

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»

Политехнический институт

Факультет «Механико-технологический»

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

РЕЦЕНЗЕНТ

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой БЖД

\_\_\_\_\_/ А.И. Сидоров /  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Разработка пожарной декларации для проектируемого офисного здания

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ – 20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР

Руководитель работы, доцент

\_\_\_\_\_/ А.Б. Тряпицын /  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Автор работы  
студент группы П–558

\_\_\_\_\_/Т.Г. Бобылева /  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Нормоконтролер, доцент

\_\_\_\_\_/Г.А. Полунин /  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Челябинск 2019

## АННОТАЦИЯ

Бобылева Т. Г. Разработка пожарной декларации для проектируемого офисного здания – Челябинск: ЮУрГУ, 2019г., 79 стр., 6 ил., 6 табл., библиогр. список – 19 наим., 3 прил.

Закон РФ от 22.07.2008 ФЗ № 123 (ред. от 13.07.2015) – «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» предусматривает декларирование пожарной безопасности объекта защиты в форме декларации пожарной безопасности в целях оценки риска возникновения пожаров и разработки мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта.

В выпускной квалификационной работе разработана декларация пожарной безопасности для проектируемого офисного здания.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Бобылева Т.Г.			<b>Разработка пожарной декларации для проектируемого офисного здания</b>	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров.</i>		Тряпицын А.Б.					3	79
<i>Н. контр.</i>		Полунин Г.А.				ЮУрГУ Кафедра БЖД		
<i>Уте.</i>		Сидоров А.И.						

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1 ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА.....	7
1.1 Общие сведения .....	7
1.2 Архитектурно-строительная характеристика объекта.....	9
1.3 Организационно-технические мероприятия .....	12
2 АНАЛИЗ СООТВЕТСТВИЯ ОБЪЕКТА ТРЕБОВАНИЯМ .....	13
ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....	13
2.1 Мероприятия по размещению насосной станции.....	13
2.2 Системы оповещения и информирования.....	14
2.3 Мероприятия в системах пожарного водоснабжения .....	15
2.4 Системы автоматической противопожарной защиты.....	15
2.5 Мероприятия в системах водоснабжения.....	17
2.6 Мероприятия в системах отопления, вентиляции .....	18
3 РАЗРАБОТКА ПОЖАРНОЙ ДЕКЛАРАЦИИ.....	20
3.1 Общие сведения о пожарной декларации .....	20
3.2 Пожарная декларация для проектируемого офисного здания .....	26
4 РАСЧЕТ ПОЖАРНОГО РИСКА.....	28
4.1 Расчет динамики развития опасных факторов пожара .....	30
4.2 Расчет времени эвакуации.....	37
4.3 Расчет значения индивидуального пожарного риска.....	41
4.4 Разработка мероприятий, направленных на повышение уровня пожарной безопасности.....	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	45
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	46
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ А Декларация пожарной безопасности.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схема проектируемого офисного здания.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ В Отчет расчета пожарного риска.....	53

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

## ВВЕДЕНИЕ

Законодательство Российской Федерации о пожарной безопасности основывается на Конституции Российской Федерации и включает в себя настоящий Федеральный закон, принимаемые в соответствии с ним федеральные законы и другие нормативные правовые акты, а еще законы и иные нормативные правовые акты субъектов РФ, муниципальные правовые акты, регулирующие вопросы пожарной безопасности.

Конституция прямо или косвенно регламентирует права людей РФ и иных лиц, находящихся на ее территории, на жизнь, здоровье, безопасность, сохранность имущества и социальное обеспечение со стороны государства в результате их утраты по разным основаниям.

Пожарная декларация – это официальный документ, показывающий в какой степени исследуемый объект соответствует общепризнанным нормам пожарной безопасности, какие для этого приняты меры и в какой мере высоки значения пожарного риска. Составляется данный документ согласно действующему законодательству РФ, а конкретнее – положениями 6-ой статьи Федерального Закона (№ 123–ФЗ от 22.06.2008) о техническом регламенте требований пожарной безопасности. Специальная форма, которую нужно заполнить, а еще ход и порядок регистрации в соответствующих органах, разработана Министерством чрезвычайных ситуаций РФ и утверждена приказом (№ 91 от 24.02.2009). Декларация пожарной безопасности необходима для увеличения уровня ответственности владельца в целях обеспечения пожарной безопасности на собственном объекте, чтобы он имел возможность верно выбрать способ его защиты от пожара, обеспечить безопасность людей. Главными задачами документа считается разъяснение следующих вопросов касательно объектазащиты:

- имеется ли в наличии система пожарной сигнализации, ее тип;
- обеспечено ли рабочее состояние противопожарной системы;
- насколько соответствуют параметры путей эвакуации нормам;

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

– грамотность и осведомленность персонала относительно вопросов ПБ.

К объектам, обязанным иметь в наличии декларацию и предъявлять ее, относятся:

- все объекты капитального строительства, за некоторыми исключениями[6];
- детские дошкольные учреждения;
- интернаты;
- дома престарелых, инвалидов;
- больницы.

Документ разрабатывается на все строения и сооружения на территории данных объектов, подлежащие обеспечению пожарной безопасности. При этом составить декларацию нужно как можно раньше, на стадии проектирования или строительства, но в обязательном порядке до ввода объекта в эксплуатацию.

После составления документа, 2 его экземпляра вместе со всеми подписями и печатями, отправляются в соответствующий территориальный орган Министерства РФ.

После получения документа, его рассматривают сотрудники Госпожнадзора на соответствие существующей форме. Времени на это дается 5 рабочих дней. Дальше имеется 2 варианта развития событий:

- в случае, если декларация соответствует требованиям, присваивают регистрационный номер;
- в случае, если декларацию не удовлетворяет проверяющий орган, ее возвращают составителю, указывая причины отказа.

В данной выпускной квалификационной работе проведена разработка пожарной декларации для проектируемого офисного здания.

Цель выпускной квалификационной работы – провести анализ соответствия объекта требованиям пожарной безопасности проектируемого офисного здания и разработать пожарную декларацию.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- провести анализ противопожарной защиты проектируемого офисного здания;
- сделать расчет пожарного риска;
- провести анализ соответствия объекта требованиям пожарной безопасности.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

# 1 ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

## 1.1 Общие сведения

Для существенного увеличения производительности, обеспечения выпуска проектной и рабочей документации в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к качеству проектной и рабочей документации и размещения дополнительного персонала, предусматривается строительство нового офисного 7-этажного (включая технический этаж) здания (№122Б) к основному зданию (№122), размещение новой трансформаторной подстанции (№122В), расширение существующей автомобильной стоянки до 91 места, устройство новых проездов и разворотной площадки.

Режим работы – односменный, продолжительность смены – 8 часов, количество рабочих дней в году – 250, продолжительность рабочей недели – 40 часов. Общее количество работников 220.

На территории площадки расположены действующие инженерные объекты и коммуникации: трансформаторная подстанция, сети связи, водопровода, канализации, кабельные линии электросетей.

Таблица 1– Объемно-планировочные показатели здания 122Б (проектируемое)

Строительный объем – общий	13616,0 м <sup>3</sup>
Галерея	1530,0 м <sup>3</sup>
Площадь застройки	305,0 м <sup>3</sup>
Общая площадь	510,0 м <sup>3</sup>
Этажность здания	3590,0 м <sup>3</sup>
Количество этажей	7

Новое офисное здание №122Б включает в себя:

- технический этаж (подвал);
- «пищеблок» (1 этаж);
- офисные этажи (2-6 этаж).

На техническом этаже размещаются технические и инженерные помещения, кладовые.

Первый этаж («пищеблок») – включает в себя столовую на 50 мест, производственные помещения (цеха: горячий, мясо-рыбный, овощной, холодный цех, цех первичной обработки овощей), кладовые.

Офисные этажи заняты под помещения для разработки проектной и рабочей документации, выполнения комплексных инженерных изысканий, обследования строительных конструкций для проектируемых объектов.

Пристрой – здание №122Б– Административное – класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3, класс конструктивной пожарной опасности С0, степень огнестойкости здания– II.

Здание №122Б обеспечено 2 эвакуационными выходами. Двери перехода в здание №122 – противопожарные 1-го типа(60), стена EI 120.

Галерея выполнена из материалов группы негорючие (НГ), что соответствует п.5.4.19 [10], размещение противопожарных окон, проемов в наружных стенах соответствует п.5.4.13, п.5.4.14 [10].

Предусмотренный в составе объекта «пищеблок» выделен противопожарными перекрытиями и стенами не ниже 2-го типа. Подвал в здании имеет 2 рассредоточенных выхода, 2 приямок. Подвал связан с 1 этажом технологической лестницей и грузовым подъемником. Площадь подвала не превышает 700 м<sup>2</sup>. Подвал отделен от 1 этажа противопожарными перекрытием.

В здании все помещения кат. В3 и выше отделены противопожарными перегородками, заполнение проемов – двери противопожарные.

Выход на чердак и на кровлю осуществляется из лестничной клетки.

Для обеспечения здания №122Б вторым путем эвакуации (кроме запроектированной лестничной клетки) проектом предусмотрено использовать в качестве эвакуационной лестницы уже существующую в здании №122. Так в уровнях 2-6 этажа эвакуация осуществляется по галерее на промежуточную площадку существующей лестницы. Для доведения её характеристик до нормативных, требуется: выделение противопожарными перегородками (витраж в

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

противопожарном исполнении), обеспечение открывающимися проемами (1,2 м<sup>2</sup> на каждом этаже), установка противопожарных дверей.

На планировочные решения повлияло деление зданий 122 и 122Б на отдельные пожарные отсеки. Поэтому будем проводить оценку пожарного риска в целях определения соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности в порядке, установленном Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и нормативными правовыми актами Российской Федерации.

## 1.2 Архитектурно-строительная характеристика объекта

Архитектурные решения приняты на основании комплексного анализа и взаимоувязки технологических и инженерных решений по зданию.

Этажность здания принята в связи с возможностью обеспечить поэтажную связь зданий через галерею.

В существующем здании 122 стена доводится до характеристик противопожарной стены 1 типа, REI 150 (соответствует требованиям п. 5.4.14 СП 2.13130–2012): опирание по проекту на конструкции здания, заполнение дверных проемов в этой стене EI 60, оконных проемов EI 60.

Примыкание пристройки к зданию 122 выполняется под углом 90°, на дальнейших стадиях проектирования будут детально разработаны решения по нормативным расстояниям по горизонтали и вертикали до проемов, указаны нормативные классы пожарной опасности КО, группы горючести НГ и пределы огнестойкости примыкающих конструкций.

Подвал имеет два эвакуационных выхода, ведущих непосредственно наружу, так же предусмотрены прямки с окнами.

Здание обеспечено двумя эвакуационными лестничными клетками: предел огнестойкости внутренних стен лестничной клетки – не менее REI 90, предусмотрены открывающиеся проемы площадью 1,2 м<sup>2</sup> на каждом этаже, рассредоточенные выходы ведут через вестибюль наружу и непосредственно наружу.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9



Для естественного проветривания при пожаре в коридорах выполнены оконные проемы нормативных размеров в соответствии с п. 8.5 [14]: с расположением верхней кромки не ниже 2,5 м от уровня пола и шириной не менее 1,6 м на каждые 30 м длины коридора. Эти решения будут детально разработаны на последующих стадиях проектирования.

Общая площадь зданий не имеет отклонений от предельных параметров разрешенного строительства, определенных строительными нормами и правилами, противопожарными требованиями.

Основой объемно-планировочных решений зданий является их назначение, характеризующее производственные и функционально-технологические процессы, определяющие пространственную и конструктивную организацию, размеры и форму.

Фасадные решения возводимого здания приняты стилистически иными. Облицовочный слой фасадной системы – стальные кассеты с окраской в заводских условиях. Это позволяет придать зданию современный облик и унифицировать строительные решения.

Утепление фасадов здания 122Б в составе сертифицированной навесной фасадной системы предполагает использование эффективного утеплителя группы горючести НГ.

Наружные двери и окна должны отвечать требованиям по энергоэффективности, прочности и безопасности.

Внутренняя отделка отвечает требованиям гигиенических и противопожарных норм. Так для помещений моечных, санузлов, цехов приготовления пищи и кладовых хранения продуктов, предусмотрена отделка, позволяющая проводить регулярную уборку: керамическая плитка на стенах и на полу, окрасочные влагостойкие составы на потолке, двери помещений должны иметь влагостойкое исполнение (ПВХ-профиль).

Для помещений рабочих кабинетов, залов совещаний рекомендована штукатурка поверхностей, оклейка обоями под покраску. Для помещений с особыми условиями звукоизоляции (переговорные) применить

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

звукоизолирующие системы и материалы. Полы в кабинетах предусмотрены из материалов устойчивых к истиранию, в том числе – износостойкий линолеум, для помещений с требованием по антистатике—специальные покрытия и мероприятия (линолеум с токопроводящими лентами).

Двери помещений –с достаточной звукоизоляцией, износостойкой поверхностью и в соответствии с эстетическими требованиями к интерьеру.

Высота потолков в офисных помещениях (не менее 3м) позволяет выполнить подвесные потолки со встраиваемыми светильниками.

Декоративно–отделочные и облицовочные материалы на путях эвакуации должны иметь класс пожарной опасности не более указанного в таблице 28 [1].

Застраиваемые территория по характеру подтопления относятся к неподтопленной и определяется как потенциально неподтопляемые.

Потенциально неподтопляемая территория является за счет благоприятных природных условий: присутствие хорошо проницаемых грунтов большой мощности и относительно низкого положения грунтовых вод, высокой дренированностью. Для сохранения этих условий должно быть создание благоприятных техногенных условий: отсутствие или же малозначительные утечки из коммуникаций, отсутствие существенных нарушений условий формирования поверхностного стока и его перевода в подземный, незначительный барраж грунтовых вод подземными сооружениями, наличие соответствующих конструкций подземных частей зданий, применение дренажей и качественно организованной ливневой сточной канавой, применение дополнительных защитных мероприятий.

При выполнении вышеперечисленных условий не происходит заметного повышения влажности грунтов основания, повышение уровня грунтовых водне достигает критических значений и не отражается на условиях строительства и эксплуатации зданий и подземных сооружений, а также территории в целом.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

### 1.3 Организационно-технические мероприятия

Предусмотрено устройство новых проездов и разворотной площадки в соответствии со статьей 98[1].

Проезды для основных и пожарных машин учтены в соответствии с требованиями Федерального закона №123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и обеспечивает беспрепятственный проезд к зданию №122Б с двух продольных сторон. Предусмотрены пожарные проезды и подъезды с тупиковыми разворотными площадками (15x15 метров) вокруг комплекса зданий № 122, № 122А, № 122Б.

Проектируемые проезды, шириной от 4,5 до 6 м, автостоянка, выполнены с учётом технологических требований и требований по обеспечению пожарной безопасности зданий и сооружений. Покрытия проездов, разворотные площадки – асфальтобетон.

Проезд пожарных автомобилей от пожарного депо СУ ФПС №1 МЧС России до проектируемого здания № 122Б обеспечен по существующим дорогам с твёрдым асфальтобетонным покрытием. Ширина проезжей части колеблется от 6 до 12 метров. Расстояние от пожарного депо СУ ФПС №1 МЧС России до здания № 122, № 122Б составляет 2,8 км, что обеспечивает прибытие первого подразделения дежурного караула к месту вызова в течение времени 3,73 минут и соответствует ст. 76 [1].

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

## 2 АНАЛИЗ СООТВЕТСТВИЯ ОБЪЕКТА ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

### 2.1 Мероприятия по размещению насосной станции

Для обеспечения требуемого напора на нужды внутреннего водоснабжения и пожаротушения в проектируемом здании предусматриваются насосные станции:

- повысительная насосная станция для нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения производительностью 2,0 м<sup>3</sup>/час, с развиваемым напором 11,0 м;
- насосная станция пожаротушения производительностью 10,0 м<sup>3</sup>/час, с развиваемым напором 13,0 м.

Хозяйственно бытовые стоки от проектируемого здания отводятся в существующие сети бытовой канализации города.

Дождевые и талые стоки с территории проектируемого здания отводятся в существующие городские сети дождевой канализации.

До начала строительства объекта необходимо выполнить работы:

- вынос коллектора самотечной дождевой канализации, расположенной на площадке строительства, из-под проектируемого здания;
- перекладка, с учетом требований технических условий, участка существующей сети дождевой канализации города с увеличением диаметра.

При разработке проектной документации выданные технические условия на подключение объекта к системам водоотведения требуют дополнительного уточнения объема работ по реконструкции наружных сетей водоотведения (бытовая и дождевая канализация).

Основными объектами управления являются:

- установка повышения давления противопожарного водоснабжения;
- установка повышения давления хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- дренажный приямок (уровень);
- стационарная дренажная установка с погружными насосами;
- погружные насосы перекачки дождевых стоков (рабочий, резервный) и насосы аварийного перепуска.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Для управления и автоматизации противопожарных насосов применен комплектный шкаф управления GrundfosControl MX, предназначенный для управления двумя пожарными насосами (рабочий, резервный) в системе пожаротушения с соблюдением соответствующих нормативных документов.

Управление хозяйственно-питьевыми насосами предусмотрено с комплектного шкафа управления насосами Grundfos Control MPC, предназначенного для управления двумя насосами, работающими с постоянной характеристикой. Предусмотрена защита насосов от «сухого» хода. В состав шкафа входит панель управления со встроенным ЖК-дисплеем, контроллер, силовая часть, автоматы защиты двигателя, предохранители, сигнальная арматура.

Управление погружными насосами местное, при поступлении на центральный пост управления (ЦПУ) сигнала о появлении воды в приемке помещения.

Для управления и автоматизации насосами насосной установкой дождевых стоков применены комплектные шкафы управления Grundfos LCD108.400 предназначенные для управления двумя погружными насосами (рабочий, резервный) в зависимости от уровня в резервуаре. Шкаф обеспечивает управление насосами по сигналу от поплавковых выключателей, входящих в комплект поставки, автоматическую смену насосов, защиту двигателей от перегрузок, короткого замыкания, «сухого» хода.

## 2.2 Системы оповещения и информирования

Организация систем оповещения и информирования в зданиях предусматривается в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 3.13130–2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»;
- СП 133.13330–2012 «Сети проводного радиовещания и оповещения в зданиях и сооружениях. Нормы проектирования».

В здании 122Б предполагается организация следующих систем оповещения и информирования:

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (раздел пожарной безопасности);
- радиовещание.

### 2.3 Мероприятия в системах пожарного водоснабжения

Водопотребление из системы объединённого хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода города предусмотрено на хозяйственно-питьевые нужды и пожаротушение здания №122Б. По степени обеспеченности подачи воды система водоснабжения здания – первая.

Расчетные расходы на хозяйственно-питьевые нужды и пожаротушение определены согласно действующим нормам, с учетом характеристик здания по пожарной опасности.

Наружное пожаротушение проектируемого здания осуществляется из существующих пожарных гидрантов, установленных на кольцевых сетях хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода города. Расстановка пожарных гидрантов в районе расположения объекта защиты обеспечивает пожаротушение комплекса зданий не менее чем от двух гидрантов, что соответствует п.8.6 [14].

Расход воды на противопожарные нужды 27,6 л/сек, в том числе на наружное пожаротушение 25,0 л/сек. На внутреннее пожаротушение предусмотрена 1 струя с расходом 2,6 л/с.

Для обеспечения требуемого напора на нужды внутреннего пожаротушения в проектируемом здании предусматривается насосная станция пожаротушения производительностью 10,0 м<sup>3</sup>/час, мощностью 1,1 кВт.

### 2.4 Системы автоматической противопожарной защиты

Автоматическая пожарная сигнализация (АПС) и система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ). Предусматривается организация противопожарной защиты в соответствии с требованиями нормативных документов:

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

- СП 5.13130–2009;
- СП 6.13130–2013;
- СП 3.13130–2009.

Автоматизированная система противопожарной защиты «Тобол-ПЗ» предназначена для защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара, ограничения его последствий и выполняет следующие функции:

- автоматическое обнаружение признаков пожара (дым, пламя, тепло) на ранней стадии при помощи адресных датчиков пожарной сигнализации;
- управление инженерными системами зданий, сооружений и технологическим оборудованием в соответствии с технологическим регламентом при пожаре;
- сбор, обработку информации и анализ данных по объекту, отображение и передачу информации на пульт централизованного наблюдения в СУ ФПС №1 МЧС России. Передача сигналов осуществляется по телефонным сетям;
- подает сигналы на оповещение и управление эвакуацией при пожаре.

Для своевременного оповещения людей о пожаре, а еще информирования о путях безопасной и максимально оперативной эвакуации с целью предотвращения вреда их жизни и здоровью в зданиях предусматривается организация системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. В зданиях предусматривается выполнение СОУЭ первого и третьего типа в соответствии[10].

Функционально СОУЭ связана с системой автоматической пожарной сигнализации, выполняющей задачу обнаружения пожара.

Исполнение аппаратуры АПС и СОУЭ должно учитывать требования нормативных документов в зависимости от категории помещения.

Сети АПС и СОУЭ прокладываются в траншее, в зданиях – в коробах, кабельных каналах и трубах.

Предусматриваются:

- АПС и СОУЭ 3 типа (речевое) в проектируемом здании №122Б;
- АПС в здании трансформаторной подстанции с СОУЭ 1 типа.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Сигнал тревоги передается на пульт в СУ ФПС №1 МЧС России по телефонным сетям.

## 2.5 Мероприятия в системах водоснабжения

Район строительства проектируемого здания №122Б обеспечен инженерной инфраструктурой для подключения проектируемых сетей объекта.

Для распределения электрической энергии на площадке проектируемого здания, предусматривается строительство новой блочной комплектной двухтрансформаторной подстанции типа 2БКТПБ–630.

Подстанция представляет собой отдельно стоящее здание №122В, состоящее из РУ-6 кВ, РУ 0,4 кВ, камер трансформаторов. К установке приняты трансформаторы ТМГ мощностью 630 кВА. На напряжении 6 кВ принята одинарная секционированная система сборных шин, к которой присоединяются четыре линии и два силовых трансформатора. На напряжение 0,4 кВ подстанции принята схема с одной системой сборных шин, секционированной с помощью автоматического выключателя на две секции.

Проектируемую подстанцию запитать по двум взаиморезервируемым кабельным линиям 6 кВ от РП–14. Сети электроснабжения 6 кВ предусматриваются кабелями с алюминиевыми жилами, проложенными в кабельных траншеях.

Вновь проектируемые нагрузки здания №122Б (пристрой) и существующее здание №122 запитать от щита 0,4 кВ вновь проектируемой подстанции кабелями с медными жилами в траншеях. Замена существующих кабелей 0,4 кВ, питающих здание № 122, предусматривается в связи с истечением нормируемого срока эксплуатации кабелей.

Внутренние сети здания №122Б выполняются кабелями с медными жилами с ПВХ изоляцией пониженной пожароопасности, проложенными в коробах и лотках в стальных водогазопроводных трубах.

Основными проектируемыми потребителями электроэнергии нового корпуса (№ 122Б) являются основное технологическое оборудование «пищевых»

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17



(оборудование моечных, оборудование продуктовых цехов, оборудование температурных камер и др.), приточно-вытяжные системы (электродвигатели вентиляторов), электроосвещение (рабочее, эвакуационное и аварийное), офисная техника (АРМ), оборудование ИТ-систем и переносные электроприемники.

Электроприемники здания по степени обеспечения надежности электроснабжения относятся ко 2 категории, за исключением электроприемников противопожарного оборудования, аварийного и эвакуационного освещения, части вентиляционных систем, которые относятся к 1 категории электроснабжения.

Для ввода и распределения электроэнергии в зданиях предусмотрены, вводно-распределительные устройства ВРУ.

Для обеспечения 1 категории надежности электроснабжения установлены шкафы автоматического ввода резерва (АВР).

## 2.6 Мероприятия в системах отопления, вентиляции

Противопожарные мероприятия систем вентиляции проектируемого объекта защиты выполнены в соответствии [13]. Воздуховоды систем вентиляции предусмотрены из негорючих материалов. Выполнено отключение систем вентиляции при пожаре. При пересечении противопожарных преград обслуживаемых помещений, а так же в соответствии с действующими нормами объединения в одну систему помещений, имеющих разные пожарные категории, установлены противопожарные клапаны.

Транзитные воздуховоды после пересечения противопожарной преграды обслуживаемого помещения, а также воздуховоды систем противодымной защиты коридоров предусмотрены с пределом огнестойкости EI 30. Воздуховоды с пределом огнестойкости EI 30 покрыты комплексной огнезащитной системой ET Vent – 30.

Предусмотрена система вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения из коридора технического подвала крышным вентилятором через дымовой клапан с возмещением объема удаляемых продуктов горения приточной противодымной вентиляцией.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

Ещё учтены системы приточной противодымной вентиляции для подачи наружного воздуха при пожаре в тамбур-шлюз при лестнице, связывающей подвал с первым этажом, и в тамбур-шлюз в подвале при лифте для подъема продуктов.

Предел огнестойкости вентилятора дымоудаления – два часа при температуре 400 °С. Предел огнестойкости дымового клапана – Е 90.

Подача воздуха системой приточной противодымной вентиляции с натуральным побуждением, возмещающей удаляемые продукты горения, осуществляется в нижнюю зону защищаемого помещения.

Приточные противодымные системы имеют клапаны с дистанционно управляемыми приводами и средствами предотвращения примерзания в холодное время года.

В зданиях теплых складов перед отопительными приборами предусмотрены экраны из негорючих материалов на расстоянии 100 мм от прибора.

Крепления воздуховодов с нормируемым пределом огнестойкости покрываются комплексной огнезащитной системой ЕТ ПРОФИЛЬ, имеющей предел огнестойкости по несущей способности R60.

Все применяемые материалы и оборудование сертифицированы.

Район строительства здания 122Б обеспечен централизованной системой теплоснабжения для подключения проектируемых тепловых сетей этих объектов. Теплоноситель – вода.

Для здания №122Б предусмотрены две отдельные системы отопления (для столовой и для административных помещений).

В здании предусмотрены общеобменные системы приточной и вытяжной вентиляции с механическим и естественным побуждением и местные системы вытяжной вентиляции.

Самостоятельные системы приточной и вытяжной вентиляции предусмотрены для встроенной столовой и административных помещений.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

### 3 РАЗРАБОТКА ПОЖАРНОЙ ДЕКЛАРАЦИИ

#### 3.1 Общие сведения о пожарной декларации

Пожарная декларация составляется главным образом по требованиям нормативных документов, основным из которых является Федеральный закон от 22.07.2008 № 123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Пожарную декларацию определяет основные условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности. Цель декларирования пожарной безопасности – повышение уровня знаний собственников и иных владельцев объектов защиты в области пожарной безопасности и их ответственности за ее обеспечение.

Декларация пожарной безопасности – это предусмотренное федеральным законом уведомление, подаваемое собственником объекта, хозяйственного ведения, оперативного управления или же по иному законному основанию в органы МЧС РФ, которое имеет сведения о мерах пожарной безопасности направленных, на обеспечение объектах защиты нормативного значения пожарных рисков [4].

Декларация пожарной безопасности – документ, заполняемый на основании статей 6 и 64 Федерального закона № 123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 и [6].

Декларирование пожарной безопасности – форма оценки соотношения в результате реализации, которой подготавливается декларация пожарной безопасности – документ, содержащий информацию о мерах пожарной безопасности, направленных на обеспечение объекта защиты нормативного значения пожарного риска. Это форма подтверждает соответствия объекта защиты требованиям законодательства в сфере пожарной безопасности. Декларация пожарной безопасности применяется для повышения уровня ответственности собственника в целях обеспечения пожарной безопасности

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

наобъекте, чтобы он мог правильно выбрать способ его защиты от пожара, обеспечить безопасность людей.

Вначале, для каждого здания, которое эксплуатируется организацией, составляются пожарная декларация. В ней перечисляются имеющиеся средства защиты и нормы безопасности. Конечно, бывает так, что конструктивные особенности здания или недостатки проекта не позволяют в полной мере обеспечить пожаробезопасность. Тогда-то и производится расчет пожарных рисков, о котором говорится в техническом регламенте. Если Федеральным законом для какого-то объекта не установлены нормативы пожаробезопасности, необходимо, также, проводить такой расчет. Для того чтобы его осуществить, нет требования в отношении специальной аккредитации. Важно лишь соблюдать методику расчета, утвержденную Приказом № 382 от 30.06.2009 МЧС Российской Федерации. Важно знать, что на здания или сооружения, которые возведены в соответствии с действовавшими ранее требованиями в отношении пожаробезопасности, вышеназванный закон не распространяется. Исключение составляют те объекты, которые, при условии дальнейшей эксплуатации, представляют собой угрозу для жизни или здоровья людей. Такие здания, конечно, должны быть исследованы и расчет пожаробезопасности должен быть произведен. На его основании принимается решение не только в отношении возможности дальнейшего его использования, но и в вопросе разработки методов по обеспечению безопасности

В первую очередь, декларация направлена на то, чтобы собственник сам имел возможность понимать, что такое пожарная безопасность объекта и каким требованиям должны соблюдаться конкретно на его объекте. Чтобы собственник мог самостоятельно оценить, насколько его производство, те технологии, которые применяются, безопасны для персонала и сотрудников, а также для третьих лиц [7].

Декларация делается владельцем объекта или же лицом, владеющим им на законном основании. Декларация на проектируемое офисное здание составляется

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

застройщиком либо лицом, осуществляющим подготовку проектной документации [4].

Декларация пожарной безопасности должна включать в себя:

– итог оценки пожарного риска (расчет пожарного риска обязателен для производственных объектов, а еще для объектов, на которых не в полном объеме выполнены требования нормативных документов по пожарной безопасности, отчет расчета прилагается к декларации);

– оценку вероятного ущерба имуществу третьих лиц от пожара (оформляется лично, исходя из собственной оценки возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара, либо прилагается копия страхового полиса);

– список Федеральных Законов о технических регламентах и нормативных документов пожарной безопасности, выполнение которых производится на объекте защиты, с указанием списка выполняемых требований [1].

Для проектируемых объектов декларация пожарной безопасности обязана быть составлена и отправлена в органы государственного пожарного надзора МЧС России, именно перед запуском объекта защиты в использование. Декларация пожарной безопасности не представляется в орган строительного надзора при получении решения о соответствии требованиям технических регламентов объектов, завершенных строительством или реконструкцией, и не считается составной частью проектной документации. Отсутствие декларации не является основанием для отказа введения объекта защиты в эксплуатацию.

Декларация подлежит регистрации в территориальном отделе (отделении, инспекции) структурного подразделения территориального органа МЧС РФ, в сферу ведения которого входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора [4].

Декларация предоставляется в уведомительном порядке и согласованию с органами государственного пожарного надзора не подлежит. Отказом в регистрации декларации пожарной безопасности содержит возможность служить только ее несоответствие установленной форме.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Проверка изложенных в ней требований пожарной безопасности обязана производиться только при проведении мероприятий по контролю[7].

В соответствии со статьей 64 [1] ответственность за непредоставление или несвоевременное предоставление Декларации, а также за полноту и честность содержащихся в ней сведений ложится на собственника объекта капитального строительства (или на лицо владеющее объектом защиты на праве пожизненного наследуемого владения, хозяйственного ведения, оперативного управления или по иному основанию).

Если на объекте имеются отступления от требований действующей нормативной документации, Декларация должна иметь расчет пожарного риска. При выполнении обязательных требований пожарной безопасности, установленными федеральными законами о технических регламентах и требований нормативных документов по пожарной безопасности, расчет пожарного риска не требуется.

Разработка Декларации по пожарной безопасности не требуется для:

– отдельно стоящих жилых домов высотой не больше трех этажей, предназначенных для проживания одной семьи (объекты индивидуального жилищного строительства);

– жилых домов высотой не более трех этажей, состоящих из нескольких блоков, количество которых не превышает десяти, и каждый из которых предназначен для проживания одной семьи, имеет общую стену (общие стены) без проемов с соседним блоком или соседними блоками, расположен на отдельном земельном участке и имеет выход на территорию общего пользования (жилые дома блокированной застройки);

– многоквартирных домов высотой не более трех этажей, состоящих из одной или нескольких блок – секций, количество которых не превышает четыре, в каждой из которых находятся несколько квартир и помещения общего пользования и каждая из которых имеет отдельный подъезд с выходом на территорию общего пользования;

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

– отдельно стоящих объектов капитального строительства высотой не более двух этажей, общая площадь которых составляет не более чем 1500 квадратных метров и которые не предназначены для проживания граждан и осуществления производственной деятельности, за исключением объектов, которые являются особо опасными, технически сложными или уникальными объектами;

– отдельно стоящих объектов капитального строительства высотой не более двух этажей, общая площадь которых составляет не более чем 1500 квадратных метров, которые предназначены для осуществления производственной деятельности и для которых не требуется установление санитарно – защитных зон или для которых в пределах границ земельных участков, на которых расположены такие объекты, установлены санитарно-защитные зоны или требуется установление таких зон, за исключением объектов, которые являются особо опасными, технически сложными или уникальными объектами;

– для обоснования пожарной безопасности пожарно-технической продукции и продукции общего назначения.

Научно-исследовательским институтом Всероссийского добровольно пожарного общества по обеспечению пожарной безопасности (НИИ ВДПО ОПБ) официально издана Методика разработки декларации пожарной безопасности определяющая требования к содержанию декларации.

Технический регламент учитывает замену многочисленных документов, которые содержат обязательные требования пожарной безопасности, на технические регламенты с требованиями к объектам защиты, процессам производства, эксплуатации, хранения, транспортирования реализации и утилизации. До момента вступления в силу соответствующих технических регламентов требования пожарной безопасности, установленные нормативными документами федеральных органов исполнительной власти подлежат обязательному исполнению в части, не противоречащей требованиям Технического регламента.

В Декларации пишутся основные сведения о юридическом лице и объекте защиты, а также необходимые реквизиты.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Декларация может составляться, как в целом на объект, так и на отдельные, входящие в его состав здания, сооружения, строения и помещения, к которым установлены требования пожарной безопасности.

Декларация редактируется или разрабатывается вновь в случае изменения содержания в ней сведений или в случае изменения требований пожарной безопасности.

Декларация оформляется согласно установленной форме в двух экземплярах, подписывается Декларантом и посылается в территориальный отдел структурного подразделения территориального органа МЧС РФ, лично или по почте.

Декларация пожарной безопасности может быть разработана владельцем объекта или же территориальным подразделением [7].

Статья 6 [1] устанавливает соответствие объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

Пожарная безопасность объекта защиты является обеспеченной при выполнении одного из следующих условий:

- в полном объеме исполнены требования пожарной безопасности, поставленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не выше разрешенных значений, поставленных настоящим Федеральным законом;
- в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности.

При выполнении обязательных требований пожарной безопасности, установленных техническими регламентами и требований нормативных документов по пожарной безопасности, а также для объектов защиты, которые были введены в эксплуатацию или проектная документация, на которые была направлена на экспертизу до дня вступления в силу настоящего Федерального закона, расчет пожарного риска не требуется.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25



Расчеты по оценке пожарного риска являются основной частью декларации пожарной безопасности или декларации промышленной безопасности(на объектах, для которых они должны быть разработаны в соответствии с законодательством Российской Федерации).

Порядок проведения расчетов по оценке пожарного риска определяется нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Собственник объекта защиты или лицо, владеющее объектом защиты на праве хозяйственного ведения, оперативного управления либо ином законном основании, предусмотренном федеральным законом или договором, представившие декларацию пожарной безопасности, несут ответственность за полноту и достоверность содержащихся в ней сведений в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для объектов защиты, введенных в эксплуатацию после дня вступления в силу Технического регламента, декларации пожарной безопасности представляются в течение одного года со дня их ввода в эксплуатацию. Уточненные или разработанные вновь декларации пожарной безопасности представляются в случае изменения содержащихся в них сведений (смены собственника или иного лица, владеющего объектом защиты на законном основании, изменения функционального назначения либо капитального ремонта, реконструкции или технического перевооружения объекта защиты) в течение одного года со дня изменения сведений.

Для объектов защиты, эксплуатирующихся на день вступления в силу Технического регламента, декларация пожарной безопасности предоставляется не позднее одного года после дня его вступления в силу.

### 3.2 Пожарная декларация для проектируемого офисного здания

Предусматривается строительство нового 7-этажного офисного здания (№122Б) к основному зданию (№122).

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Офисное здание №122Б включает в себя:

- технический этаж (подвал);
- «пищеблок» (1 этаж);
- офисные этажи (2-6 этаж).

Пристрой – здание №122Б– Административное – класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3, класс конструктивной пожарной опасности С0, степень огнестойкости здания– II.

Пожарная декларация для проектируемого офисного здания составлена и размещена в Приложении А.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

#### 4 РАСЧЕТ ПОЖАРНОГО РИСКА

Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с нормативным значением пожарного риска, установленного Федеральным законом № 123.

Настоящая методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности устанавливает порядок определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях [5].

Согласно пункту 1.2 ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования» требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей обязан быть не менее 0,999 предотвращения влияния опасных факторов в год в расчете на каждого человека, а разрешенный уровень пожарной опасности для людей обязан быть не больше  $10^{-6}$  воздействия опасных факторов пожара, превышающих предельно допустимые значения, в год в расчете на каждого человека [3].

Показателем уровня обеспечения пожарной безопасности людей на объектах является вероятность предотвращения воздействия опасных факторов пожара (ОФП), к которым относятся:

- пламя и искры;
- повышенная температура окружающей среды;
- токсичные продукты термического разложения;
- дым;
- пониженная концентрация кислорода [18].

Объектом исследования выбрано проектируемое офисное здание. Объект защиты представляет собой семиэтажное здание.

Фундамент: Бетонный ленточный блочный.

Наружные и внутренние капитальные стены: шлакоблочные.

Перегородки шлакоблочные, перекрытия: железобетонные плиты, полы цементные. Внутренняя отделка побелка, цементно-известковая штукатурка.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

Ширина эвакуационных выходов в свету 1 м, высота 2 м. Ширина марша лестниц 250 см. Высота потолка составляет 2,8 м, толщина перекрытия 180 мм, толщина стен 160 мм. В проемах эвакуационных выходов отсутствуют раздвижные и вращающиеся двери, турникеты и иные предметы, препятствующие свободному проходу дверей. Двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов и лестничных клеток не имеют запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа.

Электрооборудование здания выполнено в соответствии с требованиями правила устройства электроустановок (ПУЭ), напряжение в сети 220 В. Отопление объекта центральное водяное.

Режим функционирования здания – дневной, восьмичасовой рабочий день (с 8-00 до 17-00), пятидневная рабочая неделя (понедельник–пятница рабочие дни, суббота, воскресенье выходные), в ночное время с 17-00 до 8-00 в здании присутствуют два человека (сторож).

В качестве основных эвакуационных выходов из 1-го этажа строения рассматриваются три выхода: центральный выход на сторону главного фасада здания и два выхода на сторону задней части здания.

Выбор расчетного сценария изготовлен на основе анализа пожарной опасности здания, объемно-планировочных решений объекта защиты, параметров эвакуационных путей и выходов, а еще количества и мест размещения людей в помещениях.

Для расчета нам потребуются следующие программы:

«Ситис: Флоутек», который дает возможность рассчитать время эвакуации из здания согласно «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

«Ситис: Блок» предназначен для расчета времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара согласно Приложению №6 Методики с использованием зонной модели динамики ОФП.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

#### 4.1 Расчет динамики развития опасных факторов пожара

##### Сценарий №1

В первом сценарии пожар смоделирован в кабинете (помещение № 23), расположенном на 2-ом этаже, на уровне пола. Месторасположение пожара способствует быстрому распространению опасных факторов пожара с последующим блокированием эвакуационного выхода № 3 и № 4. Эвакуация из здания выполняется через другие выходы. Модель здания для данного сценария показана на рисунке 4.1 и 4.2.

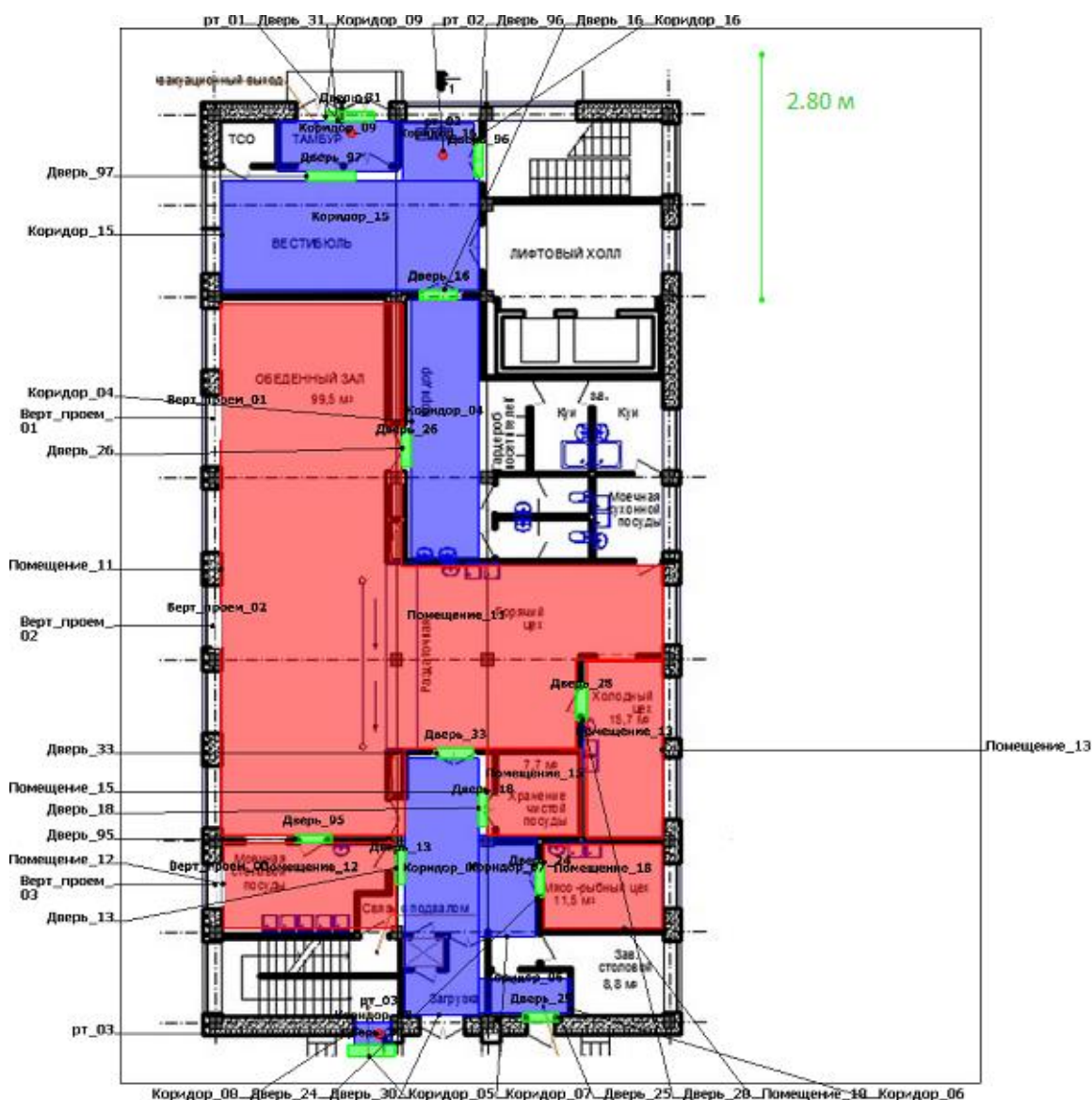


Рисунок 4.1 – Вид модели первого этажа. Сценарий № 1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

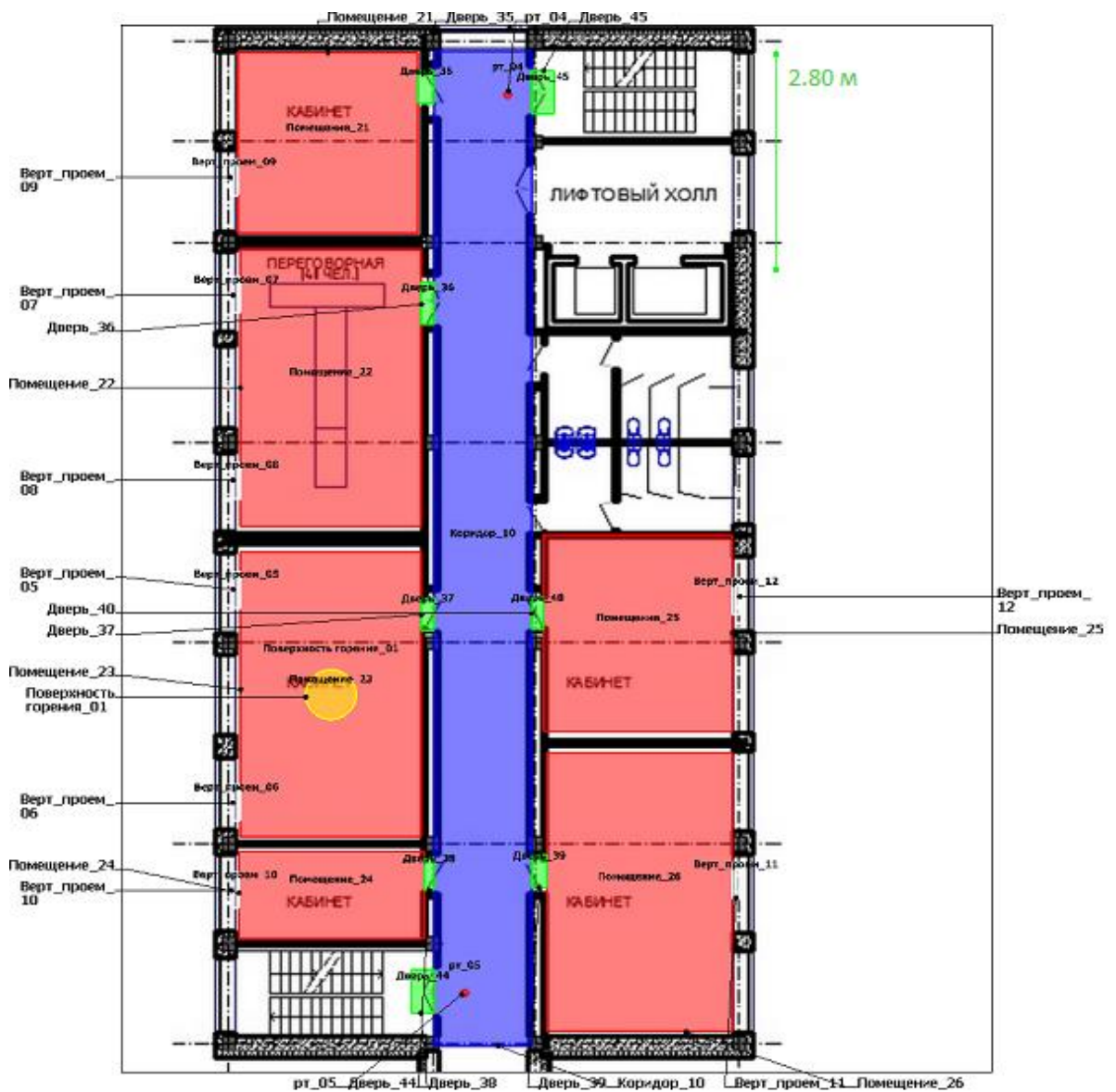


Рисунок 4.2 – Вид модели второго этажа. Сценарий № 1

При проведении расчета по распространению ОФП для сценария №1, исходя из функционального предназначения помещений, данные о низшей теплоте сгорания, линейной скорости распространения пламени и т.д. имеют следующие физико-химические свойства.

Для данного типа помещения типовая горючая нагрузка была выбрана из имеющихся в программе СИТИС Блок – Кабинет; мебель+бумага (0,75+0,25). Свойства данной поверхности горения представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1– Свойства поверхности горения

Параметр	Ед. изм.	Значение
Расположение		Помещение_23
Площадь	м <sup>2</sup>	3
Типовая горючая нагрузка		Кабинет; мебель+бумага (0,75+0,25)
h - Коэффициент полноты горения		0,97
Q - Низшая теплота сгорания	МДж/кг	14,002
у F- Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,0129
v - Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,042
LO <sub>2</sub> - Удельный расход кислорода	кг/кг	1,161
Dm - Дымообразующая способность горящего материала	Нп·м <sup>2</sup> /кг	53
Макс. выход CO <sub>2</sub>	кг/кг	0,642
Макс. выход CO	кг/кг	0,032
Макс. выход HCl	кг/кг	0
Критерий возгорания		Время

Предельно допустимые значения опасных факторов пожара указаны в таблице 4.2. в соответствии с Приложением № 6 Методики [5].

Таблица 4.2 – Предельно допустимые значения ОФП

Параметр	Значения	Примечание
T	70°C	По повышенной температуре
O <sub>2</sub>	0,226 кг/м <sup>3</sup>	По пониженному содержанию кислорода
CO	0,00116 кг/м <sup>3</sup>	По CO
CO <sub>2</sub>	0,11 кг/м <sup>3</sup>	По CO <sub>2</sub>
HCl	23 · 10 <sup>-6</sup> кг/м <sup>3</sup>	По HCl
AT	1400 Вт/м <sup>2</sup>	По тепловому потоку

Предельно допустимое значение по потери видимости (V) следует принимать равному наибольшему горизонтальному линейному размеру. Значения для каждой расчетной точки представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Предельно допустимы значения по потери видимости

Расчетная точка	Значение, м
рт_01	2,96
рт_02	1,76
рт_03	0,92
рт_04	20,00
рт_05	20,00

Время блокирования (В) для каждой расчетной точки по каждому опасному фактору пожара для сценария № 1 указаны в Приложении В.



## Сценарий № 2

Для второго сценария пожар смоделирован в гардеробе (помещение № 16), расположенным на 1-ом этаже, на уровне пола. Эвакуация из здания осуществляется через выходы № 3, 4, 5. Модель здания для данного сценария показана на рисунке 4.3.



Рисунок 4.3 – Вид модели. Сценарий № 2.

При проведении расчета по распространению ОФП для сценария № 2, исходя из функционального назначения помещений, данные о низшей теплоте сгорания,

линейной скорости распространения пламени и т.д. имеют следующие физико-химические свойства. Они приведены в таблице 3.4.

Для данного типа помещения типовая горючая нагрузка была выбрана из имеющихся в программе СИТИС Блок – Гардероб. Свойства данной поверхности горения представлены в таблице 4.4

Таблица 4.4 – Свойства поверхности горения

Параметр	Ед. изм.	Значение
Расположение		Помещение_16
Площадь	м <sup>2</sup>	2
Типовая горючая нагрузка		Гардеробы
h - Коэффициент полноты горения		0,97
Q - Низшая теплота сгорания	МДж/кг	16,7
у F- Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,025
v - Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,007
LO <sub>2</sub> - Удельный расход кислорода	кг/кг	2,56
Dm - Дымообразующая способность горящего материала	Нп·м <sup>2</sup> /кг	61
Макс. выход CO <sub>2</sub>	кг/кг	0,88
Макс. выход CO	кг/кг	0,063
Макс. выход HCl	кг/кг	0
Критерий возгорания		Время
Величина критерия возгорания	с	0

Предельно допустимое значение по потери видимости (V) следует принимать равному наибольшему горизонтальному линейному размеру. Значения для каждой расчетной точки представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Предельно допустимы значения по потери видимости

Расчетная точка	Значение, м
рт_01	2,96
рт_02	0,92
рт_03	2,07

Время блокирования (В) для каждой расчетной точки по каждому опасному фактору пожара для сценария № 1 указаны в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Время блокирования

Расчетная точка	В	Т	O <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	HCl	AT	V
рт_01	107	> 600	257	169	> 600	> 600	> 600	107
рт_02	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
рт_03	348	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	348

Полный отчет о расчете времени блокирования, включающий графики развития опасных факторов пожара и таблицы предельно допустимых значений, размещены в Приложении В.

## 4.2 Расчет времени эвакуации

Расчетное время эвакуации рассчитывается по трем математическим моделям:

- математическая модель индивидуально-поточного перемещения людей;
- имитационно-стохастическая модель перемещения людских потоков;
- упрощенная аналитическая модель перемещения людского потока.

Продолжительность эвакуации людей до выхода наружу из здания определяют по протяженности путей эвакуации и пропускной возможности дверей и лестниц. Расчет ведется для условий, что на путях эвакуации плотности потоков равномерны и достигают наибольших значений.

В связи с наличием в здании системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 3-го типа, в соответствии с п. 2.5 приложения 2 [19], время начала эвакуации из всех помещений здания принято равным 1,5 мин. В расчете времени эвакуации площадь горизонтальной проекции людей принята – как для взрослого человека в летней одежде 0,1 м<sup>2</sup>/чел.

По методике [5] определяем частоту возникновения пожара в течение года. Для проектируемого офисного здания статистические данные отсутствуют, то принимаем  $Q_{п} = 4 \cdot 10^{-2}$ .

### *Сценарий № 1*

Очаг пожара смоделирован в кабинете (помещение № 23), расположенном на 2-ом этаже, на уровне пола. Месторасположение пожара способствует быстрому распространению опасных факторов пожара с последующим блокированием эвакуационного выхода № 3 и № 4. Эвакуация из здания осуществляется через другие выходы.

Расчетная схема эвакуации для первого этажа представлена на рисунке 4.4.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

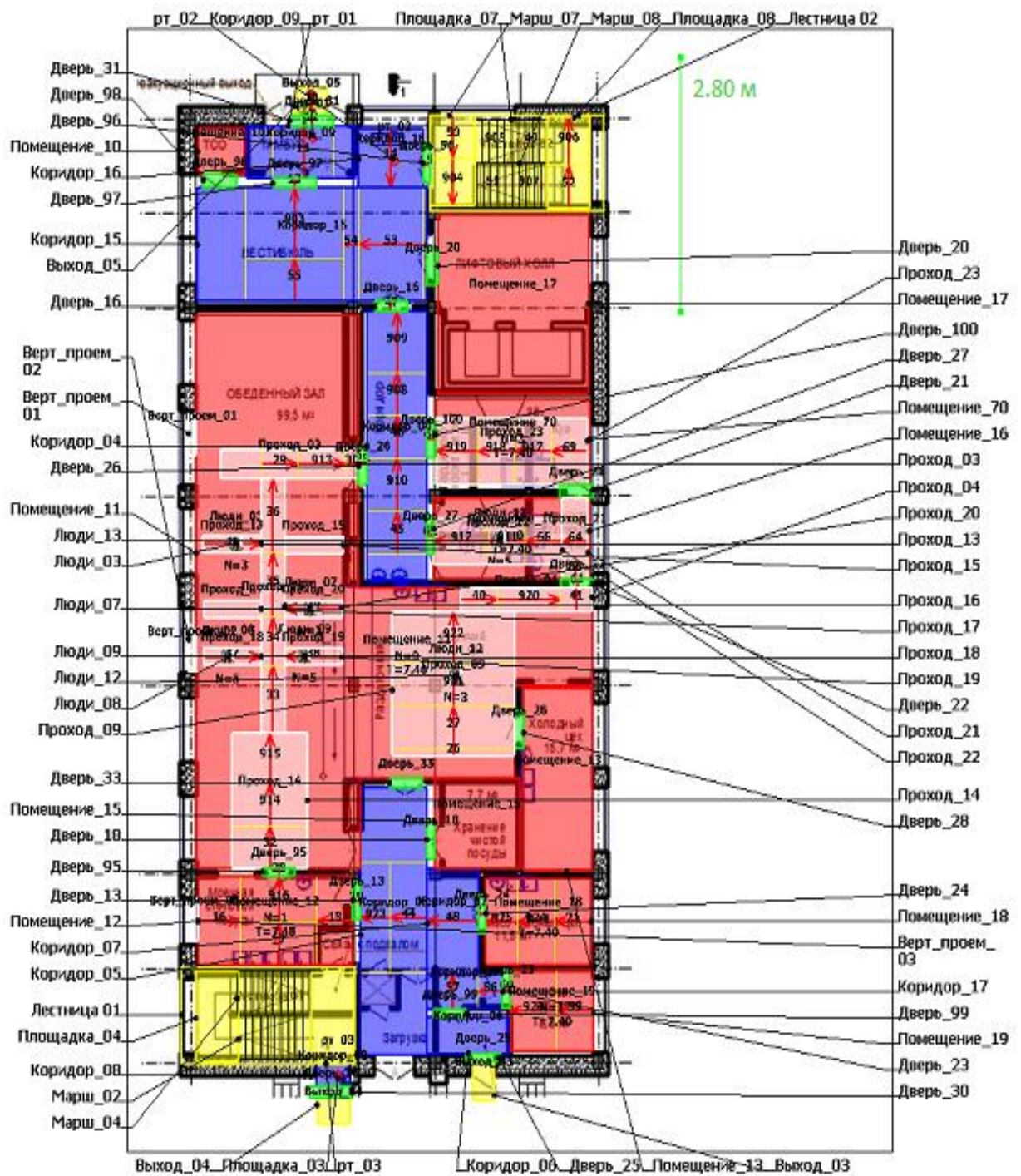


Рисунок 4.4 – Расчетная схема эвакуации для первого этажа

Количество выходов на этаже – 1. Количество человек на этаже – 29.

Время движения к выходам – Выход\_05 – 7,40 мин (220 чел.).

Максимальное время выхода с этажа – 7,40 мин (Выход\_05).

Расчетная схема эвакуации для второго этажа представлена на рисунке 4.5.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата





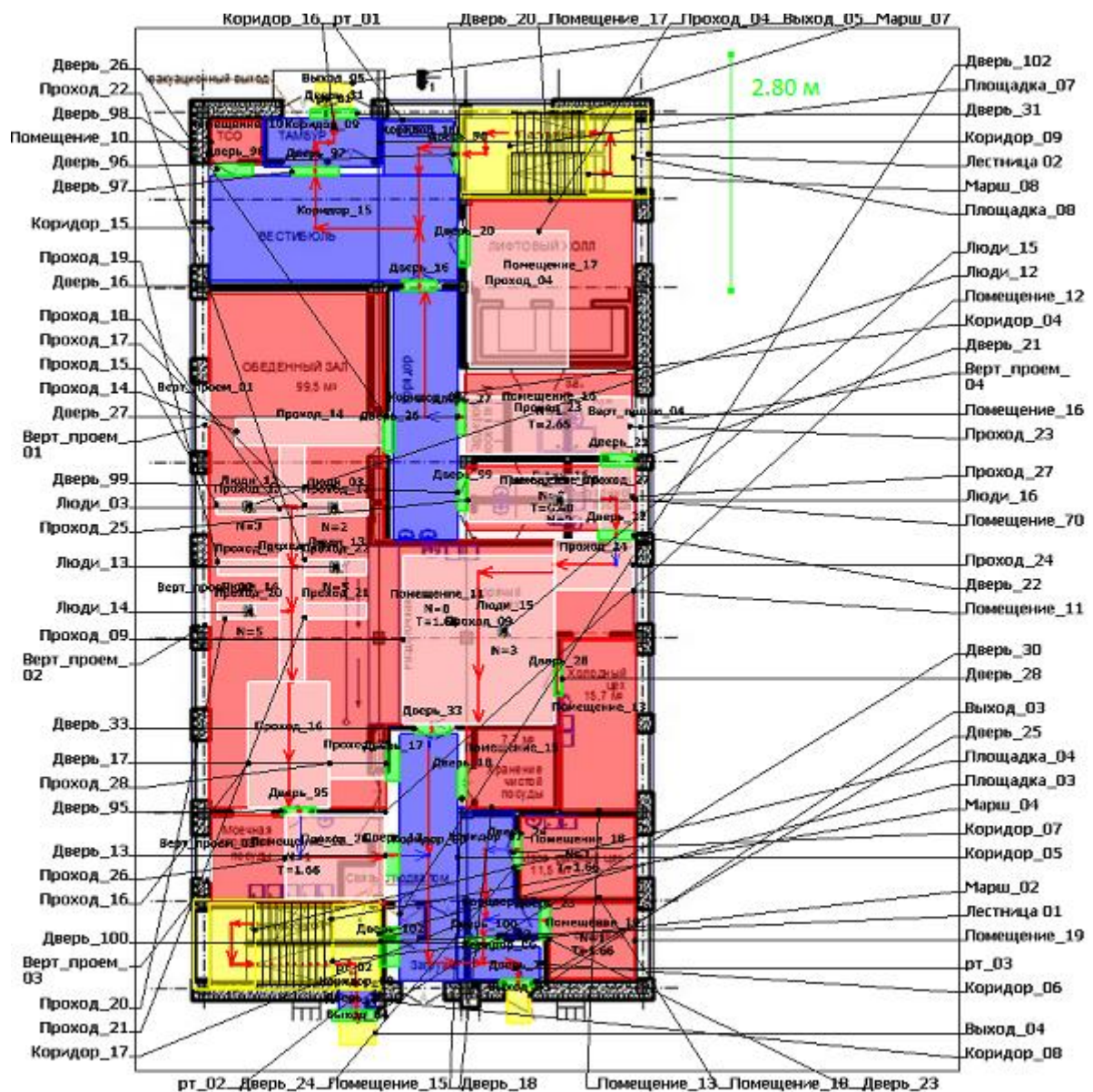


Рисунок 4.6 – Расчетная схема эвакуации для первого этажа

Количество выходов на этаже – 3. Количество человек на этаже – 24.

Время движения к выходам:

- выход\_05 – 1,66 мин (25 чел.);
- выход\_04 – 3,30 мин (109 чел.);
- выход\_03 – 2,65 мин (86 чел.).

Максимальное время выхода с этажа – 3,30 мин (Выход\_04).

Полный отчет включающий, исходные данные, таблицы расчета времени эвакуации из каждого помещения, таблицы времени выхода с этажей, таблицы участков с задержкой движения, сводную таблицу времени эвакуации для всех

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

сценариев, которые представлены в приложении В.

#### 4.3 Расчет значения индивидуального пожарного риска

##### *Сценарий № 1*

Очаг пожара находится в кабинете на втором этаже.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска  $Q_{в1}$  для 1-го сценария пожара рассчитывается по формуле:

$$Q_{в,1} = Q_{п,i} \cdot (1 - K_{ан,i}) \cdot P_{пр,i} \cdot (1 - P_{э,i}) \cdot (1 - K_{п.з,i}) \quad (1)$$

где  $Q_{в}$  – расчетная величина индивидуального пожарного риска;

$Q_{п}$  – частота возникновения пожара в течении года;

$K_{ан,i}$  – коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения требованиям нормативных документов;

$P_{пр,i}$  – вероятность присутствия людей в здании;

$P_{э,i}$  – вероятность эвакуации людей;

$K_{п.з,i}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

Частота образование пожара в здании составляет  $4 \cdot 10^{-2}$ .

Коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения требованиям нормативных документов по пожарной безопасности срабатывания установок автоматического пожаротушения, согласно п.8 Методики составляет  $K_{ан1} = 0,9$ . Вероятность присутствия людей в здании определяется на основе времени нахождения людей в здании в течении суток и составляет 8 ч. Следовательно  $P_{пр1} = 0,33$ .

Значение вероятности эвакуации людей  $P_{э1} = 0,999$ .

Коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасности эвакуации людей при пожаре,

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41



требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, определяется по формуле:

$$K_{пз,1} = 1 - (1 - K_{обн,i} \cdot K_{соуэ,i}) \cdot (1 - K_{обн,i} \cdot K_{пдз,i}) \quad (2)$$

При этом согласно пп.22,25 и 26 Методики:  $K_{обн} = 0,8$ ;  $K_{соуэ} = 0,8$ ;  $K_{пдз} = 0$ . Следовательно,  $K_{пз,1} = 0,87$ .

Подставляя полученные значения в формулу (1), получаем.

$$Q_{в1} = 4 \cdot 10^{-2} \cdot (1 - 0,9) \cdot 0,33 \cdot (1 - 0,999) \cdot (1 - 0,87) = 1,72 \cdot 10^{-7}$$

### *Сценарий № 2*

Очаг пожара находится в гардеробе на первом этаже.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска  $Q_{в2}$  для 2-го сценария пожара рассчитывается по формуле (1).

Частота образования пожара в здании составляет  $4 \cdot 10^{-2}$ .

Коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения требованиям нормативных документов по пожарной безопасности срабатывания установок автоматического пожаротушения, согласно п.8 Методики составляет  $K_{ап2} = 0,9$ .

Вероятность присутствия ( $P_{пр2}$ ) людей в здании определяется на основе времени нахождения людей в здании в течении суток и составляет 8 ч. Следовательно  $P_{пр2} = 0,33$ .

Значение вероятности эвакуации людей  $P_{э2} = 0,999$ .

Коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасности эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, определяется по формуле (2).

При этом согласно пп.22,25 и 26 Методики  $K_{обн} = 0,8$ ;  $K_{соуэ} = 0,8$ ;  $K_{пдз} = 0$ . Следовательно,  $K_{пз,1} = 0,87$ .

Подставляя полученные значения в формулу (1), получаем.

$$Q_{в2} = 4 \cdot 10^{-2} \cdot (1 - 0,9) \cdot 0,33 \cdot (1 - 0,999) \cdot (1 - 0,87) = 1,72 \cdot 10^{-7}$$

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Расчетная величина пожарного риска в здании, сооружении или строении определяется как максимальное значение пожарного риска из рассмотренных сценариев пожара.

Таким образом, расчетное значение индивидуального пожарного риска не превышает нормативное.

#### 4.4 Разработка мероприятий, направленных на повышение уровня пожарной безопасности

В данной выпускной квалификационной работе был проведен анализ и оценка пожарного риска. В расчете было рассмотрено 2 неблагоприятных сценария появления и распространения пожара. По двум сценариям величина пожарного риска оказалась приемлемой и составляет  $1,72 \cdot 10^{-7}$ , что соответствует нормативным документам.

В целях реализации требований федеральных законов, нормативно-правовых актов Российской Федерации и нормативных документов по пожарной безопасности в проектируемом офисном здании разработаны и применяются локальные акты (организационно-распорядительные и руководящие документы в области пожарной безопасности).

Ответственность за обеспечение пожарной безопасности проектируемых объектов возлагается приказом (распоряжением) руководителя на должностных лиц в соответствии с действующим законодательством.

Работники допускаются к работе только после прохождения противопожарного инструктажа и специальной противопожарной подготовки.

Обучение работников мерам пожарной безопасности и противопожарные инструктажи (вводной, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой) должны проводиться по учебным программам, разработанным в соответствии с требованиями Приказа МЧС РФ от 12 декабря 2007 года № 645 «Об утверждении норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций»».

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

Выбор типа и расчёт необходимого количества огнетушителей и пожарных щитов на проектируемых объектах осуществлен в соответствии с Правилами противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390), в зависимости от огнетушащей способности огнетушителя, предельной защищаемой площади помещения, а также класса возможного пожара.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе изучена нормативно-правовая база, требования строительных норм устанавливающие требования в области обеспечения пожарной безопасности к зданиям класса функциональной пожарной опасности Ф4.3, методики расчетов пожарного риска, требования, предъявляемые к декларации пожарной безопасности, описана процедура ее разработки и порядок регистрации в органах государственного пожарного надзора.

Проведен анализ соответствия проектируемого офисного здания требованиям пожарной безопасности, при котором с регламентируемой вероятностью исключается возможность появления и развитие пожара и влияние на людей его опасных факторов, а ещё обеспечивается защита материальных ценностей.

Изучены и проанализированы основные характеристики объекта. После проведения анализа соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности был рассчитан пожарный риск для проектируемого офисного здания, проведен расчет времени эвакуации людей, а также расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и разработана декларация пожарной безопасности для объекта защиты.

Пожарный риск проводили из-за деление зданий 122 и 122Б на отдельные пожарные отсеки. При данных отклонений требуемый уровень пожарной безопасности обеспечивается.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184–ФЗ «О техническом регулировании».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.03.2009 № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска».
4. Приказ МЧС от 24.02.2009 № 91 «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности».
5. Приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382 «Об утверждении Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».
6. Приказ МЧС России от 24.02.2009 № 91 «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» (в ред. от 21.06.2012г.).
7. Декларирование пожарной безопасности. Методические рекомендации, Москва – 2012 г.
8. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
9. СП 2.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.
10. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.
11. СП 4.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожаров на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
12. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

13. СП 6.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности.

14. СП 7.13130.2009. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.

15. СП 8.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности.

16. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.

17. СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности.

18. ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

19. Методические рекомендации по разработке декларации пожарной безопасности.

					20.05.01.2019.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47