

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

_____ Л.Н. Горина

« ____ » _____ 2016г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Хасанова Алия Мустафовна

1. Тема «Обеспечение пожарной безопасности многоэтажного офисного здания, расположенного на ул. Вилоновская д.18, г. Самара
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы: 06 июня 2016 года
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе:
 - 3.1. Рабочие чертежи здания или сооружения (план, разрез, фасад) строительных конструкций, изделий, деталей, фрагменты лестничных клеток, конструкций перекрытий и элементов покрытия.
 - 3.2. Технологическое назначение здания и групп помещений.
 - 3.3. Данные по существующему противопожарному водоснабжению здания.
 - 3.4. Данные по внутреннему противопожарному водопроводу.

3.5. Данные к проектным решениям автоматических установок пожарной сигнализации, СОУЭ и пожарной связи объекта.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):

4.1. Оперативно – тактическая характеристика объекта тушения пожара:

4.1.1. Общие сведения об объекте;

4.1.2. Данные о пожарной нагрузке, система противопожарной защиты;

4.1.3. Противопожарное водоснабжение;

4.1.4. Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляций.

4.2. Прогноз развития пожара:

4.2.1. Возможное место возникновения пожара;

4.2.2. Возможные пути распространения;

4.2.3. Возможные места обрушения;

4.2.4. Возможные зоны теплового облучения.

4.3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений:

4.3.1. Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара;

4.3.2. Данные о дислокации аварийно – спасательных служб объекта;

4.3.3. Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта;

4.3.4. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.

4.4. Организация проведения спасательных работ:

4.4.1. Эвакуация людей.

4.5. Средства и способы тушения пожара.

4.6. Требования охраны труда и техники безопасности.

4.7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде:

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

4.7.2. Организация занятий с личным составом караула;

4.7.3. Составление оперативных карточек пожаротушения.

4.8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.

4.9. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

5. Заключение.

6. Список использованных источников.

7. Графическая часть.

8. Консультант по разделу: к.т.н., профессор, доцент кафедры Фесина Михаил Ильич.

9. Дата выдачи задания « ____ » _____ 2016 год.

Руководитель бакалаврской
работы

М.И. Фесина

Задание принял к исполнению

А.М. Хасанова

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

_____ Л.Н. Горина

« ____ » _____ 2016г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

выполнения бакалаврской работы

Студента Хасановой Алии Мустафовны по теме «Обеспечение пожарной безопасности многоэтажного офисного здания, расположенного на ул. Вилоновская д.18 г. Самара

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактически й срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Оперативно – тактическая характеристика объекта тушения пожара	15.03.2016г			
Прогноз развития пожара	18.03.2016г			
Организация тушения пожара обслуживающим	11.04.2016г			

персоналом до прибытия пожарных подразделений				
Организация проведения спасательных работ	23.04.2016г			
Средства и способы тушения пожара	28.04.2016г			
Требования охраны труда и техники безопасности	13.05.2016г			
Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	20.05.2016г			
Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	23.05.2016г			
Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	27.05.2016г			

Руководитель бакалаврской
работы

М.И. Фесина

Задание принял к исполнению

А.М. Хасанова

АННОТАЦИЯ

Бакалаврской работы посвящена актуальной теме обеспечения пожарной безопасности многоэтажного офисного здания. Целевой задачей выполненной работы является выявление наиболее слабых звеньев действующей системы обеспечения пожарной безопасности в эксплуатируемом многоэтажного офисного здания, с тем, чтобы на базе проведенного анализа разработать рекомендации по ее улучшению.

В научно – исследовательском разделе работы предложено использовать резервную трубопроводную сеть, в виде «сухотруба», которую возможно использовать в качестве дополнительного канала подачи огнетушащего вещества в зону возгорания. Также предусмотрена комплектация средствами индивидуальной защиты рабочего (обслуживающего) персонала офисного здания, в виде комбинированных респираторно – дыхательных устройств, используемых для защиты органов дыхания персонала во время задымления помещений офисного здания в процессе его эвакуации при пожаре.

Бакалаврская работа содержит девять разделов, пять таблиц, список используемых источников и состоит из шестидесяти четырех страниц.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	10
1 Оперативно – тактическая характеристика объекта тушения пожара	13
1.1 Общие сведения об объекте	13
1.2 Данные о пожарной нагрузке, система противопожарной защиты	17
1.3 Противопожарное водоснабжение	19
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентилиаций	27
2 Прогноз развития пожара	36
2.1 Возможные место возникновения пожара	36
2.2 Возможные пути распространения	36
2.3 Возможные места обрушения	37
2.4 Возможные зоны задымления	37
2.5 Возможные зоны теплового облучения	37
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	38
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара	38
3.2 Данные о дислокации аварийно – спасательных служб объекта	39
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта	39
3.4 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	39
4 Организация проведения спасательных работ	40
4.1 Эвакуация людей	40
5 Средства и способы тушения пожара	41
6 Требования охраны труда и техники безопасности	42
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	46
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС	46
7.2 Организация занятий с личным составом караула	46

7.3	Составление оперативных карточек пожаротушения	47
8	Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	48
9	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	53
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	64

ВВЕДЕНИЕ

Достижения современной науки предоставляют достаточные возможности для проектирования и возведения экономичных зданий и сооружений при одновременном создании их противопожарной защиты.

Современные города растут не вширь, а ввысь. В последнее время все чаще строятся здания повышенной этажности. Действующие на сегодняшний момент нормы и правила регламентируют строительство жилых зданий класса функциональной пожарной опасности Ф1.3 высотой до 75 м, зданий других классов функциональной пожарной опасности высотой до 50 м и зданий с числом подземных этажей не более одного. Однако, в подавляющем большинстве создаваемых в настоящее время проектов зданий и сооружений повышенной этажности имеются отклонения от требований строительных норм и правил. Эту сложную обстановку сложившуюся из-за того что имеющиеся в настоящий момент нормы не регламентируют большинство новых конструктивных решений, в современных городах усугубляет ситуация с обеспечением пожарных депо пожарными автомобилями для доступа на высоту с выше 28 метров. Данное обстоятельство ведет к нарушению требований строительных норм и правил, которые решаются путем разработки согласования мероприятий, компенсирующих отступление от нарушаемых требований пожарной безопасности.

Проблема пожарной безопасности выходит на новый уровень, когда речь идет о высотных зданиях. Даже из 2-этажного здания эвакуацию людей осуществить проблематично, а в многоэтажных строениях обеспечение безопасности в случае возникновения пожара должно быть тщательно продумано.

Пожарная опасность в общественных зданиях повышенной этажности обуславливается затрудненным доступом пожарных подразделений к помещениям расположенным на верхних этажах и спасения с них людей.

Развитию пожаров в жилых зданиях и сложному их тушению способствует его значительная высота расположения, блокировка путей эвакуации.

Пожары в высотных, многоэтажных зданиях и сооружениях являются одной из ключевых современных проблем безопасности человека. С повышением этажности зданий по данным статистики 1 пожар в здании выше чем 25 этажей, вызывает в 3-4 раза больше жертв/чем пожар в здании 9-16 этажей, по мере повышения этажности число жертв обычно возрастает в связи с тем, что половина проживающих в здании высотой более 100 м не могут своевременно эвакуироваться из-за традиционных проблем (перемещение по коридорам, лестницам в стесненных условиях, наличие физической усталости и немоци у значительной части людей, паника).

Статистика свидетельствует что, основными факторами, которые вызывают потери жизней людей при пожарах в высотных зданиях, являются:

- Недостаточная огнестойкость металлических несущих конструкций, а также инженерного оборудования;
- Обилие обширных внутренних пространств, которые не разделены противопожарными преградами;
- Недостаточное количество широких лестниц для эвакуации;
- Наличие многочисленного свободного пространства в стенах и перекрытиях для обеспечения работы системы вентиляции и электрооборудования;
- Обилие легковоспламеняющейся мебели, облицовочных материалов и подвесных потолков;
- Отсутствие планов эвакуации.

Число высотных зданий и небоскребов в мире стремительно растет – только в 2015 году было введено 106 зданий высотой от 200 м и больше, а этажность.

На сегодняшний момент достаточно актуальность представляют вопрос разработки требований для этих зданий в которых будут отражены вопросы

направленные на предупреждение возникновения пожаров, обеспечение условий для успешной эвакуации людей, локализацию и ликвидацию пожаров.

В данной бакалаврской работе рассмотрим какие можно применить дополнительные требования при строительстве зданий повышенной этажности исходя из анализа проекта 12-этажного офисного здания.

1 Оперативно – тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Строительство офисного здания предусматривается на участке, расположенном в Ленинском районе г. о. Самара, по улице Вилоновской, 18 в квартале 110а.

Площадка под строительство непосредственно примыкает к существующему 5-ти этажному жилому дому №20 по ул. Вилоновской и строящемуся 10-ти этажному зданию (секция 4 по Генплану застройки квартала 110-А).

В границах отвода участка предусмотрены необходимые проезды, обеспечивающие требования по пожарной безопасности и проходы для организации пешеходного движения. Главный вход в здание предусматривается с ул. Вилоновской.

Продольные и поперечные уклоны по проездам и площадкам соответствуют требованиям СП 42.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений"(утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 28 декабря 2010 г. N 820) [1], ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2].

Инженерное обеспечение офисного центра предусматривается в соответствии с ТУ от инженерных служб от внутриквартальных инженерных сетей квартала 110-А. В здании располагаются помещения офисов, связанных между собой двумя лестничными клетками (незадымляемые Н1 и Н2), коридорами и двумя лифтами.

Покрытия проезжей части и тротуаров выполняется из асфальтобетона, площадки и пандусы перед входами железобетонные, покрытые проникающим составом уплотнения верхнего слоя бетона. Площадки и пандусы перед

входами облицованные керамическим гранитом с рифленой поверхностью или тротуарными бетонными плитками.

Лицевая отделка выше $-0,120$ – вентилируемый фасад системы «ДЮВИЛС»; лицевая отделка ниже $-0,120$ –натуральный камень и керамогранит.

Объект представляет собой офисное здание с цокольным этажом с высотой этажа 3,0 м. Относительная отметка $\pm 0,000$ здания (по генеральному плану) соответствует абсолютной отметке 75,60.

В цокольном этаже находятся технические помещения (электрощитовая, водомерный узел и венткамера).

Выбор конструктивной схемы здания офиса определялся с учетом следующих факторов:

- 1.Инженерно-геологических условий площадки строительства.
- 2.Наличия существующих зданий и сетей в непосредственной близости от проектируемого здания, а также перспективной застройки квартала.

Указанные условия в перечисленных факторах продиктовали необходимость консольных навесов плит, начиная со 2 этажа, а также определили тип фундамента в виде сплошной плиты.

Архитектурно-планировочное решение данного объекта принято из условий функционирования его как офисного здания.

Здание относится к классу функциональной пожарной безопасности Ф4.3 - офисы. Класс конструктивной пожарной опасности (согласно проектной документации) – С0.

12-этажное офисное здание имеет высоту первого этажа 3 м и остальных этажей 2.75 м. Высота здания до верха парапета – 38.100 м. На уровне 11-12-го этажа запроектирован технический этаж.

Офисное здание имеет один цокольный этажа с отметкой пола -2.400 . На первом этаже размещены входные группы с вестибюлем в офисное здание, офисные помещения. Со второго этажа по 10 этаж запроектированы офисные помещения, с площадью этажа 986 м².

Позэтажное сообщение осуществляется 2 пассажирскими лифтами грузоподъемностью 630 кг.

Несущими конструкциями здания является монолитный ж/б каркас, включающий в себя: колонны; плиты и балки перекрытий; стены подвала, лестничных клеток и шахт лифтов.

Фундамент здания – монолитная ж/б плита толщиной 1 м. Материал всех указанных конструкций – бетон класса В25 – по прочности, F50 – по морозостойкости (из условия производства работ в зимнее время и с учетом возможных затяжек по времени в период строительства). Наружные стены подвальной части – монолитные железобетонные толщиной 500мм.

Жесткость и устойчивость здания обеспечивается жесткими узлами защемления плит и балок перекрытий на колоннах, а также за счет передачи всех горизонтальных нагрузок дисками плит перекрытий на ядра жесткости – лестничные клетки и шахты лифтов.

Каркас здания состоит из монолитных железобетонных колонн сечением 500х500 с пределом огнестойкости R 90, монолитных плит перекрытия толщиной 300мм с пределом огнестойкости REI 45.

Наружные стены здания – самонесущие, с поэтажным опиранием на плиты перекрытий, из блоков из ячеистого бетона толщиной 400 мм. с пределом огнестойкости E 15.

Проектом предусмотрены следующие провотивопожарные мероприятия:

- для эвакуации из здания имеются 2 незадымляемые лестничные клетки типа Н1 и Н2;
- минимальная ширина коридора принята не менее 1,5 метров;
- для обеспечения требуемого предела огнестойкости конструкций применена только конструктивная огнезащита;
- в качестве прозрачного заполнения в дверях применено армированное стекло;
- для удаления продуктов горения из поэтажных коридоров предусмотрена система дымоудаления;

– для утепления наружных стен зданий комплекса принят несгораемый утеплитель.

Расстояние в осях между дверями поэтажных выходов и входов в лестничные клетки типа Н1 предусмотрено не менее 2,5 м. Каждый этаж многоэтажного офисного здания имеет 2 эвакуационных выходов, высота эвакуационных выходов в свету составляет не менее 2,1 м, при этом ширина марша эвакуационных выходов составляет 1,2 м.

Лестницы выполняются из сборных железобетонных ступней и монолитных железобетонных площадок, по косоурам из стальных прокатных профилей, оштукатуренных по сетке цементно-песочным раствором толщиной 30 мм, для обеспечения предела огнестойкости R 60.

Внутренние стены лестничных клеток выполнены из кирпича толщиной 380 мм и 510 мм, с пределом огнестойкости REI 90.

Ширина маршей лестниц Н1 и Н2 предусмотрена не менее 1,2 м.

Ширина лестничных площадок предусмотрена не менее ширины лестничных маршей. Ступени в пределах марша лестничной клетки предусмотрены одинаковой высотой и шириной проступи. Ширина наружных дверей лестничных клеток предусмотрена не менее ширины марша лестницы. Выход из лестничных клеток предусмотрен непосредственно наружу.

Уклон лестниц на путях эвакуации предусмотрен не более 1:2, ширина проступи – не менее 25 см, а высота ступени – не более 22 см. В лестничных клетках предусмотрены двери с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываться по направлению выхода из здания.

Ширина эвакуационного выхода (двери) из помещений определяется по числу эвакуирующихся через выход людей согласно СП 1.13130.2009 [3].

Строительные конструкции соответствуют требованиям норм по пределу огнестойкости (соответствуют II степени огнестойкости).

По степени надежности электроснабжения электроприемники здания относятся ко 2-ой категории, кроме аварийного освещения, автоматической пожарной сигнализации, системы дымоудаления, электроприемников системы внутреннего противопожарного водопровода, автоматической системы пожаротушения, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре данные системы запитываются питаются по 1 категории надежности.

Источником тепла является городская теплосеть с температурой теплоносителя 150-70 С.

В офисном центре предусмотрена система центрального кондиционирования летом приточно-вытяжная вентиляция зимой.

Проектом предусмотрено использование прибора приемно-контрольного охранно-пожарного ППКОП 01059-508-1 «С-500». Данный прибор имеет блочную структуру, что позволяет подобрать оптимальную конфигурацию для каждого объекта. Проектом предусматривается использование прибора в следующей конфигурации: базовый блок С-500-1; пульт управления системный С-ПУ1001И; адресные расширители (восемь шлейфов С-АР5008; релейные модули (четыре реле) С-РМ3004.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, система противопожарной защиты

Площади офисных помещений, в которых обращаются твердые горючие материалы (мебель, бумага, оргтехника), эти помещения относятся к категории «В» (пожароопасным).

Основная масса пожарной нагрузки располагается в офисных зонах.

Пожарная нагрузка составляет 26,1 кг/ м².

Проектом предусмотрено использование прибора приемно-контрольного охранно-пожарного ППКОП 01059-508-1 «С-500». Данный прибор имеет блочную структуру, что позволяет подобрать оптимальную конфигурацию для каждого объекта. Проектом предусматривается использование прибора в следующей конфигурации: базовый блок С-500-1; пульт управления системный С-ПУ1001И; адресные расширители (восемь шлейфов С-АР5008; релейные модули (четыре реле) С-РМ3004.

Все извещатели объединяются в шлейфы и подключаются к восьмизонным расширителям. Расширители подключаются двухпроводными линиями к системному блоку, который обрабатывает информацию, поступающую от расширителей, и выдает команды управления реле. Управление прибором осуществляется с помощью системного пульта управления.

В качестве дымовых детекторов предусмотрено использование извещателей пожарных дымовых оптико-электронных ИП-212-40. В качестве указателей адреса ПК проектом предусмотрено использование вторых контактов двухконтактных кнопок запуска насосов противопожарного водопровода.

Кроме того, предусматривается управление прибором системой звукового оповещения о пожаре.

Для обеспечения бесперебойной работы системы автоматической пожарной сигнализации предусматривается установка блоков источника резервированного питания 24В (для питания восьмизонных расширителей С-АР5008) и 12В (для питания релейных блоков и системы оповещения о пожаре). Системный блок имеет встроенный аккумулятор.

Системный пульт управления С-ПУ1001И и системный блок С-500-1 размещаются в помещении охраны. Адресные расширители С-АР5008 устанавливаются по этажам в лифтовых холлах и подключаются к системному блоку двухпроводной линией. Длина этой линии (при сечении проводов 2x0.8) не превышает 300м (при равномерном распределении расширителей вдоль соединительной линии).

Питание адресных расширителей должно осуществляться от внешнего блока питания напряжением 24В по двухпроводной линии (2x1.6), длина которой не превышает 150м (при равномерном распределении расширителей вдоль линии питания).

Кнопки запуска насосов находятся в пожарных шкафах.

Информация о состоянии шлейфов пожарной сигнализации от адресных

расширителей С-АР5008 передается по двухпроводной линии на системный блок С-500-1, который обрабатывает полученную информацию и передает соответствующие сообщения на системный пульт управления С-ПУ1001И. В случае поступления извещения «ПОЖАР» системный блок посылает по четырехпроводной линии сигнал управления на соответствующий релейных блок С-РМ3004, который управляет включением системы оповещения о пожаре.

Система оповещения и управления эвакуацией людей о пожаре выполнена 3-го типа, и включает в себя следующие средства оповещения: звуковые оповещатели с возможностью передачи речевого сообщения, световые оповещатели «Выход».

В качестве вентилятора для дымоудаления принимаем ВКРНА 7,1 ДУ-4 с числом оборотов 1450 об/мин, мощностью 800 Па, напряжение = 11 кВт.

1.3 Противопожарное водоснабжение

Проект 12-этажного офисного здания разработан в соответствии СП 8.13130 [4], Федерального закона РФ № 123-ФЗ от 22.07.2008г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Расход воды на наружное пожаротушение принят 30 л/сек. Для целей наружного пожаротушения предусматриваются 2 пожарных гидранта расположенных в радиусе 200 метров от офисного здания вдоль автомобильных дорог на расстоянии 2,3 метра от края проезжей части и 4 метров от стен зданий.

Водоснабжение офисного здания в целом предусматривается от проектируемых закольцованных наружных сетей водопровода по двум вводам Ø100 мм. Вводы водопровода рассчитаны на пропуск расходов воды на хозяйственно-питьевые, противопожарные нужды. Вводы подключены к различным участкам кольцевого водопровода.

Расход на внутреннее пожаротушение составляет 3 струи по 2,5 л/с. Для подачи огнетушащего вещества в очаг пожара на закольцованной системе противопожарного водопровода предусматривается установка кранов с

присоединёнными к ним рукавами диаметром 51, длиной 20 со стволом. Краны выполняются спаренными.

Для обеспечения требуемых напоров для систем хозяйственно-питьевого, противопожарного водопровода из пожарных кранов предусматривается установка основных рабочих и резервных пожарных насосных агрегатов размещенной в цокольном этаже.

Трубопроводы в насосной станции выполняются из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91[5].

Для тушения возможных возгораний с дистанционным пуском пожарных насосных агрегатов (с одновременной сигнализацией в помещении дежурного персонала проектом предусматриваются источники внутреннего противопожарного водопровода и устройство системы кнопок пуска насосов).

Предусматривается объединенный хозяйственный противопожарный водопровод, состоящий из 30 пожарных шкафов, расположенных на всех этажах защищаемого здания.

Расчет диаметров отверстий диафрагм, снижающих избыточный напор, следует произвести при монтаже, после замера действительного давления воды в системе противопожарного водопровода.

Рассмотрим предусмотренные проектом вышеуказанные решения на предмет соответствия требованиям действующих норм и правил, которые сведем в таблицу 1.3.1 – Сводные данные.

Таблица 1.3.1 – Сводные данные

Согласно проекта	Требуется согласно НТД	Ссылка на НТД	Вывод
тушение принят 30 л/сек.	Расход воды на наружное пожаротушение для заданного объема здания и	СП 8.13130 п. 5.2, табл. 2	Соответствует

Продолжение таблицы 1.3.1 – Сводные данные

Согласно проекта	Требуется согласно НТД	Ссылка на НТД	Вывод
Предусмотрена	данной этажности принимается 25 л/с		
установка двух пожарных гидрантов	Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети должна обеспечивать пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания, сооружения или его части не менее чем от двух гидрантов при расходе воды на наружное пожаротушение 15 л/с и более и одного - при расходе воды менее 15 л/с с учетом прокладки рукавных линий длиной, не более указанной в п 9.11,	СП 8.13130 п. 8.6	Соответствует

Продолжение таблицы 1.3.1 – Сводные данные

Согласно проекта	Требуется согласно НТД	Ссылка на НТД	Вывод
	по дорогам с твердым покрытием.		
Гидранты расположены вдоль автомобильных дорог на расстоянии 2,3 метра от края проезжей части и 4 метров от стен зданий.	Установку пожарных гидрантов следует предусматривать вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 метра от края проезжей части, но не менее 5 метров от стен зданий, пожарные гидранты допускается располагать на проезжей части.	СП 8.13130 п. 8.6	Соответствует
Водоснабжение офисного здания в целом предусматривается от проектируемых	Выбор диаметров труб водоводов и водопроводных сетей надлежит производить на основании	СП 8.13130 п. 8.10	Соответствует

Продолжение таблицы 1.3.1 – Сводные данные

Согласно проекта	Требуется согласно НТД	Ссылка на НТД	Вывод
закольцованных наружных сетей водопровода по двум вводам Ø100 мм.	технико-экономических расчетов, учитывая при этом условия их работы при аварийном выключении отдельных участков. Диаметр труб водопровода, объединенного с противопожарным, в городских округах (поселениях) и на производственных объектах должен быть не менее 100 мм, в сельских поселениях - не менее 75 мм		
Расход на внутреннее пожаротушение составляет 3	Минимальный расход воды на внутреннее пожаротушение на	СП 10.13130 п.4.1.1[6]	Соответствует

Продолжение таблицы 1.3.1 – Сводные данные

Согласно проекта	Требуется согласно НТД	Ссылка на НТД	Вывод
струи по 2,5 л/с	одну струю – 2,5 л/с		
Краны выполняются спаренными	<p>В производственных и общественных зданиях при расчетном числе струй не менее трех, а в жилых зданиях - не менее двух на стояках участков.</p> <p>Диаметр труб водопровода, объединенного с противопожарным, в городских округах (поселениях) и на производственных объектах должен быть не менее 100 мм, в сельских поселениях - не менее 75 мм допускается</p>	СП 10.13130 п.4.1.12	Соответствует

Продолжение таблицы 1.3.1 – Сводные данные

Согласно проекта	Требуется согласно НТД	Ссылка на НТД	Вывод
	устанавливать спаренные пожарные краны		

Таким образом, проверка соответствия требованиям норм выполнения противопожарных мероприятий, а так же технических требований показала, что имеются нарушения требований пожарной безопасности:

– Расход воды на наружное пожаротушение принят 30 л/сек. Для устранения нарушения требуется принять расход воды на наружное пожаротушение 25 л/с в соответствии с СП 8.13130.

– Гидранты расположены на расстоянии 4 метров от стен зданий. Для устранения нарушения требуется расположить гидранты на расстоянии не менее 5 метров от стен зданий в соответствии с СП 8.13130. п. 8.6.

Таким образом, экспертиза показала, что на объекте имеются нарушения требований пожарной безопасности, устранение которых возможно при проведении технических решений.

В качестве оросителей используются оросители спринклерные стандартного реагирования (колба 5 мм) универсальные, 1/2", Кф=80 типа АНД 204Р, с температурой плавления легкоплавкого замка $t = 57^{\circ}\text{C}$.

Основным водопитателем служит городской водопровод. Так как напора городской сети недостаточно для обеспечения расчетных параметров системы пожаротушения, проектом предусматривается установка насосов повысителей (рабочего и резервного) в помещении насосной станции пожаротушения, размещенная в цокальном этаже здания. Подача воды к защищаемым помещениям осуществляется по системе питающих трубопроводов из насосной станции пожаротушения, выполненных из стальных электросварных прямошовных труб.

Планировка оросителей и их количество принимаются из расчета обеспечения необходимой интенсивности орошения в защищаемых помещениях. Расстояния между оросителями принимаются с учетом нормативных требований, конструкции покрытия, расположения вентиляции и светильников, но не более 2м от стен и не более 4м между оросителями.

Спринклерная установка пожаротушения предназначена для обнаружения и тушения пожара с одновременной сигнализацией в помещении дежурного персонала о начале работы установки и для включения звукового оповещения о пожаре.

В помещениях с подвесными потолками устанавливаются спринклерные оросители головкой вниз с установкой цоколей фасонных для спринклеров белого цвета. Задвижки, устанавливаемые перед сигнализаторами потока жидкости, следует перевести в открытое состояние и опломбировать.

Сигналы от сигнализаторов потока жидкости собираются на 1-й этаж и выводятся на прибор контрольно-приемный охранно-пожарный «Сигнал-20П» (ППКОП).

Спринклерная система заполняется водой. В случае возникновения пожара температура воздуха под перекрытием повышается, и замки спринклеров вскрываются. Вода начинает выходить через вскрывшиеся спринклеры из трубопроводов, давление в распределительном трубопроводе падает вследствие утечки через открытые оросители. При достаточном уменьшении давления воды в распределительном трубопроводе, давление воды в питательном трубопроводе превысит дифференциал, удерживающий заслонку узла управления в закрытом состоянии, и приоткрывает заслонку. Открывается водо-сигнальный клапан в узле управления и по подводящему трубопроводу вода поступает на вскрывшиеся спринклерные оросители на тушение пожара. Одновременно вода поступает к сигнальному прибору (сигнализатору потока жидкости), срабатывает микропереключатель, замыкая внешние электрические цепи, выдается сигнал о пожаре на пост охраны.

После срабатывания клапана и ликвидации источника пожара необходимо закрыть задвижку на входе системы для остановки потока воды. Для приведения системы в исходное положение требуется заменить вскрывшиеся оросители новыми, заполнить систему водой и довести давление в сети до номинального значения.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляций

По степени надежности электроснабжения электроприемники здания относятся ко 2-ой категории, кроме аварийного освещения, автоматической пожарной сигнализации, системы дымоудаления, электроприемников системы внутреннего противопожарного водопровода, автоматической системы пожаротушения, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре данные системы запитываются питаются по 1 категории надежности.

Напряжение: силовых электроприемников 380/220В; сети рабочего освещения 220В; ремонтного освещения 36В.

В электрощитовой в цокольном этаже устанавливаются два вводных устройства.

В качестве вводных устройств выбраны панели типа ЩО70 с электронными счетчиками типа ЦЭ6803В, присоединяемыми через трансформаторы тока, и с предохранителями в качестве защитных аппаратов.

Для распределения электроэнергии к каждому вводу первого вводного устройства присоединяется по одному магистральному шкафу ШМ1 и ШМ2 соответственно с автоматическими выключателями на отходящих линиях.

Для питания электроприемников 1 категории электроснабжения запроектирован ящик А1 типа ЯУ8253-12А2 на ток 32А с АВР. Ящик А1 присоединяется к вводам ВУ1 до коммутационных и защитных аппаратов панели через автоматические выключатели на ток 32А. Ящик А1 устанавливается на 1 этаже на посту охраны.

Вводы питающих кабелей в электрощитовую выполняются в стальных водогазопроводных трубах диаметром 150мм: две трубы для вводного устройства ВУ2 и по 3 трубы на каждый ввод для ВУ1. Каждый ввод ВУ1 выбирается на суммарный ток обоих вводов для обеспечения резервирования при отключении одного из вводов.

На вводе кабелей в здание выполняется повторное заземление PEN – проводников кабелей электроснабжения. Для этого PEN – проводники присоединяются к РЕ шинам вводных устройств, для заземления которых используется заземлитель молниезащиты.

Кабели прокладываются по цокольному этажу и в электрощитовой открыто по потолочным и настенным кабельным конструкциям. При этом расстояние в свету между кабелями должно быть не менее диаметра, между кабелями и трубопроводами – не менее 100мм, при пересечении кабелей с трубопроводами – не менее 50мм. При меньших расстояниях кабели защищаются стальными трубами. Расстояние от шкафов до трубопроводов должно быть не менее 1м.

Силовыми электропотребителями офисного центра являются электродвигатели насосов, вентиляционных систем, подъемно-транспортное оборудование.

К магистральному шкафу ШМ1 присоединяются щитки с обозначением «ЩК» для питания силовых розеток компьютерной сети

Групповые дифференциальные автоматы выбраны на ток 25А и ток утечки 300мА. Ток утечки 300мА принят согласно рекомендациям ВНИПИ «Тяжпромэлектропроект» для сети компьютерных розеток, чтобы исключить ложное срабатывание защиты.

Групповая сеть выполняется проводом ПУНП-3х2,5, прокладываемым скрыто под штукатуркой и в гофрированных ПВХ-трубках за подвесным потолком.

К магистральному шкафу ШМ2 присоединяются щитки освещения (обозначены «ЩО»), щитки для питания розеток общего назначения

(обозначены «ЩС»), лифты и шкаф ШР1 для технологического оборудования кафе 11-го этажа.

Розетки офисов – на высоте 0,4 м от пола.

Силовая распределительная сеть для электроприемников кафе выполняется сменяемой.

В полу провода прокладываются в стальных трубах на отм. – 0,080м до устройства чистого пола.

Групповая сеть выполняется проводом ПУНП-3х2,5, прокладываемым скрыто под штукатуркой и в гофрированных ПВХ - трубах за подвесными потолками.

Сеть розеток общего назначения защищается дифференциальными автоматическими выключателями на ток 25А и 30 мА.

К щиткам «ЩС» присоединяются также рукосушители (по 2шт. на этаж) и фанкойлы. Сеть к рукосушителям защищается автоматическими выключателями на ток 25А, к фанкойлам – на ток 16А.

Групповая сеть прокладывается скрыто под штукатуркой и в гофрированных ПВХ-трубах за подвесными потолками и выполняется проводом ПУНП-3х2,5, для розеток и для рукосушителей и ПУНП-3х1,5 – для фанкойлов.

Все щитки комплектуются модульными автоматическими выключателями счетчиками прямого включения электронного исполнения.

Расстояние от щитков до трубопроводов должно быть не менее 1м. Около пожарных кранов устанавливаются кнопочные посты, с которых при возникновении пожара включается световой или звуковой сигнал на посту охраны.

Освещенность в помещениях с работой на компьютерах не менее 400лк, освещенность главных лестничных клеток – 100лк, машинного отделения лифтов – 200лк, коридоров, санузлов и электрощитовой – 75лк, теплового пункта – 150лк. Нормы освещенностей приведены для люминесцентных ламп.

Освещенность венткамер, технических помещений и основных проходов цокольного этажа – 20лк для ламп накаливания, светильники приняты типа НСП02-100-003 и НСП41-200-003 с защитной сеткой.

Рабочее освещение питается от щитков, обозначенных ЩО. На каждом этаже устанавливается по одному щиту освещения. Для цокольного этажа щиток расположен в электрощитовой.

Сеть освещения цокольного этажа защищается дифференциальными автоматическими выключателями на ток 16А и ток утечки 30мА, как для помещения с повышенной опасностью при высоте установки светильников над полом менее 2,5м. В остальных щитках устанавливаются автоматические выключатели с током расцепителя 16А.

Аварийное освещение выполняется в коридорах, на лестничных клетках, в электрощитовой, в машинном отделении лифта.

К сети аварийного освещения присоединяются светильники над входами в здание и указатели «Выход».

Сеть аварийного освещения коридоров и лестничных клеток может использоваться в качестве охранного освещения.

Щитки аварийного освещения устанавливаются в комнате охраны на 1 этаже и рядом со щитками рабочего освещения на 4-ом и 8-ом этажах.

Питание щитков аварийного освещения и прибора пожарной сигнализации (ППС) осуществляется по 1 категории электроснабжения от щитка ЩБП1, подключаемого к вводам вводного устройства ВУ1 через АВР.

Количество светильников с люминесцентными лампами 4x18 для подвесных потолков типа «Армстронг» определено из расчета требуемой удельной мощности 20Вт/кв.м. для освещенности 400лк.

В санузлах и на лестничных клетках устанавливаются светильники с лампами 2x36Вт, над умывальниками – 1x18Вт.

Управление освещением осуществляется выключателями, установленными у входных дверей со стороны дверной ручки на высоте 0,9м от пола. Сеть освещения выполняется проводом ПУНП-3x1,5 за подвесными

потолками в гофрированных ПВХ – трубах, спуски к выключателям – скрыто под штукатуркой; в цокольном этаже и в технических помещениях сеть освещения выполняется кабелем ВВГ(нг)-3х1,5 открыто по строительным конструкциям.

Защита от поражения электрическим током при прямом прикосновении обеспечивается основной изоляцией токоведущих частей, оболочками электрооборудования со степенью защиты IP31, применением устройств отключения на ток утечки 30мА.

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции применены автоматическое отключение питания, уравнивание потенциалов, малое напряжение.

Для системы уравнивания потенциалов в качестве главной заземляющей шины (ГЗШ) используется РЕ-шины вводных устройств, к которым присоединяются РЕ-проводники питающих кабелей, ГЗШ соединяются заземляющими проводниками с заземлителем молниезащиты.

В качестве проводников основной системы уравнивания потенциалов используются провода ПВ1-1х25кв.мм.

Теплоснабжение и тепломеханическая часть тепловых пунктов выполнены в соответствии с действующими нормативными документами по энергосбережению и повышению надежности систем теплоснабжения:

- СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» [7];
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов» [8].

Источником тепла является городская теплосеть с температурой теплоносителя 150-70 С.

В качестве нагревательных приборов приняты медноалюминиевые конвекторы «Изотерм» с установкой термостатических вентилей типа «Данфосс» для поддержания заданной температуры в помещении.

Проектом предусмотрены четыре отдельных системы отопления из-за повышенной этажности здания и особенностей строительных конструкций, переменных размеров этажей здания.

Система отопления 1 – от теплового узла, расположенного в цокольном этаже, обслуживает цокольный и первый этажи.

Система отопления 2 – от теплового узла, обслуживает 2 – 5 этажи.

Система отопления 3 – от теплового узла, обслуживает 6 – 10 этажи.

Система отопления 4 - главные стоянки системы 4, подключены к системе 3, в осях «4» и «А» – обслуживает 11 – 12 этажи.

Системы отопления: 2 – 12 этажи – вертикальная насосная однетрубная система с верхней разводкой.

Цокольный и 1 этажи – двухтрубная система с верхней разводкой.

Регулирование теплоснабжения офисного здания осуществляется в узле управления.

Проектом предусмотрены металлопластиковые трубы «VALPEX»; запорная арматура фирмы «VALPEX»; насосы фирмы «Wilо».

Система оборудована необходимой запорной, регулирующей и спускной арматурой:

- автоматическими воздухоотводчиками;
- термостатическими регулируемыми вентилями;
- запорными вентилями и клапанами, спускными клапанами на каждом магистральном трубопроводе.

Система оборудована необходимыми контрольно-измерительными приборами. На входе и выходе из здания предусмотрены воздушно-тепловые завесы, которые включаются термостатами в тамбурах.

Воздухообмены рассчитаны на ассимиляцию тепловыделений от людей, компьютеров, солнечной радиации, электрического освещения.

Вентиляция и кондиционирование предусматривается совместно с перемешиванием воздуха в пределах одного помещения, сопровождаемое охлаждение воздуха фэнкойлами.

Расход наружного воздуха определен из условий 40 куб. м/час на одного работающего. Количество работающих принято по нормативу 6 кв.м на человека и составляет 840 человек.

Обработка воздуха происходит приточными кондиционерами, установленными поэтажно в потолочном пространстве в осях «9 – 9» и «В – Г». установки состоят из следующих конструктивных элементов: заслонки наружного воздуха; фильтра наружного воздуха класса EU3; калорифера, охладителя; приточного вентилятора с диффузорным элементом; шумоглушителя.

Подготовленный в установках приточный воздух распределяется через систему воздуховодов прямоугольного сечения из оцинкованной стали и подаётся через потолочные решетки типа 4АПН и диффузорами типа DVS по схеме «сверху-вверх».

Вытяжной воздух удаляется канальными вентиляторами поэтажно в общую шахту в осях «4 – 5» и «В».

В местах присоединения воздухоотводов вытяжных систем к общей шахте предусмотрены огнезадерживающие клапана с пределом огнестойкости 0,5 часа.

В здании предусматриваются самостоятельные вытяжные системы с сетью воздуховодов из оцинкованной стали, шумоглушителями и канальными вентиляторами для:

- санузлов для персонала из расчета 50 куб.м/час;
- электрощитовой.

Для ассимиляции избытков теплоты в теплый период года предусмотрено охлаждение воздуха местными установками (фэнкойлами) горизонтального типа, расположенными в потолочном пространстве. Отвод конденсата производится в систему канализации.

Воздуховоды выполнены из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80 [9]. Воздуховоды приточных систем и фэнкойлов заизолировать материалом типа «Armadaact sheets» толщиной 5 мм.

Управление системами вентиляции предусматривается местное, дистанционное и автоматическое.

Автоматическое регулирование обеспечивает поддержание заданной температуры приточного воздуха, защиту воздухонагревателей от замораживания, блокировку электроприводов, входящих в технологическую схему вентиляции (включая вытяжные системы), закрытие задерживающих клапанов при пожаре и открытие дымовых клапанов.

Для эвакуации людей в начальной стадии пожара предусматривается удаление дыма из поэтажных коридоров и подачу приточного воздуха в верхнюю часть лифтовых шахт. По сигналу от датчика пожарной сигнализации включаются системы противодымной защиты. Удаление дыма предусматривается через дымовые клапаны КДМ-2 с установкой радиального крышного вентилятора типа ВКРМ-8 Ду для каждой шахты на кровле зданий. Подача наружного воздуха запроектирована:

- в лифтовые шахты;
- в тамбур-шлюз перед незадымляемой лестницей типа Н2.

Металлические воздуховоды систем подпора выполняются плотными с огнезащитным покрытием, обеспечивающим предел огнестойкости не менее 0.5 часа. В качестве оборудования для противодымной защиты применены вентиляторы и дымовые клапаны ОАО «Мовен», имеющие сертификаты пожарной безопасности.

При возникновении пожара работают системы вентиляции противодымной защиты, а все системы общеобменной приточно-вытяжной вентиляции отключаются. В нашем случае удаление дыма осуществляется из коридоров и выполняется системами с искусственным побуждением. Дымовые клапаны размещены на дымовых шахтах под потолком коридора.

Основные технические данные противопожарного дымового клапана КДМ-2 приведены в таблице 1.3.2 – Технические данные КДМ-2

Таблица 1.3.2 – Технические данные КДМ-2

Параметр	КДМ-2
Предел огнестойкости, мин, не менее	60
Приведенное сопротивление дымогазопроницанию при температуре 20 °С в закрытом положении клапана $\text{кг}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$, не менее	$8000/F_{\text{кл}}$
Инерционность срабатывания, с, не более	2
Номинальное напряжение переменного тока частотой 50 Гц, В	220
Потребляемая мощность, Вт	100
Масса клапана в зависимости от типоразмерного ряда, кг	
Не менее	13
Не более	17

Эксплуатация указанного клапана должна осуществляться в закрытых помещениях, кроме помещений категорий А и Б по пожаровзрывоопасности.

Дымовой клапан прошел испытания во ВНИИПО, на основании которых выданы сертификаты соответствия и пожарной безопасности, а также лицензии на право использования знака соответствия пожарной безопасности.

Радиус действия дымового клапана - 45 м. Длина коридора, обслуживаемого одним дымоприемным устройством, принимается не более 30 м.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Обоснования возможных мест возникновения пожара, которые определяются исходя из реальной обстановки

Наиболее вероятными местами возникновения пожара являются: офисные помещения; служебно-бытовые помещения; технический этаж.

2.2 Возможные пути распространения

Вследствие возникновения предполагаемого пожара вероятны следующие пути его распространения:

- в пределах одного помещения;
- в пределах отсека, выделенного противопожарными преградами;
- по вертикали на другие этажи, через лифтовые и вентиляционные шахты, проемы перекрытий в местах прохода различных коммуникаций: водопровода, канализации, электрокабелей, вентиляции (при не срабатывании систем противопожарной защиты).

В случае отказа систем противопожарной защиты здания, возможно задымление всего здания на горящем и вышерасположенном этаже, а также интенсивное распространение огня в пределах этажа. Этому способствуют повышенное влияние ветра, значительные перепады давления воздуха внутри и снаружи за счет большой высоты зданий.

Большая высота здания обуславливает сложность и длительность подачи средств тушения в верхнюю зону здания.

При пожаре в нижних этажах не представляет трудности подать средства тушения, однако, в связи с возможным быстрым распространением продуктов горения в верхние этажи здания, создается реальная угроза жизни людей, что требует сосредоточения на пожаре в короткое время большого количества сил и средств для их эвакуации.

Открывание окон и дверей может привести к быстрому распространению огня на другие помещения.

2.3 Возможные места обрушения

Наиболее вероятные обрушения строительных конструкций, при развившемся пожаре и длительном воздействии высокой температуры, являются части перекрытий и перегородок у мест возникновения пожара.

2.4 Возможные зоны задымления

При возникновении пожара в помещениях здания может возникнуть угроза жизни и здоровью людей средней, а в некоторых случаях и высокой степени.

Наиболее опасными факторами пожара в здании воздействующими на людей, являются: открытый огонь и искры; повышенная температура; токсичные продукты горения, дым; пониженная концентрация кислорода; разрушение строительных конструкций.

Опасность, возникающая при задымлении зданий, состоит в следующем:

Наличие в продуктах сгорания токсичных газов. Наиболее типичным примером является окись углерода (угарный газ). Кроме того, в зависимости от состава горящих материалов могут присутствовать наркотические (цианистый водород) и раздражающие (кислотные) вещества.

Пониженный уровень кислорода, вызванный процессом горения, который может стать причиной асфиксии.

Высокая температура продуктов сгорания, что опасно как для людей, находящихся в дыму, так и для тех, кто подвергается тепловому облучению от этой среды.

Ухудшение видимости, что затрудняет эвакуацию людей и работу пожарных.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Возможными зонами теплового облучения являются места расположения электросети, электрооборудования, приборов отопления, вентиляции и кондиционирования.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

При обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т. п.) персонал обязан:

- немедленно сообщить об этом по телефону в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);
- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей;
- проверить включение в работу автоматических систем противопожарной защиты (оповещения людей о пожаре, пожаротушения, противодымной защиты);
- при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу транспортирующих устройств, агрегатов, аппаратов, остановить работу систем вентиляции в аварийном и смежном с ним помещениях, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;
- прекратить все работы в здании, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к месту пожара;
- сообщать подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожара и проведения связанных с ним аварийно-спасательных работ, сведения о хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах, необходимые для обеспечения безопасности личного состава.

3.2 Данные о дислокации аварийно – спасательных служб объекта

С целью ликвидации горения созданы добровольные пожарные дружины в количестве не менее 5 человек на этаж. Несение дежурства сотрудниками добровольной пожарной дружины будет осуществляться ежедневно в рабочие дни в период с 09 часов 00 минут до окончания рабочего дня в 18 часов 00 минут.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

В наличии не имеется служебный автотранспорт, закрепленный за должностными лицами объекта. При необходимости личная техника жителей, по решению РТП, может привлекаться для выполнения специальных работ по тушению пожара.

Оповещение о пожаре выполняется с помощью системы звуковых извещателей.

При необходимости телефонные номера ГТС, мобильная связь объекта может применяться для связи с диспетчером гарнизона и службами жизнеобеспечения города.

3.4 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

Сведения о наличии средств индивидуальной защиты на объекте отсутствуют.

На вооружении подразделений пожарной охраны в Самарском гарнизоне находятся СИЗОД воздушного типа.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Численность работников (сотрудников) в здании составляет с 2-10 этажах - 300 чел.

Работники (сотрудники) офисного центра – физически здоровые люди, способны самостоятельно принимать решения и эвакуироваться из здания.

Сведения об эвакуационных путях и выходах из здания.

Для эвакуации людей предусмотрены незадымляемые лестничные клетки типов Н1, Н2 имеющие выход непосредственно наружу.

При эвакуации, спасении людей и тушении пожара необходимо:

- использовать все вышеуказанные пути и способы эвакуации (в зависимости от конкретной обстановки);
- использовать в полной мере все имеющиеся средства оповещения для указания наиболее безопасных путей эвакуации (в зависимости от конкретной обстановки);
- предпринять все возможные меры для избегания паники;
- открыть все имеющиеся основные и эвакуационные выходы;
- не занимать и не загромождать пути эвакуации средствами тушения и прочими предметами до полной эвакуации людей из здания;
- не допускать сосредоточения эвакуированных и спасённых людей вблизи здания, а работающему на месте пожара (аварии) личному составу пожарных и спасательных подразделений – установить ограждения и выставить постовых со средствами связи и громкоговорителями для наблюдения за остеклением фасада здания, и своевременной подачи сигнала об опасности;
- сосредоточить к месту пожара максимально-возможное количество АЛ, АКП и вывозимые на них спасательные рукава.

5 Средства и способы тушения пожара

При тушении пожаров в верхней зоне зданий повышенной этажности в первую очередь включают насосы-повысители и вводят стволы от внутреннего противопожарного водопровода. Одновременно производят прокладку магистральных и рабочих линий от пожарных машин, установленных у места пожара.

Для подачи стволов в верхние этажи рукавные линии прокладывают внутри зданий между маршами, а также с наружной стороны зданий. Наиболее целесообразно рукавные линии собирать из скаток, поднятых на высоту с помощью лифтов или по маршевым лестницам и спускать их в низ или поднимать по автолестницам, коленчатым автоподъемникам и по спасательным веревкам. Для подъема рукавов используют спасательные веревки длиной 50-60 м, специальные кронштейны с блоками, которые закрепляют за подоконники в верхних этажах зданий и другие приспособления.

Все рукавные линии, основные и резервные, проложенные в верхние этажи, надежно закрепляют через каждые 20 м (одна задержка на рукав), а для контроля за их работой в местах крепления выставляют посты с резервными рукавами в скатках.

В период ликвидации пожара необходимо провести осмотр всех помещений здания с целью определения возможностей повторного возобновления горения и их ликвидации. Окончательное свертывание сил и средств при тушении пожаров в зданиях наступает в том случае, когда горение полностью прекращено и устранены условия его возобновления в данном месте.

Общая продолжительность тушения пожара в здании будет складываться из времени локализации и ликвидации пожара во всех помещениях.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Не занимать и не загромождать пути эвакуации средствами тушения и прочими предметами до полной эвакуации людей из здания;

Организовать вызов скорой медицинской помощи, даже если в данный момент в ней нет необходимости;

Перекрыть движение всех видов транспорта (вызвав сотрудников ДПС) по ул. Вилоновской и прилегающим к зданию проездам;

Не допускать сосредоточения эвакуированных и спасённых людей вблизи здания, а работающему на месте пожара (аварии) личному составу пожарных и спасательных подразделений – установить ограждения и выставить постовых со средствами связи и громкоговорителями для наблюдения за остеклением фасада здания, и своевременной подачи сигнала об опасности;

Установить единый сигнал об опасности и оповестить, о нём, всех участников тушения пожара;

Следить за изменением обстановки, поведением строительных конструкций, состоянием технологического оборудования и в случае возникновения опасности немедленно предупредить всех работающих на пожаре, РТП и других оперативных должностных лиц;

Обеспечить вывод личного состава подразделений пожарной охраны в безопасное место при явной угрозе взрыва, отравления, обрушения и т.п.;

Обеспечить работу личного состава пожарных подразделений в задымленных помещениях только в СИЗОД, с соблюдением всей необходимой экипировки звена ГДЗС;

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

Не допускать:

Использование грузовых и пассажирских лифтов для подъема личного состава, ПТВ и оборудования, за исключением лифтов, имеющих режим работы «Перевозки пожарных подразделений»;

при проведении боевого развертывания:

- начала проведения до полной остановки пожарного автомобиля;
- одевания на себя лямки присоединенного к рукавной линии пожарного ствола при подъеме на высоту и при работе на высоте;
- нахождения под грузом при подъеме или спуске на спасательных веревках инструмента, ПТВ и др.;
- подъема на высоту рукавной линии, заполненной водой;
- подавать воду в незакрепленные рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или подъема на высоту;
- перемещения пожарных автомобилей и каких-либо перестановок автолестниц и автоподъемников без команды РТП и должностных лиц;
- при выполнении специальных работ на пожаре:
- организацию работ по вскрытию и разборке строительных конструкций до указания РТП места складирования (сбрасывания) демонтируемых конструкций;
- проведения работ по вскрытию и разборке строительных конструкций, допускающих нарушения их прочности и ослабления;
- сбрасывания с этажей и крыш конструкций (предметов) без предварительного предупреждения об этом работающих внизу у здания (сооружения).

при работе автолестниц (автоподъемников) запрещается:

- работу водителей автолестницы и автоподъемника без касок;
- превышения величины (веса) нагрузки, установленной заводской инструкцией по эксплуатации автолестницы;
- пролив воды (пены), особенно в зимнее время, на колена лестницы (стрелу подъемника);
- установку автолестницы (автоподъемника) на крышки люков, колодцев и т.п., а также ближе 2,0 - 2,5 метра от середины опорных дисков выдвинутых выносных опор до обрывов, котлованов, каналов и т.п.;

установку и работу на автолестнице (автоподъемнике) на расстоянии ближе 30 метров от крайнего провода высоковольтной линии электропередачи;
выключения автомата бокового выравнивания при выдвигании лестницы;
работу на автолестнице (автоподъемнике) при скорости ветра более 10 м/с, а также при нахождении людей под поднятой люлькой или коленами; касания коленами (стрелой) воздушных электрических и радиотрансляционных сетей при работе и уборке автолестницы (автоподъемника);

Установить единые сигналы для быстрого оповещения людей об опасности и известить о них весь л/с, работающий на пожаре, и определить пути отходов в безопасное место. Сигнал на эвакуацию л/с при возникновении угрозы разрушения резервуара следует подавать с помощью сирен от пожарного автомобиля по приказу РТП или оперативного штаба пожаротушения. Сигнал на эвакуацию л/с должен принципиально отличаться от всех других сигналов на пожаре.

При проведении боевого развертывания запрещается:

Начинать его до полной остановки автомобиля, надевать на себя лямку присоединенного к рукавной линии пожарного ствола, при подъеме на высоту, переносить инструмент, обращенный рабочими поверхностями (режущими, колющими), по ходу движения, поднимать на высоту рукавную линию заполненную водой, подавать воду в рукаве линии до выхода ствольщиков на исходную позицию, не допускается пребывание л/с.

Непосредственно не задействовано в тушении пожара в зоне возможного поражения при выбросе и вскипании, на кровле лиц аварийных соседних резервуаров, если это не связано с крайней необходимостью, на покрытии горящего железобетонного резервуара. Личный состав пожарной охраны обеспечивающий подачу огнетушащих веществ на тушение и охлаждение резервуаров, должен работать в теплоотражающих костюмах, а при необходимости под прикрытием распыленных струй. Подъем л/с на крыши с горящими наземных резервуаров не допускается. В исключительных случаях с разрешением оперативного штаба допускается пребывание на крышах

резервуара лиц специально проинструктированных для выполнения работы по защите дыхательной аппаратуры от теплового излучения. При работе в зонах с повышенной тепловой радиацией необходимо предусмотреть своевременную замену л/с. При возникновении опасности образования загазованных зон необходимо.

Контролировать зоны загазованности, ограничить доступ людей и запретить работу техники в предполагаемой зоне загазованности, организовать оцепление загазованной зоны с использованием предупреждающих и закрепляющих знаков. Личный состав и иные участники тушения пожара обязаны следить за изменением обстановки: процессом горения, поведением конструкции, состоянием технологического и пожарного оборудования, и в случае возникновения опасности, немедленно предупредить всех работающих на этом участке РТП. Категорически запрещается ствольщикам находиться в обваловании горящего резервуара при наличии пролива нефти или нефтепродукта, непокрытого пеной, и при отсутствии работающих пеногенераторов или пенных стволов в местах работы л/с. При угрозе выброса необходимо подать условный сигнал и вывести л/с в безопасное место. При работе с пенообразователем или его раствором л/с должен быть обеспечен защитными очками и щетками проведения каких-либо движений автолестницы (автоподъемника) механическим или ручным способом, если на ней находятся люди; оставления без надзора автолестницы (автоподъемника) с поднятыми коленями.

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

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

Порядок организации службы в подразделениях пожарной охраны организован в соответствии с Приказом МЧС от 5 апреля 2011 года № 167 [10].

Порядок тушения пожаров подразделениями пожарной охраны организован в соответствии с Приказом МЧС от 31 марта 2011 года № 156 [11].

Установленные правила по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, утверждены Приказом МЧС от 23 декабря 2014 года N 1100н [12].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Занятия в системе специальной подготовки по должности, как правило, организуются и проводятся в соответствии с Программы подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России от 29 декабря 2003 года:

- с личным составом отрядов ГПС и подразделений ГПС, входящих в их состав - на базе соответствующих отрядов;
- с личным составом подразделений ГПС, не входящих в состав отрядов - на базе соответствующих подразделений.

По решению начальника органа, специально уполномоченного решать задачи гражданской обороны, задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций субъекта Российской Федерации занятия могут проводиться на базе учебного центра (пункта) ГПС с привлечением к участию в них личного состава всех подразделений ГПС пожарной охраны субъекта федерации по соответствующим должностным категориям. В данном случае занятия планируются Планом-графиком проведения учебных сборов в учебном центре (пункте) ГПС субъекта Российской Федерации. К занятиям, которые считаются формой производственного обучения, привлекаются также свободные от несения службы специалисты.

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

Составление оперативных карточек пожаротушения выполняется в соответствии с методическими рекомендациями по составлению планов и карточек тушения пожаров от 27 февраля 2013 года N 2-4-87-1-18 [13], определяющие общие требования к разработке, оформлению и использованию документов предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ.

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Насосы пожарных автомобилей и мотопомпы

Насосы пожарных автомобилей и мотопомпы испытывают при каждом техническом обслуживании N 2 (после пробега 5000 км, но не реже одного раза в год) по методике, изложенной в Наставлении по технической службе ГПС. При испытании должны выполняться следующие условия:

перед началом испытаний необходимо проверить, что установка насосов и монтаж трубопроводов произведены в соответствии с требованиями сопроводительной технической документации на пожарный автомобиль;

вентили, задвижки, сливные краны водопенных коммуникаций пожарного автомобиля должны быть в исправном состоянии, легко закрываться и открываться. Проверяется исправность системы смазки уплотнителей насосов. Течи в местах соединений и органов управления не допускаются;

частота вращения вала насосов пожарных автомобилей не должна превышать номинальную (указанную в технической документации) более чем на 5%;

подпор во всасывающем патрубке насосов не должен превышать 4,0 кгс/см² (0,4 МПа), а для насосов с уплотнением вала пластичной набивкой 8,0 кгс/см² (0,8 МПа);

напор на выходе из насоса пожарного автомобиля не должен быть более 11,0 кгс/см² (1,1 МПа);

герметичность при вращающемся рабочем колесе проверяется гидравлическим давлением, создаваемым самим насосом на режиме номинальных оборотов;

пуск насосов пожарных автомобилей и мотопомп должен производиться при полностью закрытых задвижках на напорных патрубках;

запуск насосов пожарных машин, оборудованных газоструйной вакуумной системой, производится только после появления воды в вакуумном кране;

при обнаружении неисправности в период проведения проверок насос пожарной машины немедленно выключается. Дальнейшие испытания проводятся после устранения неисправностей.

Пожарные стволы, пожарные колонки, разветвления, переходники, водосборники и т.д.

Прочность и герметичность корпусов указанного оборудования должна быть обеспечена при гидравлическом давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее, герметичность соединений при рабочем давлении. При этом не допускается появление следов воды в виде капель на наружных поверхностях деталей и в местах соединений.

Периодичность таких испытаний осуществляется 1 раз в год.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения

СИЗОД испытываются (проверяются) в сроки по методике, установленной Наставлением по газодымозащитной службе ГПС.

Пожарные защитные костюмы

Пожарные защитные костюмы испытываются (проверяются) в сроки и по методике установленной заводом-изготовителем и инструкцией по эксплуатации.

Ручные пожарные лестницы

Ручные пожарные лестницы должны испытываться один раз в год и после каждого ремонта. Перед использованием их на соревнованиях на них представляются акты. Использовать ручные пожарные лестницы, имеющие неисправности, повреждения основных частей или не выдержавшие испытания, не разрешается.

При испытании выдвижная лестница устанавливается на твердом грунте, выдвигается на полную высоту и прислоняется к стене под углом 75° к горизонтали (2,8 м от стены до башмаков лестницы). В таком положении

каждое колено нагружается посередине грузом в 100 кг на 2 мин. Веревка должна выдержать натяжение в 200 кг без деформации.

После испытания выдвижная лестница не должна иметь повреждений, колена должны выдвигаться и опускаться без заедания.

Особенности допуска ручных пожарных лестниц на соревнования по ППС оговариваются Правилами проведения соревнований по ПСП.

При испытании штурмовая лестница подвешивается свободно за конец крюка и каждая тетива на уровне 2 ступени снизу нагружается грузом в 80 кг (всего 160 кг) на 2 минуты. После испытания штурмовая лестница не должна иметь трещин и остаточной деформации крюка.

При испытании лестница-палка устанавливается на твердом грунте, прислоняется под углом 75° к горизонтали и нагружается посередине грузом 120 кг на 2 минуты. После снятия нагрузки лестница-палка не должна иметь никаких повреждений, должна легко и плотно складываться.

Для испытания ручных пожарных лестниц вместо подвешивания груза может применяться динамометр.

Автолестницы и автоподъемники

Статические испытания автолестниц производятся не реже одного раза в 3 года, а поле безопасности при проведении ТО-2. Порядок испытаний автолестниц и автоподъемников изложен в соответствии с техническим описанием и инструкцией завода изготовителя указанной техники.

Электрифицированный ручной инструмент, приборы электроосвещения, газорезательные аппараты

Испытания электроинструмента, приборов электроосвещения и газорезательные аппаратов производятся в сроки и по программам, изложенными в технических паспортах и ведомственных технических условиях на эти изделия.

Пневматическое прыжковое спасательное устройство

Испытание ППСУ производится перед постановкой ППСУ в боевой расчет.

Испытание производится путем сбрасывания на ППСУ грузомакета (мешка с песком) массой 100 кг с высоты 20 м.

В результате испытаний не должно происходить разрушение материалов и конструкций ППСУ. При падении грузомакета в ограниченную часть рабочей поверхности ППСУ он не должен ударяться о грунт.

Отметка о первом испытании и последующем применении заносится в соответствующие разделы паспорта на ППСУ.

Техническое обслуживание и испытание баллона со сжатым воздухом производится в соответствии с правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, и паспортом на баллон.

Спасательные веревки (устройства)

Спасательная веревка испытывается на прочность один раз в 6 месяцев. Для испытания спасательную веревку распускают на всю длину и к одному концу подвешенной спасательной веревки прикрепляют груз в 350 кг на 5 мин. После снятия нагрузки на спасательной веревке не должно быть никаких повреждений, остаточное удлинение спасательной веревки не должно превышать 5% первоначальной ее длины. Спасательную веревку можно испытывать и в горизонтальном положении через блок.

Статическое испытание спасательной веревки: спасательная веревка пропускается через блоки и замок. При этом замок должен прочно удерживать спасательную веревку. После снятия нагрузки на спасательной веревке не должно быть никаких повреждений, а удлинение не должно превышать 5% первоначальной длины.

Динамическое испытание спасательной веревки: к концу спасательной веревки, пропущенной через блоки и замок, на карабине подвешивается и сбрасывается с подоконника 3 этажа груз в 150 кг. При сбрасывании груза спасательная веревка не должна пробуксовывать более 30 см.

Другие спасательные устройства испытываются ежегодно в соответствии с ТУ или паспортами на каждый вид спасательного устройства.

Пояса пожарные, спасательные и поясные карабины пожарные

Пояса пожарные, спасательные и поясные карабины пожарные испытываются на прочность один раз в год. Для испытания пояс надевается на прочную консольную или балочную конструкцию диаметром не менее 300 мм и застегивается на пряжку.

К карабину, закрепленному на полукольце пояса, подвешивается без рывков груз 350 кг на 5 мин (для поясов пожарных спасательных 350 кг/5 мин).

После снятия нагрузки на поясе не должно быть никаких разрывов и других повреждений поясной ленты, пряжек, заклепок и др. Карабин не должен иметь измененной формы и целостности материала.

Затвор карабина должен свободно открываться и плотно закрываться. Испытания поясов карабинов может производиться на стенде с помощью динамометра.

Рукавные задержки

Испытания рукавных задержек на прочность производятся один раз в год.

Для испытания задержка подвешивается крюком на плоскую поверхность балки (подоконника и др.) и на застегнутую петлю ее подвешивается груз в 200 кг на 5 мин. После снятия нагрузки крюк рукавной задержки не должен иметь деформации, а тесьма - разрывов и других повреждений.

Испытание лестниц-палок, лестниц-штурмовок, выдвижных поясов лестниц, пожарных, поясных карабинов пожарных, спасательных веревок может проводиться на стенде для испытания спасательных устройств и снаряжения пожарного (стенд ИСУ и СП), а колонок пожарных, разветвлений рукавных, стволов пожарных ручных на стенде для гидравлического испытания пожарного оборудования (стенд ГИПО).

9 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Главное содержание технико-экономического анализа - нахождение рациональных проектных решений при совместном рассмотрении вопросов проектирования, строительства и эксплуатации. Наряду с этим возникают задачи определения оптимального уровня качества функционирования системы противопожарной защиты. Оптимизация уровня качества функционирования исключает излишние капитальные затраты и эксплуатационные расходы.

Расчет технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий:

Офисное здание представляет собой 12-этажное здание.

Площадь застройки здания - 594.0 м². Общая развернутая площадь здания - 11832 м².

Конструктивное решение здания следующее:

- фундаменты – монолитная железобетонная плита высотой 1.3 м.;
- наружные стены здания – самонесущие, с поэтажным опиранием на плиты перекрытий, из блоков из ячеистого бетона толщиной 400 мм. Утепление стен – наружное, по системе «Фаст-Изол»;
- перекрытия - монолитные железобетонные;
- кровля – тротуарные плитки по рубероиду на монолитной плите.

Здание отвечает особой II степени огнестойкости по СП 2.13130.2012[14].

Планировочное решение здания представляет собой набор офисных помещений, имеющих самостоятельные выходы, ведущие в лестничные клетки.

Объемно-планировочные и конструктивные решения, отраженные в проекте, отвечают требованиям СП 4.13130 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [15] и СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

Для внутреннего пожаротушения в здании имеется противопожарный водопровод.

Наружное пожаротушение предусматривается от гидрантов городской водопроводной сети.

Выполненное натурное обследование позволило сделать следующие заключения по основным характеристикам пожарной опасности объекта.

Отступлений от проектного решения в конструктивном решении здания при натурном обследовании не обнаружено.

Внешний осмотр несущих и ограждающих строительных конструкций позволяет сделать вывод об их удовлетворительном состоянии.

В здании выполнено устройство подвесных потолков в общих коридорах. За подвесными потолками размещена электропроводка.

Здание оснащено первичными средствами пожаротушения.

Здание оборудовано автоматической пожарной сигнализацией и системой автоматического пожаротушения.

Пожарная нагрузка в конторских помещениях здания является однородной и состоит из деревянной мебели, бумаги в стопках, рулонах, на стеллажах, оргтехники. Конструктивную пожарную нагрузку составляют заполнения проемов, отделка стен, полы, электропроводка.

В расчете принята стоимость 1 м² здания вместе с его содержимым - 30000 руб., в том числе внутреннего оборудования здания - 10000 руб.

В результате обследования здания составлена сводная таблица 9.1 – Величины пожарной нагрузки с указанием величины пожарной нагрузки в помещениях.

Таблица 9.1 – Величины пожарной нагрузки

Наименование помещений	Пожарная нагрузка, МДж/м ²
Конторские помещения	500-600
Бытовые помещения	250

Продолжение таблицы 9.1 – Величины пожарной нагрузки

Наименование помещений	Пожарная нагрузка, МДж/м ²
Архив	1100
Конференц-зал	400

В процессе эксплуатации объекта в течение его срока функционирования возможно возникновение загораний, которое или ликвидируется, или переходит из начальной стадии в развитой пожар.

Исходные данные для расчетов указаны в таблице 9.2 – Исходные данные.

Таблица 9.2 – Исходные данные

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м ²	F	11832	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м ²	C _m	10 000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _к	14130	
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	5*10 ⁻⁶	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	F _{пож}	4	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м ²	F* _{пож}	-	5

Продолжение таблицы 9.2 – Исходные данные

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p_1	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p_2	0,86	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p_3	0,75	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	k	0,9	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{л}$	0,5	
Время свободного горения	мин	$B_{свг}$	15	
Стоимость оборудования	Руб.	K	-	120000
Норма амортизационных отчислений	%	$H_{ам}$	-	1
Суммарный годовой расход	т	$W_{об}$	-	60
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$Ц_{об}$	-	1000
Коэффициент транспортно-	-	$k_{тзср}$	-	1,3

Продолжение таблицы 9.2 – Исходные данные

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	
заготовительно-складских расходов				
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	Ц _{эл}	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T _p	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	k _{им}	-	30

При своевременном прибытии подразделения пожарной охраны по сигналу системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 15 минут принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения: м²,

Рассчитаем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1 – го варианта:

Рассмотрим ситуацию если в данном здании не сработала система автоматического пожаротушения. В этом случае для тушения пожара используются, первичные средства пожаротушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (9.1)$$

где $M(\Pi_1)$ — математическое ожидание годовых потерь от пожаров,

потушенных соответственно первичными средствами
 $M(\Pi_2)$ — пожаротушения;
 привозными средствами пожаротушения, определяемое
 по формулам:

$$M(\Pi_1) = J \times F \times C_m \times F_{\text{пож}} \times (1 + \kappa) \times p_1, \quad (9.2)$$

где J — вероятность возникновения пожара, $1/\text{м}^2$ в год;
 F — общая площадь, м^2 ;
 C_m — стоимость поврежденного технологического
 оборудования и оборотных фондов, руб/ м^2 ;
 $F_{\text{пож}}$ — площадь пожара на время тушения первичными
 средствами, м^2 ;
 κ — коэффициент, учитывающий косвенные потери;
 p_1 — вероятность тушения пожара первичными средствами.

$$M(\Pi_2) = J \times F \times (C_m \times F_{\text{пож}}^* \times C_\kappa) \times (1 + \kappa) \times (1 - p_1) \times p_2, \quad (9.3)$$

где $F_{\text{пож}}^*$ — площадь пожара при тушении средствами
 автоматического пожаротушения, м^2 ;
 C_κ — стоимость поврежденных частей здания, м^2 ;
 p_2 — вероятность тушения пожара привозными средствами.

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-6} \times 11832 \times 10000 \times 4 (1 + 0,9) 0,79 = 71039,33 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 5 \times 10^{-6} \times 11832 \times (10000 \times 5 + 14130) \times 0,52 \times (1 + 0,9) \times (1 - 0,79) \times 0,86 = 13\,539,23 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi) = 71039,33 + 13\,539,23 = 84\,579 \text{ руб/год}.$$

Для 2 – го варианта:

При рабочем состоянии системы автоматического пожаротушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3), \quad (9.4)$$

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

$M(\Pi_3)$ — установками автоматического пожаротушения, определяемое по формулам:

$$M(\Pi_3) = J \times F \times F_{\text{пож}}^* \times (1 + \kappa) \times (1 - p_1) \times p_3, \quad (9.5)$$

$$M(\Pi_3) = 5 \times 10^{-6} \times 11832 \times 5 \times (1+0,9) \times (1-0,79) \times 0,75 = 1,77 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi)2 = 71039,33 + 1,77 = 71041 \text{ руб/год};$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

- при тушении пожара используя первичные средства пожаротушения и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M(\Pi)1 = 84\,579 \text{ руб/год};$$

- при тушении пожара используя систему автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 71\,041 \text{ руб/год}.$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

$$I = K1 K2 - [(M(\Pi1) - M(\Pi2)) - (C_2 - C_1)] \times D, \quad (9.6)$$

где I — расчетные интегральный экономический эффект;

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

C_2 и C_1 — эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

Эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году определяются по формулам:

$$C_1 = M(\Pi)1 - M(\Pi)2, \quad (9.7)$$

$$C_2 = C_{ам} + C_{о.в} + C_{эл}, \quad (9.8)$$

где $C_{ам}$ — годовые амортизационные отчисления, руб.;

$C_{о.в}$ — затраты на огнетушащее вещество, руб.;

$C_{эл}$ — затраты на электроэнергию, руб.

Годовые амортизационные отчисления определяются по формуле:

$$C_{ам} = K_2 \times H_{ам} / 100, \quad (9.9)$$

где $H_{ам}$ — годовые амортизационные отчисления, руб.;

$$C_{ам} = 120000 \times 1 / 100 = 1200 \text{ руб.}$$

Затраты на огнетушащее вещество определяются, исходя из их суммарного годового расхода и оптовой цены единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов определяются по формуле:

$$C_{о.в} = W_{о.в} \times Ц_{о.в} \times k_{тр.з.с}, \quad (9.10)$$

где $W_{о.в}$ — суммарный годовой расход, т.;

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

$k_{тр.з.с}$ — коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов

$$C_{o.б} = 60 \times 1000 \times 1,3 = 78000$$

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

$$C_{эл} = C_{эл} \times N \times T_p \times k_{и.м}, \quad (9.11)$$

где $C_{эл}$ — стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб.;

N — установленная электрическая мощность, кВт;

T_p — годовой фонд времени работы установленной мощности, ч.;

$k_{и.м}$ — коэффициент использования установленной мощности.

$$C_{эл} = 0,8 \times 0,12 \times 0,84 \times 30 = 2,42 \text{ руб.}$$

$$C_2 = 1200 + 78000 + 2,42 = 79202 \text{ руб/год}$$

$$C_1 = 84579 - 71041 = 13538 \text{ руб/год}$$

Рассчитаем денежные потоки в таблице 9.3 – Экономический эффект:

Таблица 9.3 – Экономический эффект

Год осуществления проекта Т	$M(\Pi)1$ - $M(\Pi)2$	$C_2 - C_1$	D	$[(M(\Pi)1) - M(\Pi)2) - (C_2 - C_1)] \times D$	$K2K1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	13538	65664	0,91	-46216,2	120000	166216,2
2	13538	65664	0,83	-40963,1	120000	160963,1
3	13538	65664	0,75	-35710	120000	155710
4	13538	65664	0,68	-31113,5	120000	151113,5
5	13538	65664	0,62	-27173,7	120000	147173,7
6	13538	65664	0,56	-23233,8	120000	143233,8
7	13538	65664	0,51	-19950,6	120000	139950,6
8	13538	65664	0,47	-17324,1	120000	137324,1

Продолжение таблицы 9.3

Год осуществления проекта T	$M(\Pi)1$ - $M(\Pi)2$	$C_2 - C_1$	D	$[(M(\Pi)1) - M(\Pi)2) - (C_2 - C_1)] \times D$	$K2K1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
9	13538	65664	0,42	-14040,9	120000	134040,9
10	13538	65664	0,39	-12071	120000	132071

Вывод:

Вышеуказанные расчеты наглядно показывают преимущества здания оборудованного системами автоматического пожаротушения перед не оборудованным зданием, так как интегральный экономический эффект составит 1467797 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Принятые конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения обеспечивают выполнение следующих задач:

- эвакуацию людей в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара. Фактическое время эвакуации людей из здания не превышает необходимое время эвакуации (время наступления одного из опасных факторов пожара);

- возможность проведения мероприятий по спасению людей;

- возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны;

- возможность подачи огнетушащих веществ в очаг пожара;

- нераспространение пожара на соседние здания, сооружения и строения, что позволяет обеспечить требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности защищаемого объекта.

И тем не менее существуют проблемы:

- при возникновении пожаров в верхних этажах многоэтажного офисного здания, одна из которых увеличение времени прокладки рукавных линий. Я предлагаю предусмотреть по балконам при незадымляемых лестничных клетках Н1 сухотруб диаметром 80 мм со спаренными пожарными кранами на каждом этаже, оборудованными на уровне первого этажа патрубками для подключения насосов пожарных автомобилей.

- обеспечить средствами индивидуальной защиты органов дыхания дежурный персонал.

Я считаю, что данное конструктивное решение положительно повлияло бы на уменьшение времени подачи первого ствола в верхние этажи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015].– 108 с.
2. Федеральный закон Российской Федерации «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123 от 22.07.2008г [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 112 с.
3. СП 1.13130. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением N 1) [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 47 с.
4. СП 8.13130. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 20 с.
5. ГОСТ 10704-91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент (с Изменением N 1) [Текст]. Введ. 1991. – М.: Изд-во стандартов, [2015]. – 16 с.;
6. СП 10.13130. Системы противопожарной защиты, внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 13 с.
7. СНиП 41-02-2003 Тепловые сети [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 65 с.
8. СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 71 с.
9. ГОСТ 14918-80. Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий. Технические условия (с Изменениями N 1, 2) [Текст]. Введ. 1980. – М.: Изд-во стандартов, [2015]. – 101 с.

10. Приказ МЧС РФ № 167. Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны [Текст]. Введ. 2001. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 49 с.
11. Приказ МЧС РФ N 156. Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны [Текст]. Введ. 2011. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 59 с.
12. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ N 1100н . Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы [Текст]. Введ. 2014. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 44 с.
13. Методические рекомендации по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров N 2-4-87-1-18. [Текст]. Введ. 2013. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 93 с.
14. СП 2.13130. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 26 с.
15. СП 4.13130. Ограничение распространения пожара на объектах защиты требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. (с Изменением N 1) [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 184 с.
16. Федеральный закон Российской Федерации «О пожарной безопасности» № 69 от 21.12.1994г. [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 32 с.
17. Постановление Правительства РФ «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» N 390 от 25 апреля 2012 г. [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 64 с.
18. ГОСТ 27751 – 88. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету [Текст]. Введ. 1988. – М.: Изд-во стандартов, 1988 – 7 с.
19. ГОСТ Р 22.1.12 – 2005. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования [Текст]. Введ. 2005. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 16 с.

20. ГОСТ 21.1101 – 2009. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации [Текст]. Введ. 2009. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 55 с.

21. ГОСТ Р 53778 – 2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния [Текст]. Введ. 2010. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 67 с.

22. СНиП 2.04.02 - 84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 459 с.

23. СП 3.13130. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 10 с.

24. СП 5.13130. Установки пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения-МАТИЧ. (Изменения N 1) [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 107 с.

25. СП 6.13130. Электрооборудование требования пожарной безопасности [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 7 с.

26. ISO /TS 13447:2013. Fire safety Equipment [Текст] : – http://gost-snip.ru/razdel/zaschita_ot_pojarov. – 29 с.

27. ISO/TR 16732-2:2012. Development of a fire safety system. Assessment of the risk of fires. Part 2. An example of an office building [Текст] : – http://gost-snip.ru/razdel/zaschita_ot_pojarov. – 17 с.

28. ISO 6529:2013 protective Clothing. Protection against chemical products. Determination of the resistance of a material for protective clothing to penetration by liquids and gases [Текст]: – http://gost-snip.ru/razdel/zaschita_ot_pojarov. – 19 с.

29. EHREISER, W. Untersuchung der Sichtbarkeit von Sicherheitszeichen für Rettungswege. Licht, [Text] : article – 1993. – 3 s.

30. WEBBER, G. Emergency Lighting and Movement through Corridors and Stairways. [Text] : Proc. – Ergonom. Soc Ann Conf Swansea – 1987 – 315 s.