление соединений сурьмы, кадмия и брома, например, приведет к тому, что материалы будут иметь большие показатели по ядовитости выброса газа, и при этом меньше по объему.

«Возникновению острых респираторных заболеваний и злокачественных образований способствует кадмий. Для цели снижения дымовой способности строительных и отделочных веществ, добавляют галогеносодержащие соединения, что увеличивает уровень диоксинов и дибензофуранов» [24].

«Объем и масса, а также плотность и другие значения дыма при сгорании линейно зависят от условий горения. Например, масса дыма, образующегося в фазе горения, увеличивается в несколько раз. Примером служит древесина: при ее сгорании относительная масса дыма при небольшом пожаре составляет 3-6% от массы материала, а сгоревшая во время горения масса увеличивается до 15%. Для процесса горения пластмасс, резиновых нефтепродуктов - 1-15% и 5-40% - во время горения. В качестве средней оценки может взять показатель 4%. Ядовитые газы включают дым, видимость которого ограничена всего 10 метрами. При этом концентрация CO₂ в воздухе достигает 0,2%, что смертельно опасно для людей, если они находятся в зоне токсичного дыма в течение 30-60 минут, а при концентрации 0,5-0,7% - в течение 10 минут» [24].

«Пожар в лесу, меньший по времени сгорания, чем городской пожар, также является одним из важных вкладов дыма в земную атмосферу, поскольку скорость реакции влияет на физико-химические свойства материала, а именно на его форму, размер, температурный градиент, состав и окисление среды, в которой происходят все процессы» [24].

«Соединения различной токсичности и химической структуры создают в своём составе многие горючие вещества. Обычно встречаемыми являются такие химические элементы как: углерод сера, азот, различные классы углеводородов, хлористый водород, альдегиды, спирты, полиароматические соединения, бензол, а их наиболее отрицательными соединениями являются оксиды и соли тяжелых металлов, бензапирен, диоксины. Эти химические опасные элементы оказывают опасное и негативное воздействие на живые организмы. Например, ПАУ, диоксины и т.д. могут вызывать у людей

раковые образования, на смерть растительности оказывают влияние оксиды серы» [24].

«При пожаре выбрасывание ядовитых и загрязняющих веществ идёт через воздух. Этому факту способствует то, что значительная часть ядовитых соединений выбрасывается в воздух вместе с конвективным направленным потоком продуктов пожара. Ветер также способствует перемещению ядовитых элементов. Характерными чертами выбросов при пожаре будет высокая температура и малая длительность по времени. Загрязняющая степень распространения от пожара будет зависеть от двух основных факторов: параметров ветра и высоты факела. Скорость вертикальной диффузии, максимальной высотой на которой поднимается аэрозоль, и скорость его оседания будут определять максимальное расстояние, с которого может транспортироваться продукт сгорания. При этом, восходящие потоки, как и от самого пожара, так и теплового потока от нагретой земли, будут поднимать загрязняющие вещества на значительные расстояния. Чем больше отношение высоты подъема к скорости осаждения газа, тем на большее расстояние он удаляется» [24].

«Во время рассеяния и миграции, элементы сгорания взаимодействуют друг с другом, с компонентами воздуха, что определяет продолжительность присутствия в атмосфере и в горении. Газообразные элементы сгорания (такие как хлористый водород, аммиак), которые переносятся по ветру и с конвекцией, во взаимодействии с водяным паром, образуют жидкие мелкие элементы или частицы, адсорбированные сажей. На частицы дыма также происходят химические реакции с образованием новых, иногда более опасных веществ, чем те, которые образуются непосредственно во время горения. На поверхности частиц сажи были обнаружены антрацены, пирены и другие многоядерные ароматические углеводороды. Частицы дыма размером три микрометра могут оставаться в воздухе не более суток, а меньшие - размером 0,1-0,3 мкм - аэрозоли в воздухе в течении недель и месяцев оседают под действием силы тяжести и будут удаляться с

атмосферы осадками. В результате атмосфера очищается от элементов горения, а также других веществ, а токсичные вещества продолжают оказывать негативное воздействие на людей, растительность, животных и экологию. Поэтому необходим мониторинг за выбрасываемыми веществами на пожарах» [24].

5.2 Воздействие на окружающую среду систем водяного автоматического пожаротушения

Независимо от типа здания, использование автоматических систем пожаротушения обеспечивает значительное снижение факторов риска пожара и, соответственно, снижает вклад углекислого газа. Кроме того, автоматическая спринклерная система обеспечивает экологические преимущества за счет снижения пожаротушения при одновременном снижении загрязнения воздуха и снижении риска.

Для количественной оценки этих воздействий на окружающую среду провели крупномасштабные испытания на пожароопасность с использованием равномерно построенных и мебелированных жилых помещений. В помещениях, которые не были оборудованы спринклерной системой, пожар тушили только пожарные, а в оборудованных помещениях возникновение пожара контролировалось до прибытия расчета. В обоих испытаниях пожарные начали тушить пожар через 10 минут после начала.

Количественная оценка экологических преимуществ была проведена на основе сравнения двух тестов: общего объема производства парниковых газов, количества воды, необходимого для тушения пожаров, качества сточных вод, потенциального воздействия сточных вод на состояние открытых и подземных вод и количества материала, требующего утилизации.

Использование автоматической спринклерной системы снизило пиковый уровень выработки тепла с 13 200 кВт до 300. В случае

автоматических систем огонь повредил менее 3% горючих веществ в объеме помещения, а в помещениях, которые не были оборудованы, было повреждено 62-95% предметов. Общее количество выбросов в атмосферу в случае спринклерной системы было значительно ниже. Испытания были проведены на 123 веществах, выброшенных в атмосферу во время пожара. Только 76 из них присутствовали в обоих вариантах. В то же время было обнаружено объемное соотношение 24 веществ в соотношении 10:1 или более (спринклерная система/не оборудованное помещение), 11-50:1 или более и 6 веществ в соотношении 100:1 или более. Остальные вещества были обнаружены примерно в равных пропорциях.

Использование автоматической спринклерной системы позволило сократить выбросы парниковых газов, состоящих из двуокиси углерода, метана и закиси азота, на 97,8%. Расход воды через спринклерную систему и пожарный шланг в первом случае оказался на 50% ниже, чем из шланга в помещении, которое не было оборудовано. Экстраполяция на полноразмерные дома показала, что при использовании автоматической спринклерной системы экономия воды может достигать 91%. Кроме того, сточные воды после использования спринклерной системы содержали менее стойкие загрязнители, такие как тяжелые металлы. Кроме того, в образце было обнаружено меньшее количество твердых частиц. Было установлено, что pH сточных вод во время обычного пожаротушения был значительно выше допустимого и на четыре порядка выше, чем у сточных вод после спринклерных систем.

Анализ образцов твердых отходов показал, что зола и сгоревшие материалы в любом случае не являются опасными отходами и не требуют дополнительного выщелачивания при утилизации. В оборудованных помещениях потолок остался нетронутым, но в необорудованных помещениях он обрушился через 5 минут после пожара. Дальнейшее обрушение пола до прибытия пожарных приводит к распространению пожаров и, как следствие, к большему материальному ущербу от пожаров,

которые требуют осложнений при тушении пожаров, массовых выбросов и утилизации.

Производство и установка автоматических систем противопожарной защиты не являются процессом с «нулевым выбросом углерода», поэтому необходимо рассмотреть вопрос об экологической устойчивости. До сих пор не проводилось полномасштабных исследований (от создания до демонтажа), но была проведена приблизительная оценка выбросов при производстве стальных труб, которые являются основными компонентами спринклерных систем.

Известны выбросы углекислого газа, связанные с производством стальных труб. Они состоят из выбросов от тепловых машин, которые вырабатывают энергию для производства металлопроката. Таким образом, для стальных труб выбросы углерода составляют 1,96 кг / 1 кг стали (Buchanan A.H. и Honey B.G. Энергетические и углекислотные последствия строительства зданий // В соответствии с энергетикой и зданиями. Том 20. 1994. С.205-217). Для двуокиси углерода это значение составит 1 кг на 7,2 кг стали. Для промышленных объектов мы предполагаем, что типичная спринклерная система состоит из стальной трубы диаметром 80 мм и стенкой 3 мм, масса которой составляет 6,44 кг/1 м в длину. Таким образом, на каждый квадратный метр здания приходится 2,11 кг стали. Основываясь на этих данных, мы можем сказать, что вклад спринклерных систем на промышленных объектах в выбросы углерода составляет 1 кг CO₂ на 15,2 кв.м. Для офисных зданий и промышленных объектов общее количество выбросов углерода в здании за срок службы 40-60 лет может составлять от 2000 до 4500 кг CO₂/1 кв. м.

Следовательно, установка спринклерной системы может привести к увеличению общего объема выбросов углерода на величину от 0,34 до 0,76%. Этот анализ не учитывает выбросы углекислого газа, связанные с работой спринклеров, лифтов, насосов, фитингов и т. д. Кроме того, производство стальных труб основывалось на предпосылке использования энергии,

полученной в результате термической обработки ископаемых углеводородов. Поэтому стоит учитывать тот факт, что в современных производственных процессах используются энергоэффективные модели, снижающие зависимость от ископаемого топлива.

Аналогичный анализ может быть проведен для жилых объектов. Согласно переписям США 1998 и 2008 годов, средний односемейный дом имеет площадь 164 квадратных метров. Таким образом, для типичного дома спринклерная система добавит 806 кг CO₂ (с общим выбросом 278 000 кг) в течение срока службы здания. Это увеличит выбросы углекислого газа примерно на 0,29%.

Следует также отметить, что в жилых зданиях часто используются пластиковые трубы вместо стали. В то же время в недавнем исследовании была проведена оценка жизненного цикла спринклерной системы blazemaster® fier по сравнению с системами PPR из стали. Окончательный отчет, (Lubrizol Corp. июль 2010 г.) показал, что выбросы углекислого газа из пластиковых труб на 63-80% ниже, чем у стальных труб. Таким образом, выбросы углекислого газа от бытовых спринклерных систем эквивалентны выбросам углекислого газа при сжигании 68-125 литров бензина.

5.3 Воздействие на окружающую среду систем газового автоматического пожаротушения

Согласно СП 5.13130.2009, хладагенты 23 (CF₃H), 125 (C₂F₅H), 218 (C₃F₈), 227 eA (C₃F₇H), 318C (C₄F₈C) и CO₂, гексафторид серы, азот, аргон и газовая композиция «Инерген», содержащая 5,2% (об.%) азота, 40% (об. и 8% об.) применяются в оборудовании для газового пожаротушения, используемого для тушения пожаров. Представленные газообразные вещества химически инертны и малотоксичны. Хладагент, используемый в качестве объемного огнетушащего вещества, не содержит в молекуле хлора

или брома, что повышает его токсичность. Токсичность снижается с увеличением числа атомов фтора в молекуле. Токсичность соединений пропана (фреон 218) возрастает при максимальном содержании фтора в молекуле (1, 2, 3, 4). Хладагент, используемый в газовых огнетушащих веществах (далее - ГОТВ), химически инертен и относится к малотоксичному соединению (класс опасности 4), которое выводится из организма с выдыхаемым воздухом и небольшим количеством желчи и мочи.

Наиболее эффективными при тушении пожаров являются химические газы - хладагенты. Физико-химический процесс их действия основан на двух факторах: химическом ингибировании процесса реакции окисления и снижении концентрации окислителя (кислорода) в зоне окисления, поскольку огнетушащая концентрация сжатого газа выше огнетушащей концентрации хладагента, требуется более 25-30% газа, в результате чего количество резервуаров для хранения газовых огнетушащих веществ (ГОТВ) увеличивается на треть. В соответствии с НПБ54-2001 и НПБ88-2001 системы газового пожаротушения, в которых в качестве горячей воды используется сжатый газ, требуют сложного и высокотехнологичного оборудования для контроля веса.

Рабочее давление оборудования газового пожаротушения, использующего хладагент, составляет около 40 бар, а в оборудовании, использующем сжатый газ, избыточное рабочее давление в 3-4 раза выше (примерно 120-150 бар).

При выборе ГОТВ в жилом или обычном жилом объекте следует учитывать следующее:

- Токсичность огнетушащего вещества для огнетушащего вещества и оборудования при утечке в объем помещения в результате разгерметизации оборудования или неисправности оборудования обнаружения пожара;

- Образование высокотоксичных веществ вследствие термоокислительной деструкции огнетушащих веществ и полимерных материалов (пластиковых конструкций, кабелей) при тушении пожара.

Безопасность человека в случае утечки огнетушащего вещества в объеме защищаемого помещения определяется динамикой увеличения концентрации ГОТВ и продолжительностью воздействия вещества на человека. Медленная утечка огнетушащего вещества обычно сопровождается длительным загрязнением воздуха в помещении, что безопасно в условиях рабочей вентиляции. Если в помещении отсутствует вентиляция, токсикологическая опасность является самой низкой из-за хладагентов и сжатых газов. При утечке CO₂ в больших количествах в результате ложных срабатываний или разгерметизации в системе пожаротушения в помещении образуются концентрации веществ, смертельных для человека, поэтому углекислый газ особенно безопасен для людей при 1-3 минутах воздействия, а концентрация углекислого газа не превышает 5% (об.). Угроза для жизни составляет 10% (об.) и выше. При большой утечке воздуха в помещении концентрация углекислого газа соответствует концентрации, необходимой для тушения пожара - более 25%. Если оценивать ГОТВ по токсичности в случае массовых утечек, сжатый газ наименее опасен. Из вышеперечисленных сжатых газов предпочтение следует отдать смеси «Инерген», так как содержащийся в ней углекислый газ защищает человека от гипоксии. Минимальная концентрация ГОТВ, при которой наблюдается минимальное осязаемое вредное воздействие при кратковременном воздействии (менее 5 минут) (смеси азота, аргона и «инергена») составляет 43% и 52% по объему соответственно. Программный хладагент, используемый в системе (НБП88-2001), малотоксичен и не проявляет выраженной картины отравления. С точки зрения токсичности хладагенты аналогичны инертным газам. Длительное вдыхание низких концентраций хладагента может отрицательно повлиять на сердечно-сосудистую систему,

центральную нервную систему и легкие. При вдыхании высоких концентраций хладагента развивается кислородное голодание. Время безопасного воздействия хладагента R125, R227EA и т.д.: при концентрации в атмосфере замкнутого пространства 9-1, 0,5% (об.5 минут, стандартная концентрация пожаротушения составляет 6,3-7,8% об. Фреон 318, 227, 218 и 9,8% об. для ХФУ 125 (рисунок 3). При высоких концентрациях надо учитывать наличие максимальной концентрации ГОТВ, допускается воздействие в течение нескольких минут (обычно менее 5 минут) и вредное воздействие газа на людей отсутствует. (рисунок 4).

Наименование вещества	Токсикологический показатель CL100	Признаков интоксикации не наблюдается при длительном вдыхании	Объемная доля основного вещества в ГОТВ в %	Хронического воздействия интоксикации не наблюдается	ПДКр.з.	Класс опасности вещества	Стандартная пожаротушающая концентрация, г/м³/об%	Время создания пожаротушающих концентраций в объекте, с	Автор
Фреон 23 (трифторметан)	2 часа 900 г/м³	14,3 – 28,7 г/м³	99,8	90 суток 14,3 – 28,7 г/м³	3000 мг/м³	4	417/14,6**	10	1, 2, 10
Фреон 125 (пентафторэтан)	4 часа 500 г/м³	2 мес. 490 г/м³ 10% (об.) по 16 часов	99,5	Нет данных	3000 мг/м³	4	480/9,8**	10	1, 2, 10
Фреон 318 (октафторциклобутан)	1 час 4 000 г/м³	24 часа 82 г/м³	99,8	818 г/м³ 90 суток	3000 мг/м³	4	630/7,8**	10	1, 2, 10
Фреон 227 (гептафторпропан)	Нет данных	Нет данных	99,7	Нет данных	ОБУВ 4 500 мг/м³ (Германия)	4	499/6,3**	10	–
Фреон 218 (октафторпропан)	CL ₅₄ (2 часа) 7160 г/м³ 93% объемных***	–	99,8	46 суток 3000 мг/м³	150* мг/м³	4	560/7,3**	10	3, 4, 7, 8
Примечание *ПДК герметичных помещений, ** По данным ПКФ "Поли-Трейд" 2007 г. ***CL100 – среднесмертельная концентрация; среднесмертельная концентрация на уровне CL 84									

Рисунок 3 - Токсикологическая характеристика ГОТВ

Концентрация ГОТВ, % (об.)	Время безопасного воздействия, мин. (по данным NFPA, 2001)	
	Хладон-125 (табл. 1-6.1.2.1 (b))	Хладон-227ea (табл. 1-6.1.2.1 (c))
9	5	5
9,5	5	5
10	5	5
10,5	5	5
11	5	1,13
11,5	5	0,6
12	1,67	0,49
12,5	0,59	-
13	0,54	-
13,5	0,49	-

Рисунок 4 - Время безопасного воздействия ГОТВ.

Стимулирующее действие фреона выражено очень слабо. Использование хладагентов при тушении практически безопасно, так как огнетушащая концентрация хладагентов 23, 318 и 218 на порядок меньше смертельной концентрации и имеет период воздействия до 4 часов. Около 5% массы хладагента, подаваемого для тушения пожара, приходится на пиролиз.

Таким образом, токсичность среды, образующейся при тушении хладагентами, значительно ниже, чем токсичность продуктов пиролиза и разложения. Токсичность также во многом зависит от степени очистки фреона от химических примесей, загрязняющих основное вещество в процессе производства, что представляет наибольшую опасность. При температурах выше 180-380°C такие примеси, как фтористый водород, тетрафторэтилен, 2-трифторметил и пентафторпропен, выделяются в окружающую среду в результате термоокислительной деструкции фреона.

Подводя итог, можно сказать следующее: наиболее эффективным газовым огнетушащим средством является хладагент. Их относительно высокая стоимость компенсируется стоимостными показателями стоимости установки системы и ее дальнейшего обслуживания. Особенно важным качеством хладагента, используемого в системах пожаротушения, является минимизация вредного воздействия на людей.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

6.1 Общие положения

Настоящая инструкция определяет порядок действий работников маркетинговой компании ООО «Филип Моррис Сейлз энд Маркетинг» в случае угрозы и возникновении чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС) различного характера.

Все работники компании, независимо от занимаемой должности, обязаны четко знать и строго выполнять установленный порядок действий при угрозе и возникновении ЧС, не допускать действий, которые могут вызвать угрозу жизни и здоровья. ЧС могут возникнуть внезапно или после различного по продолжительности периода угрозы возникновения. Исходя из этого, период угрозы возникновения ЧС должен быть в максимальной мере использован для предотвращения ЧС или уменьшения возможного ущерба. С этой целью, исходя из режима функционирования территориальной или местной подсистемы Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, объект переводится в режим повышенной готовности или в чрезвычайный режим.

При ухудшении обстановки и получении информации об опасности или угрозе возникновения ЧС все сотрудники компании должны временно прекратить выполнение повседневных задач и сосредоточить все силы и средства на выполнении работ по предотвращению или уменьшению последствий возникшей угрозы, для чего необходимо знать, как правильно действовать в той или иной ситуации.

6.2 Действия персонала при обнаружении пожара

Действия обслуживающего персонала объекта до прибытия пожарных подразделений:

При возникновении пожара охранники обязаны:

- оповестить по тел. 01 (со стационарного телефона) или 112 (с мобильного телефона) пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, указать количество этажей здания, место возникновения пожара, обстановку на пожаре, наличие людей, а также сообщить свою фамилию);
- проконтролировать включение системы оповещения о пожаре;
- перевести турникеты в режим «постоянно открыто» (при наличии), открыть другие двери, затрудняющие эвакуацию;
- оповестить о пожаре руководителя;
- взять средство защиты органов дыхания и фонарь;
- принять (по возможности) меры к эвакуации людей, в первую очередь эвакуировать сотрудников, относящихся к МГН, вывести за пределы опасной зоны всех работников, не связанных с ликвидацией пожара, сохранения материальных ценностей;
- принять (по возможности) меры по тушению (локализации) пожара с использованием первичных средств пожаротушения;
- по прибытию пожарной охраны, показать кратчайший путь к очагу пожара, предоставить сводный план эвакуации при пожаре, передать представителям пожарной охраны всю информацию по пожару (есть ли люди в здании, где очаг, отключена ли электроэнергия и вентиляция).

Действия сотрудников и посетителей в случае обнаружения пожара (получения оповещения о пожаре через громкую связь):

- если вы обнаружили пожар, необходимо оповестить по тел. 01 (со стационарного телефона) или 112 (с мобильного телефона) пожарную

- охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, указать количество этажей здания, место возникновения пожара, обстановку на пожаре, наличие людей, а также сообщить свою фамилию);
- если вы обнаружили пожар, а система оповещения о пожаре не сработала, необходимо включить ручной пожарный извещатель и (или) оповестить голосом находящихся поблизости коллег;
 - взять индивидуальное средство защиты органов дыхания (при наличии задымления надеть его согласно инструкции);
 - принять посильные меры к тушению пожара посредством первичных средств пожаротушения;
 - оказать посильную помощь эвакуирующимся коллегам, в первую очередь относящимся к МГН;
 - незамедлительно покинуть помещение (закрывать за собой дверь в помещение, но не на замок);
 - без паники двигаться по кратчайшему и безопасному эвакуационному пути к ближайшему эвакуационному выходу (идти быстрым шагом, но не бежать, не толкать коллег, не создавать суету, не пользоваться лифтами, при закрытых дверях на электромагнитных замках и отсутствии индивидуального ключа, воспользоваться кнопкой ручного разблокирования двери);
 - покинув здание найти своего непосредственного руководителя и оповестить его о том, что вы эвакуировались из здания;
 - не покидать место сбора эвакуируемых пока это не разрешит вам сделать ваш непосредственный руководитель;

Данные инструкции являются типовыми для офисных помещений, в которых нет производственного и технологического оборудования требующего отключения или перевода в определенный режим работы в условиях аварии, ЧС или пожара.

6.3 Действия в случае возникновения взрыва

Действия обслуживающего персонала, сотрудников и посетителей объекта в случае возникновения взрыва:

- безаварийно приостановить все работы, эвакуировать работников из помещений, проверить наличие всех сотрудников и посетителей в установленном месте сбора;
- при угрозе взрыва следует лечь на живот, защищая голову руками, подальше от окон, застекленных дверей, проходов, лестниц;
- если произошел взрыв, принять меры к недопущению пожара и паники; оказать первую помощь пострадавшим;
- при эвакуации, по возможности, оказать помощь коллегам, найти своего руководителя и сообщить ему, что вы эвакуировались.
-

6.4 Действия в случае обрушения зданий, сооружений

«Всем сотрудникам, служащим и всем посетителям в случае обрушения здания:

- если вы услышите взрыв или обнаружите, что здание потеряло устойчивость, немедленно покиньте его;
- выходя из здания спускайтесь по лестнице, а не на лифте;
- не бросайтесь к двери во время эвакуации, не паникуйте. С балкона (этажом выше первого) остановите человека, прыгающего через окна;
- если нет возможности покинуть здание, найдите безопасное место: проем внутренней стены офиса, угол, образованный внутренней стеной офиса, под балконной рамой (откройте дверь из комнаты, чтобы обеспечить выход другим людям);
- не паникуйте и спокойно отойдите от окон, электроприборов;

- если возникнет пожар, постарайтесь немедленно его потушить, используйте телефон только для вызова представителей правоохранительных органов, пожарной охраны, врачей, спасателей;
- оказавшись на улице, не стойте возле здания. Выходите на открытое пространство» [16].

«Действия, если вы находитесь под завалом:

- дышать глубоко, не паниковать, не падать духом;
- если возможно, окажите себе первую медицинскую помощь;
- приспособляйтесь к ситуации, оглядывайтесь и ищите выход, попытайтесь определить, есть ли поблизости другие люди и где вы находитесь: слушайте, повышайте голос;
- следует помнить: человек может долго выдерживать жажду и голод, если он не тратит энергию понапрасну;
- ищите предметы в кармане или поблизости, чтобы подавать световые или звуковые сигналы: вы можете прикасаться к трубам или стенам (чтобы привлечь внимание спасателей);
- если единственный путь - узкий люк - протиснитесь в него. Для этого расслабьте мышцы и двигайтесь, прижимая локти к телу» [16].

6.5 Действия в случае урагана, бури, штормового предупреждения

«Действия обслуживающего персонала, сотрудников после получения сигналов о штормовых предупреждениях:

- отойдите от окон, в здании и в коридоре, займите безопасное место у внутренних стен;
- в темное время суток, если нет электричества, используйте автономные фонари, лампы и свечи;
- находясь на открытых площадках или улицах вблизи офисов во время ураганов или штормов, держитесь как можно дальше от легких

- конструкций, зданий, мостов, виадуков, линий электропередач, зданий, деревьев, наружных рекламных щитов, категорически нельзя находиться на эстакадах, путепроводах, мостах. Для укрытия, можно лечь в яму или углубление, находясь в машине, необходимо остановиться, не покидайте её, плотно закройте все окна и двери;
- находиться рядом и не заходить в повреждённые здания, при сильном ветре от них могут оторваться части конструкций, не исключён вариант полного обрушения здания;
 - в качестве защиты от летящих обломков и других предметов, можно использовать доски, пластмассовые ящики, листы фанеры и другие подручные средства;
 - при отсутствии электроэнергии, в тёмное время, можно использовать автономные фонари или свечи» [16].

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

7.1 План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

«Для оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации или учреждении необходимо:

- 1) Разработать план мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации;
- 2) Рассчитать математическое ожидание потерь при возникновении пожара в организации;
- 3) Определить интегральный эффект от противопожарных мероприятий» [26].

Приложение 10 Учебно-методического пособия по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» [26]. План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности приведен в таблице 5.

Таблица 5 - План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» на 2021 год

№ п/п	Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание (выполнено/не выполнено)
1.	Проверить сертификаты пожарной безопасности на отделочные и декоративные материалы на соответствие их групп горючести нормативным требованиям, при необходимости заменить отделочные материалы.	Офис менеджер	Январь 2021 г.	Выполнено

Продолжение таблицы 5

2.	Провести ревизию складов, подсобных помещений и архивов, списать и утилизировать не актуальные документы и ТМЦ.	Менеджер делопроизводства, логист	Январь 2021 г.	Выполнено
3.	Пересмотреть возможность переноса складов и архивов от эвакуационных выходов и лестничных клеток, в помещения, отвечающие требованиям пожарной безопасности для архивов и складов.	Менеджер делопроизводства, логист	Январь 2021 г.	Выполнено
4.	Обеспечить соблюдение противопожарного режима в организованных складах и архивах, разработать соответствующие инструкции о мерах пожарной безопасности в данных помещениях.	Менеджер делопроизводства, логист	Январь 2021 г.	Выполнено
5.	Провести ревизию электропроводки и электротехнического оборудования на предмет соответствия требованиям пожарной безопасности.	Главный энергетик силами подрядной организации	Январь 2021 г.	Выполнено
6.	Провести проверку соответствия противопожарных преград, выделяющих технические и складские помещения на предмет их соответствия требованиям пожарной безопасности, при несоответствии их требованиям, привести их в соответствие.	Офис менеджер	Январь 2021 г.	Выполнено

Продолжение таблицы 5

7.	Провести ревизию механизмов закрывания дверей (доводчиков) и уплотнений в притворах противопожарных дверей и дверей ведущих на лестничные клетки.	Офис менеджер	Январь 2021 г.	Выполнено
8.	Провести ревизию системы пожарной сигнализации, СОУЭ, систем пожаротушения, систем противодымной защиты на соответствие требованиям пожарной безопасности.	Офис менеджер силами подрядной организации	Февраль 2021 г.	Выполнено
9.	Провести ревизию противопожарных клапанов в вентиляционных каналах общеобменной вентиляции, установить дополнительные по необходимости в соответствии с требованиями по пожарной безопасности.	Офис менеджер силами подрядной организации	Февраль 2021 г.	Выполнено
10.	Провести проверку внутреннего противопожарного водопровода (пожарных кранов) произвести перекатку рукавов на новое ребро.	Офис менеджер силами подрядной организации	Март 2021 г.	Выполнено
11.	Провести ревизию первичных средств пожаротушения (огнетушителей), доукомплектовать недостающими, по необходимости переосвидетельствовать, списать огнетушители с истекшим сроком эксплуатации.	Офис менеджер силами подрядной организации	Март 2021 г.	Выполнено
12.	На путях эвакуации и в кабинетах с рабочими местами сотрудников, относящихся к МГН, демонтировать пороги в дверных проемах.	Офис менеджер силами подрядной организации	Апрель 2021 г.	Выполнено

Продолжение таблицы 5

13.	Произвести закупку средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения на каждого сотрудника.	Офис менеджер	Май 2021 г.	Выполнено
14.	Закупить и при необходимости смонтировать системы спасения (эвакуации) с высоты для МГН в помещениях с рабочими местами МГН.	Офис менеджер силами подрядной организации	Июнь 2021 г.	Выполнено
15.	Закупить из расчета на каждого сотрудника группы мобильности М4 стулья для эвакуации по лестницам, разместить данные стулья в кабинетах с рабочими местами данной категории сотрудников	Офис менеджер	Июль 2021 г.	Выполнено
16.	Издать приказ о назначении членов эвакуационных команд для эвакуации сотрудников относящихся к МГН.	Директор департамента	Июль 2021г.	Выполнено
17.	Смонтировать автоматическую установку пожаротушения.	Офис менеджер силами подрядной организации	Июль 2021 г.	Выполнено
18.	Обучить соответствующие эвакуационные команды приемам и способам быстрой и эффективной эвакуации людей, относящихся к МГН, на базе учебного заведения МЧС России.	HR менеджер	Август 2021 г.	Выполнено
19.	Заказать изготовление планов эвакуации из помещений офиса, стендов наглядной агитации для слабовидящих и невидящих людей.	Офис менеджер	Сентябрь 2021 г.	Выполнено
20.	Закупить услугу по независимой оценке пожарного риска с расчетом пожарного риска.	Офис менеджер	Октябрь 2021 г.	Не выполнено

Продолжение таблицы 5

21.	Определить максимально возможную численность рабочих мест в том числе для сотрудников различных категорий МГН на основании максимально допустимой численности принятой в заключении расчета пожарного риска.	HR менеджер	Ноябрь 2021 г.	Не выполнено
22.	Закупить услугу по проектированию и монтажу фотолюминесцентных систем эвакуации.	Офис менеджер силами подрядной организации	Ноябрь 2021 г.	Не выполнено
23.	Осветить подготовку офиса в обеспечении пожарной безопасности с учетом нахождения сотрудников относящихся к МГН, в корпоративной сети.	PR менеджер	Декабрь 2021г.	Не выполнено

План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности офиса ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» рассчитан на 1 год и охватывает все необходимые меры для обеспечения пожарной безопасности в офисе.

7.2 Смета затрат ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» на реализацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Приложение 11 Учебно-методического пособия по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» [26].

Смета затрат ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» на реализацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Смета затрат ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» на реализацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Статьи затрат	Сумма, руб.
Ревизия электропроводки и электро-технического оборудования на предмет соответствия требованиям пожарной безопасности	
Испытание сопротивления изоляции сети электроснабжения	8500
Ревизия электро-технического оборудования	12800
Итого:	21300
Приведение противопожарных преград в соответствие с требованиями пожарной безопасности	
Проектирование противопожарных перегородок	6000
Демонтаж существующих гипсокартоновых перегородок	3600
Монтаж вновь возводимых гипсокартоновых перегородок	13500
Лист гипсокартона 12,5 мм 2500 × 1200 мм	18000
Профиль металлический ПН-6	11200
Минераловатные плиты 1200 × 600 × 50 мм	13200
Итого:	65500
Ревизия систем противопожарной защиты АПС, СОУЭ, АУГПТ за рамками договоров на техническое обслуживание	
Проверка работоспособности и соответствие требованиям нормативных документов по пожарной безопасности систем противопожарной защиты АПС, СОУЭ, АУПТ	14500
Итого:	14500
Монтаж водяного пожаротушения	
Проектирование	30000
Монтаж	200000
Материалы	300000
Пуско-наладка	100000
Итого:	630000
Обслуживание водяного пожаротушения	
	30000
Установка противопожарных клапанов в вентиляционных каналах системы общеобменной вентиляции	
Монтаж противопожарных клапанов	7000
Противопожарный клапан КГД(у)-2	28200
Пуско-наладочные работы	7200
Итого:	42400
Проверка противопожарного водоснабжения	
Проверка противопожарного водоснабжения на водоотдачу	3200
Пережатка напорного пожарного рукава на новую складку	2400
Итого:	5600
Закупка первичных средств пожаротушения	
Огнетушители ОП-4(з)	5400

Продолжение таблицы 6

Подставка под огнетушитель ОП-4	3000
Итого:	8400
Закупка средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения на каждого сотрудника	
СПИ-20	1200000
Итого:	1200000
Технические средства для эвакуации сотрудников относящихся к группе М4	
Эвакуационное лестничное кресло (ЭЛКС)	240000
Спасательный пожарный рукав 7 этаж	1200000
Итого:	1440000
Обучение работников приемам и способам быстрой и эффективной эвакуации людей относящихся к МГН	
Обучение работников приемам спасения при пожаре	60000
Итого:	60000
Изготовление планов эвакуации из помещений офиса, стендов наглядной агитации для слабовидящих и невидящих людей	
План эвакуации для незрячих людей 600 × 400 мм	20000
План эвакуации для слабовидящих людей на фотолюминисцентной основе	20000
Стенд пожарной безопасности для слепых	10000
Стенд пожарной безопасности для слабовидящих людей	8000
Итого:	58000
Услуга по независимой оценке пожарного риска с расчетом пожарного риска	
Проведение независимой оценки пожарного риска с расчетом пожарного риска	50000
Итого:	50000
Проектирование и монтаж фотолюминисцентных систем эвакуации	
Проектирование ФЭС	15000
Монтаж ФЭС	35000
Итого:	50000
Итого по смете:	3645700

Исходя из таблицы, общие затраты на реализацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности составят 3645700 рублей.

7.3 Данные для расчета эффективности противопожарных систем

Приложение 12 Учебно-методического пособия по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» [26].

Данные для расчета расчёта эффективности противопожарных систем приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Данные для расчета эффективности противопожарных систем

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	1 (до реализации мероприятий)
Площадь объекта	м2	F	10920	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м2	Ст	100000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м2	Ск	450000	
Вероятность возникновения пожара	1/м2 в год	J	0,000001	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м2	Fпож	20	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м2	F*пож	1	
Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения		F'' пож	176	
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p1	0,12	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p2	0,6	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p3	0,8	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	вл	1	
Время свободного горения	мин	Всвг	17	
Стоимость автоматических устройств тушения пожара	Руб.	К	500000	500000
Норма текущего ремонта	%	Нт.р.	5	5
Норма амортизационных отчислений	%	На	5	5

Продолжение таблицы 7

Численность работников обслуживающего персонала	чел.	Ч	2	2
Зарботная плата 1 работника	руб/мес	ЗПЛ	10000	10000
Суммарный годовой расход огнетушащего вещества	т	W	11,22	11,22
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб./т	Ц	0	0
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	ктзср	0,8	0,8
Норма дисконта		НД	0,11	0,11
Период реализации мероприятия	лет	T	5	5

Согласно таблице 7, расчётный период реализации мероприятий в офисе компании ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» будет составлять 5 лет.

7.4 Расчет показателей эффективности противопожарных мероприятий

1. Рассчитать годовые материальные потери от пожара при наличии первичных средств пожаротушения $M(P1)$

$$M(P1) = M(P_1) + M(P_2) + M(P_3) \quad (1)$$

«где $M(P1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения

$M(P2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения

$M(P3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [26].

$$M(\Pi_1) = 5241,6 + 108234,84 + 138762,62 = 175485,26$$

1.1. Математическое ожидание годовых от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot p_1 \quad (2)$$

«где J – вероятность возникновения пожара, $1/\text{м}^2$ в год;

F – площадь объекта, м^2 ;

C_T – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./ м^2 ;

$F_{\text{пож}}$ – площадь пожара на время тушения первичными средствами, м^2 ;

p_1 – вероятность тушения пожара первичными средствами;

k – коэффициент, учитывающий косвенные потери.

Вероятность безотказной работы первичных средств тушения определяется по таблице 8» [26].

Таблица 8 - Вероятность безотказной работы первичных средств тушения

Скорость распространения горения по поверхности, Y_1 м/мин	0.35	0.54	0.69	0.8	0.9
Вероятность безотказной работы первичных средств тушения, p_1	0.85	0.79	0.46	0.27	0.12

$$M(\Pi_1) = 0,000001 \cdot 10920 \cdot 100000 \cdot 20 \cdot (1 + 1) \cdot 0,12 = 5241,6$$

1.2. «Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения:

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0.52 \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_2 \quad (3)$$

где p_2 – вероятность тушения пожара привозными средствами;

0,52 – коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами;

C_k – стоимость поврежденных частей здания, руб./м²;

$F'_{\text{пож}}$ – площадь пожара за время тушения привозными средствами.

Вероятность тушения пожара привозными средствами определяется по таблице 9» [26].

Таблица 9 - Вероятность тушения пожара привозными средствами.

Нормативный расход воды на наружное пожаротушение, $q_{\text{н}}$ л/с	15	20	30	40	60	100	160
Вероятность тушения пожара привозными средствами, p_2	0.5	0.6	0.75	0.85	0.95	0.99	0.999

$$M(\Pi_2) = 0,000001 \cdot 10920 \cdot (100000 \cdot 48 + 450000) \cdot 0.52 \cdot (1 + 1) \cdot (1 - 0,12) \cdot 0,6 = 31481,04$$

1.3. «Математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения:

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_k) \cdot (1 + k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_2] \quad (4)$$

где $F''_{\text{пож}}$ – площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения, м².

Площадь пожара за время тушения привозными средствами

$$F'_{\text{пож}} = \pi \times (v_{\text{л}} \cdot B_{\text{св}} \cdot r)^2 \quad (5)$$

где $v_{\text{л}}$ – линейная скорость распространения горения по поверхности, м/мин;

$B_{\text{св}r}$ – время свободного горения, мин.» [26].

$$M(\Pi_3) = 0,000001 \cdot 10920 \cdot (100000 \cdot 176 + 450000) \cdot (1 + 1) \cdot [1 - 0,12 - (1 - 0,12) \cdot 0,6] = 138762,62$$

2. «Рассчитать годовые материальные потери от пожара при оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения $M(\Pi_2)$

$$M(\Pi_2) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) + M(\Pi_4) \quad (6)$$

где $M(\Pi_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения

$M(\Pi_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения

$M(\Pi_3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения

$M(\Pi_4)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [26].

$$M(\Pi_2) = 5241,6 + 1537,53 + 6296,2 + 33303,02 = 46378,35$$

- 2.1. «Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения

Смотри формулу 2.

- 2.2. Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}}^* \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_3 \quad (7)$$

где $F_{\text{пож}}^*$ – площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения, м²;

p_3 – вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения» [26].

$$M(\Pi_2) = 0,000001 \cdot 10920 \cdot 100000 \cdot 1 \cdot (1 + 1) \cdot (1 - 0,12) \cdot 0,8 = 1537,53$$

2.3. Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения

2.4.

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0,52 \cdot (1 + k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \times p_3] \cdot p_2 \quad (8)$$

$$M(\Pi_3) = 0,000001 \cdot 10920 \cdot (100000 \cdot 48 + 450000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1) \cdot [1 - 0,12 - (1 - 0,12) \times 0,8] \cdot 0,6 = 6296,20$$

2.5. Математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения

$$M(\Pi_4) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1 + k) \cdot \{1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3 - [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3] \cdot p_2\} \quad (9)$$

$$M(\Pi_4) = 0,000001 \cdot 10920 \cdot (100000 \cdot 176 + 450000) \cdot (1 + 1) \times \\ \times \{1 - 0,12 - (1 - 0,12) \cdot 0,8 - [1 - 0,12 - (1 - 0,12) \cdot 0,8] \cdot 0,6\} \\ = 33303,02$$

«Рассчитать эксплуатационные расходы P на содержание автоматических систем пожаротушения:

$$P = A + C \quad (10)$$

где A – затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения, руб./год;

C – текущие затраты указанных систем (зарплата обслуживающего персонала, текущий ремонт и др.), руб./год» [26].

$$P = 30000 + 2400000 = 2700000$$

2.6. «Текущие затраты:

$$C_2 = C_{\text{т.р.}} + C_{\text{с.о.п.}} + C_{\text{о.в.}} \quad (11)$$

где $C_{\text{т.р.}}$ – затраты на текущий ремонт;

$C_{\text{с.о.п.}}$ – затраты на оплату труда обслуживающего персонала;

$C_{\text{о.в.}}$ – затраты на огнетушащее вещество» [26].

$$C_2 = 30000 + 2400000 + 0 = 2700000$$

3.1.1. Затраты на текущий ремонт:

$$C_{\text{т.р.}} = \frac{K_2 \cdot H_{\text{т.р.}}}{100\%} \quad (12)$$

Где K_2 – капитальные затраты на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара, руб.;

$H_{\text{т.р.}}$ – норма текущего ремонта, %.

$$C_{\text{т.р.}} = \frac{500000 \cdot 5}{100\%} = 25000$$

3.1.2. «Затраты на оплату труда обслуживающего персонала:

$$C_{\text{с.о.п.}} = 12 \cdot Ч \cdot ЗП \quad (13)$$

где Ч – численность работников обслуживающего персонала, чел.; ЗПЛ – заработная плата 1 работника, руб./мес.» [26].

$$C_{\text{с.о.п.}} = 12 \cdot 2 \cdot 10000 = 240000$$

3.1.3. «Затраты на огнетушащее вещество

$$C_{\text{о.в.}} = W \cdot Ц \cdot k_{\text{т.з.с.р.}} \quad (14)$$

Где W – суммарный годовой расход огнетушащего вещества;

Ц – оптовая цена единицы огнетушащего вещества, руб./т;

$k_{\text{т.з.с.р.}}$ – коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов» [26].

«Затраты на огнетушащее вещество равны нулю, поскольку водяное автоматическое пожаротушение питается от городской ветки хозяйственно-питьевого водопровода, для нужд пожаротушения водоснабжение не оплачивается и проходит по обводной линии мимо водомерных устройств учета» [26].

«Затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения:

$$A = \frac{K_2 \cdot H_a}{100\%} \quad (15)$$

Где K_2 – капитальные затраты на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара, руб.;

H_a – норма амортизации, %» [26].

$$A = \frac{500000 \cdot 5}{100\%} = 25000$$

Рассчитать чистый дисконтированный поток доходов по каждому году проекта и занести данные в таблицу 10 - Денежные потоки:

$$И_t = ([M(П1) - M(П2)] - [P_2 - P_1]) \cdot \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (16)$$

Где t – год осуществления затрат;

НД– постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

M(П1), M(П2) – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

K1, K2 – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

P1, P2– эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t-м году, руб./год.

$$\begin{aligned} И_1 &= ([175485,26 - 46378,35] - [360000 - 270000]) \cdot \frac{1}{(1 - 0,11)^t} \\ &\quad - (630000 - 600000) = 5196,22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} И_2 &= ([175485,26 - 46378,35] - [360000 - 270000]) \cdot \frac{1}{(1 - 0,11)^t} \\ &= 31676,60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} И_3 &= ([175485,26 - 46378,35] - [360000 - 270000]) \cdot \frac{1}{(1 - 0,11)^t} \\ &= 25\,693,23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} И_4 &= ([175485,26 - 46378,35] - [360000 - 270000]) \cdot \frac{1}{(1 - 0,11)^t} \\ &= 23229,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} И_5 &= ([175485,26 - 46378,35] - [360000 - 270000]) \cdot \frac{1}{(1 - 0,11)^t} \\ &= 20765,76 \end{aligned}$$

«Определить интегральный экономический эффект путем суммирования чистых дисконтированных потоков доходов по каждому году проекта из таблицы Денежные потоки:

$$И = \sum_{t=0}^T И_t \quad (17)$$

где Т – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода).

$И_t$ – чистый дисконтированный поток доходов на t-году проекта» [26].

$$И = 5196,22 + 31676,60 + 25\,693,23 + 23229,50 + 20765,76 = 106561,31$$

Денежные потоки приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Денежные потоки

Год осуществления проекта Т	М(П1)- М(П2)	C_2-C_1	$1/(1+НД)^t$	$[M(П1)-M(П2)-(C_2-C_1)] \cdot 1/(1+НД)^t$ *	K_2-K_1	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
1	129106,91	90000	0,9	35196,22	30000	5196,22
2	129106,91	90000	0,81	31676,60	0	31676,60
3	129106,91	90000	0,73	25 693,23	0	25 693,23
4	129106,91	90000	0,66	23229,50	0	23229,50
5	129106,91	90000	0,59	20765,76	0	20765,76

Подводя итог данного раздела, очевидно, что интегральный экономический эффект от внедрения методических рекомендаций по обеспечению пожарной безопасности в офисе за 5 лет составит 106561,31 рублей.

Заключение

Цель данной бакалаврской работы достигнута, задачи решены. Для объекта разработан комплекс противопожарных мероприятий, направленный, прежде всего, на защиту людей, относящихся к МГН. Однако, данный комплекс мероприятий положительно влияет на систему пожарной безопасности объекта в целом. Данный комплекс мероприятий разрабатывался на основе особенностей отличий систем пожарной безопасности объектов с присутствием МГН и с их отсутствием. Примечательно, что такая подсистема системы пожарной безопасности как система предотвращения пожара никак не проявила своего влияния. Поэтому разработка противопожарных мероприятий в рамках улучшения системы пожарной безопасности офисов с МГН, была основана на оставшихся двух подсистемах – это система противопожарной защиты и организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Проведен анализ системы обеспечения пожарной безопасности офиса для МГН. В ходе данного анализа рассмотрены особенности отличий организации системы пожарной безопасности объекта без МГН и с присутствием МГН.

Расчетным путем доказана эффективность одной из предложенных мер противопожарной защиты объекта, доказывать необходимость и эффективность остальных предложенных мер в задачи не входило, возможность доказательства обусловлена лишь специальным расчетом пожарного риска объекта. Реализация меры, по которой проводился расчет эффективности, ежегодно будет приносить условный доход компании. Кроме того, следует понимать, что убыток от пожара в данном расчете условный ежегодный, а то, что в компании ежегодно будут происходить пожары, маловероятно. Но справедливо будет также отметить, что реальный пожар на данном объекте принесёт гораздо большие убытки для компании, которые не

компенсирует экономия, полученная в результате отказа от реализации рассмотренной меры.

Применительно к данной маркетинговой компании ООО «Филип Моррис Сэйлз энд Маркетинг» (Philip Morris International), можно и нужно учитывать, кроме экономических рисков из-за пожара, в результате отказа от рассмотренной меры по обеспечению пожарной безопасности, репутационные риски, которые могут повлечь за собой как большие финансовые потери, так и банкротство компании.

Анализ антропогенного влияния объекта на экологию при пожаре показал, что пожар может наносить урон экологии сродни с уроном, который наносит промышленное предприятие. Кроме того, парадокс антропогенного влияния объекта на экологию при пожаре заключается в том, что при реализации некоторых мер по обеспечению пожарной безопасности, антропогенное влияние на экологию также значительно велико. Поэтому в вопросе реализации некоторых мер по обеспечению пожарной безопасности есть благородная цель защиты жизни и здоровья людей, которая имеет обратную сторону медали в виде антропогенного влияния на экологию.

Список используемой литературы

1. ТР-5044 «Пожарная нагрузка. Обзор зарубежных источников». Редактор: Грачев В.Ю. Переводчики: Борноволокна Е. А. Патрушева Н. А. Слепушкин В. А. Е. 2009.
2. СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования». // СПС «Консультант Плюс».
3. СП 3.13130.2009 «Свод правил Системы противопожарной защиты Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре». // СПС «Консультант Плюс».
4. СП 8.13130.2020 «Свод правил Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения». // СПС «Консультант Плюс».
5. СП 10.13130.2020 «Свод правил Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности». // СПС «Консультант Плюс».
6. СП 9.13130.2009 «Свод правил Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации». СПС «Консультант Плюс».
7. Федеральный закон от 22 июля 2008 года N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». // СПС «Консультант Плюс».
8. ГОСТ 12.1.004-91 Группа Т58 Межгосударственный стандарт. «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность Общие требования». СПС «Консультант Плюс».
9. ГОСТ 12.4.009-83 Группа Т58 Межгосударственный стандарт. «Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов Основные виды. Размещение и обслуживание». // СПС «Консультант Плюс».
10. СП 59.13330.2020: «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». // СПС «Консультант Плюс».

11. Статистический сборник: «Пожары и пожарная безопасность в 2018 году». Под общей редакцией Гордиенко Д.М. -М.: ВНИИПО, 2019.
12. Терещнев В. В. Пожарная тактика : «Основы тушения пожаров» : учеб. пособие / В. В. Терещнев, А. В. Подгрушный. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2012.
13. «Пожарная безопасность». Энциклопедия. –М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2019г.
14. Гогоберидзе Н.В.: «Проблемы эвакуации маломобильных групп населения в условиях учебного заведения». – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный строительный университет, 2015г.
15. Гогоберидзе Н.В.: «Проблемы спасения маломобильных групп населения». Материалы VII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум 2015», 2015г.
16. Холщевников В.В., Самошин Д.А.: «Проблемы обеспечения пожарной безопасности людей с ограниченными возможностями в зданиях с их массовым пребыванием», Пожаровзрывобезопасность. – 2014. – № 8. – С. 34–49.
17. Постановление правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 года № 1479 «О противопожарном режиме», // СПС «Консультант Плюс».
18. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 N 384-ФЗ. СПС «Консультант Плюс».
19. ГОСТ 12.1.004–91 «Пожарная безопасность»./// СПС «Консультант Плюс».
20. МГСН 4.19-2005 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий комплексов в городе Москве».
21. Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 11 декабря 2020 г. № 881н «Правила по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы». // СПС «Консультант Плюс».

22. Кашмаров Ю.А., Башкирцев М.П.: «Термодинамика и теплопередаче в пожарном деле». Учебное пособие. М.: Высшая инженерная пожарно-техническая школа МВД СССР. - 1987. – 439 с.
23. Исаева Л.К.: «Экологические последствия пожаров». Диссертация д-ра техн. Наук. Академия ГПС МВД России - М., 2001. - 107 с.
24. Романов В.И.: «Прикладные аспекты аварийных выбросов в атмосферу». - М.: Физматкнига, 2006. - 368 с.
25. Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 (ред. от 30.11.2016) «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций». // СПС «Консультант Плюс».
26. Фрезе Т.Ю.: «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности». Учебно-методическое пособие – Тольятти: Тольяттинский Государственный Университет, 2019г.