



МЧС РОССИИ

**УПРАВЛЕНИЕ ПО
КУРОРТНОМУ РАЙОНУ
ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ
МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ,
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ
ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ
ПО Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГУ**

Транспортная ул., д.1, г. Сестрорецк,
Санкт-Петербург, 197706
тел./факс (812) 437-34-09

20.01.22 № УВ.430-465

На № _____ от _____
О рассмотрении декларации пожарной
безопасности

Генеральному директору
ООО «Забота и Опека»

Ноткину Л.В.

Обуховской обороны пр-кт, д. 271,
лит. А, пом. 702/2 г. Санкт-
Петербург, 192012

*получено
01/22 от 20.01.22*

Управление по Курортному району Главного управления МЧС России по г. Санкт-Петербургу направляет в Ваш адрес зарегистрированную декларацию пожарной безопасности, разработанную в отношении объекта надзора - Общества с ограниченной ответственностью "Забота и Опека", расположенного по адресу: 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 83, к. 3, стр. 1.

Вместе с тем, ответственность за полноту и достоверность сведений, содержащихся в декларации пожарной безопасности, несет лицо, предоставившее декларацию.

Приложение: декларация на 37 л. в 1 экз.

Заместитель начальника управления –
начальник ОНДПР Курортного района

А.А. Ефимов

ДЕКЛАРАЦИЯ
пожарной безопасности
ООО «Забота и Опека»

Зарегистрирована
Управление по Курортному району
Главного управления МЧС России по г.
Санкт-Петербургу

(Наименование подразделения МЧС России,
предоставляющего государственную услугу)

«20» 01 2022 г.

Регистрационный № 40281554-70-0001

ДЕКЛАРАЦИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Настоящая декларация составлена в отношении

Ф1.1

(Функциональное назначение;

Пансионат «Курортный» для пожилых

(полное наименование объекта защиты))

Собственник объекта защиты

Общества ограниченной ответственности «Забота и Опека»

(Указываются организационно-правовая форма

юридического лица или фамилия, имя, отчество (при наличии) физического лица,

индивидуального предпринимателя, являющегося собственником объекта защиты или лицом, владеющим

объектом защиты на праве хозяйственного ведения, оперативного управления либо ином законном основании,

предусмотренном федеральным законом или договором)

Основной государственный регистрационный номер записи о государственной регистрации

юридического лица

1147847143817

Идентификационный номер налогоплательщика

786585639

Место нахождения объекта защиты

197758, г. Санкт-Петербург, Курортный район, пос.
Песочный, ул. Ленинградская д. 83, кор.3, стр. 1

(Указывается адрес объекта защиты)

Почтовый и электронный адреса, телефон, факс юридического (физического) лица (при нали-

чии), которому принадлежит объект защиты 192012, г. Санкт-Петербург, проспект Обуховской
обороны, д. 271, лит., А пом. 702/2 тел. (812) 344-96-34

Сведения о вводе объекта защиты в эксплуатацию, проведении реконструкции, капитального ремонта, изменении класса функциональной пожарной опасности (для объектов

защиты,

введен-

ных в эксплуатацию)

2016г.

(дата ввода объекта защиты в эксплуатацию, проведения реконструкции, капитального ремонта,

изменения класса функциональной пожарной опасности и объем проведенных работ

по реконструкции, капитальному ремонту, а также реквизиты документов, на основании

которых проводились соответствующие работы)

4.4	Наименование раздела	
1.	<u>Характеристика объекта защиты</u>	
	Наименование параметра	Значение параметра
1.1	Степень огнестойкости	I
1.2	Класс конструктивной пожарной опасности	C0
1.3	Класс функциональной пожарной опасности	Ф 1.1
1.4	Высота здания м	13,5
1.5	Площадь этажа в пределах пожарного отсека здания м ²	570
1.6	Объем здания м ³	23183,48
1.7	Количество этажей	3
1.8	Категория наружных установок по пожарной опасности, категория зданий, сооружений по пожарной и взрывопожарной опасности (указывается для зданий производственного или складского назначения)	-
1.9	Перечень и тип противопожарной защиты (систем противодымной защиты, пожарной сигнализации, пожаротушения, оповещения и управления эвакуацией, внутренний и наружный противопожарные водопроводы)	АПС (Автоматическая Пожарная Сигнализация) – аналоговая адресная; СОУЭ- (Система Оповещения и Управления Эвакуацией людей при пожаре); Система дымоудаления; Система подпора воздуха перед лифтом; ВПВ (Внутренний Противопожарный Водопровод) с рукавами Д-51 мм – 12 шт.; Пожарные гидранты Ду 125 – 2 шт.

4.3	Проезды и подъезды для пожарной техники	СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.» (пункты 1,2,3, и т.д.)	Выполняется
4.4	Конструктивные и объемно планировочные решения, степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности	СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.» (пункт 1,2,3, и т.д.)	Выполняется
4.5	Обеспечение безопасности людей при возникновении пожара.	СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (пункты 1,2,3, и т.д.)»	Выполняется
4.6	Обеспечение безопасности пожарно-спасательных подразделений при пожаре.	СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.» (пункты 1,2,3, и т.д.)	Выполняется
4.7	Система противопожарной защиты (системы противодымной защиты, пожарной сигнализации, пожаротушения, оповещения и управления и управления эвакуацией, внутренний и наружный противопожарные водопроводы.	СП 3.13130.2009 СП 2013 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.» (пункты 1,2,3, и т.д.) СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования» СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и	Выполняется

		<p>правила проектирования» СП 486.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования» (пункты 1,2,3, и т.д.)</p> <p>СП 7.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Отопление, вентиляция и кондиционирование.» (пункты 1,2,3 и т.д.)</p>	
4.8	<p>Размещение, управление и взаимодействие оборудования противопожарной защиты с инженерными системами зданий и оборудованием, работа которого направлена на обеспечение безопасной эвакуации людей, тушение пожара и ограничение его развития.</p>	<p>СП 5.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.» (пункты 1,2,3, и т.д.)</p> <p>СП 7.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Отопление, вентиляция и кондиционирование.» (пункты 1,2,3, и т.д.)</p>	Выполняется
4.9	<p>Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты и противопожарный режим</p>	<p>«Правила противопожарного режима» Утвержденные постановлением правительства РФ № 1479 от 16.09.2020г. (пункты 1,2,3, и т.д.)</p>	

		<p>Федеральный закон №123 от 22.07.2008г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.»</p> <p>Приказ МЧС РФ от 12.12.2007 № 645 «Об утверждении норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций"» (пункты 1,2,3, и т.д.)</p> <p>Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.»</p>	Выполняется
--	--	--	-------------

Настоящую декларацию разработал:

Генеральный директор ООО «Забота и Опека»

Ноткин Л.В.

М.П.

« 17 » января 2022 г.



ООО «СТРОЙРЕСУРС»

работы и услуги в области пожарной безопасности

198095, Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова,
д.52, литер А, пом.14-Н
тел./факс 327-05-17

РАСЧЕТЫ

по определению величины индивидуального
пожарного риска в подвальном этаже
здания пансионата для пожилых людей
ООО «ЗАБОТА И ОПЕКА»,
расположенного по адресу:
Санкт-Петербург, пос.Песочный,
ул. Ленинградская, дом 83, корп.3, строение 1.

Генеральный директор
ООО «Стройресурс»



А.В.Гусев

КОПИЯ ВЕРНА



Генеральный директор
ООО «Забота и Опекa»

Поткин Л.В.

Санкт-Петербург
2018 год

Содержание.

1.	<i>Цель работы.</i>	<i>с.3</i>
2.	<i>Краткая характеристика объекта.</i>	<i>с.3</i>
3.	<i>Расчеты по определению величины индивидуального пожарного риска.</i>	<i>с.5</i>
4.	<i>Вывод.</i>	<i>с. 28</i>
5.	<i>Заключительные положения.</i>	<i>с. 29</i>
6.	<i>Перечень используемых источников.</i>	<i>с. 30</i>

1.ЦЕЛЬ РАБОТЫ.

Целью настоящей работы является определение величины индивидуального пожарного риска в подвальном этаже здания пансионата для пожилых людей ООО «ЗАБОТА И ОПЕКА», расположенного по адресу: Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, дом 83, корп.3, строение 1.

Необходимость проведения расчетов обусловлена требованиями ч.1 ст. 6 и ст. 79 Федерального Закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (№ 123-ФЗ от 22.07.2008 г.) [1] в связи с неисполнением положений нормативных документов по пожарной безопасности добровольного применения, изложенных в п.14 предписании ОНДПР Курортного района УНДПР ГУ МЧС России по Санкт-Петербургу № 2-17-161/1/1 от 31.05.2018 г., а именно:

- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности» п.7.2.: не предусмотрена система удаление продуктов горения при пожаре системами вытяжной противодымной вентиляции в подвале без естественного проветривания.

Расчеты проводились по методике, изложенной в приложении к приказу МЧС России от 30.06.2009 года № 382 (с изменениями внесенными приказами МЧС России № 749 от 12.12.2011 г., № 632 от 02.12.2015 г.) [2] в порядке предусмотренном «Правилами проведения расчетов по оценке пожарного риска», утвержденных Постановлением Правительства РФ от 31.03.2009 г. № 272 [3].

При проведении настоящих расчетов использовались следующие материалы:

-предписание ОНДПР Курортного района УНДПР ГУ МЧС России по Санкт-Петербургу Петербургу № 2-17-161/1/1 от 31.05.2018 г.;

-технические планы подвального этажа здания расположенного по адресу: Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, дом 83, корп.3, предоставленные ООО «ЗАБОТА И ОПЕКА»;

-результаты, выполненных в сентябре 2018 года специалистами ООО «Стройресурс» обмеров размеров участков (помещений, проходов, дверных проемов, лестничных маршей), составляющих пути движения людских потоков, с учетом фактически существующих геометрических размеров и принятых объемно-планировочных решений подвального этажа здания.

2.КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА.

Рассматриваемый объект представляет собой трехэтажное с эксплуатируемым подвалом здание 2016 года постройки. Здание соответствует II степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности С0 согласно табл. №№ 21,22 приложения к [1]. Основной класс функциональной пожарной опасности здания согласно ч.1 ст.32 [1]-Ф 1.2. (пансионат для пожилых людей) со встроенными в подвальном этаже здания помещениями классов функциональной пожарной опасности Ф 3.6, Ф 5.1.,Ф 5.2.

Подвальный этаж здания отделен от первого этажа противопожарным перекрытием 3-го типа (предел огнестойкости REI 45). В подвальном этаже здания, общей площадью 1525,4 м², расположены административные (кабинет службы главного инженера, кабинет сестры-хозяйки), бытовые (помещение столовой для сотрудников на 12 посадочных мест, гардероб для персонала, временный морг, санузел), производственные (прачечная, две электрошитовых, мастерская, ИТП) и складские помещения (кладовые, бельевая, архив), которые объединены общим коридором. В подвале находятся 9 постоянных рабочих

мест, а именно:

- кабинет службы главного инженера- 3 постоянных рабочих места;
- кабинет сестры-хозяйки- 1 постоянное рабочее место;
- мастерская-3 постоянных рабочих места;
- прачечная- 2 постоянных рабочих места.

Технологическая и пешеходная связь между надземными этажами и подвальным этажом здания осуществляется по лестнице, размещаемой в лестничной клетке типа Л1, которая имеет выход в вестибюль 1-го этажа здания. Технологический выход из подвального этажа в указанную лестничную клетку осуществляется через противопожарную дверь 1-го типа (предел огнестойкости EI 60). Участок лестницы между площадкой подвального этажа и площадкой 1-го этажа не является согласно ч.14 ст. 89 [1] эвакуационным путем для людей, находящихся в подвальном этаже. Эвакуация из помещений подвального этажа обеспечивается через два эвакуационных выхода, шириной 0,82 м. в свету, ведущих непосредственно наружу. Кроме того технологическая связь между надземными этажами и подвальным этажом осуществляется посредством лифта, имеющего режим «перевозка пожарных подразделений», в шахту и тамбур-шлюз которого (при выходе в подвальный этаж), предусмотрена подача наружного воздуха системой приточной противодымной вентиляции, а также двух сервисных грузовых подъемников, с помощью которых осуществляется доставка белья в прачечную с надземных этажей здания.

Высота помещений в подвале варьируется от 2,04 до 2,51 м. На всем протяжении коридора подвального этажа высота путей эвакуации составляет не менее 1,9 м. в свету.

Подъезд пожарной техники к зданию обеспечен по всему его периметру. Конструкция дорожной одежды проездов для пожарной техники рассчитана на нагрузку от пожарных автомобилей. Ширина проезда для пожарной техники составляет не менее 3,5 метров.

Расчетный расход воды на наружное пожаротушение предусмотрен в соответствии со ст.68 [1] , п.5.2 и табл.2 СП 8.13130.2009* «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности» от двух пожарных гидрантов, расположенных на территории объекта, и составляет не менее 30 л/с в течение 3-х часов.

Ближайшая пожарная часть (57-ПСЧ СПб ГКУ «Пожарно-спасательный отряд Противопожарной службы Санкт-Петербурга по Курортному району Санкт-Петербурга») расположена по адресу Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Речная, дом 49 на расстоянии 1,8 км. от объекта. Время прибытия первого пожарного подразделения не превышает 10 минут, что соответствует ч.1 ст.76 [1]

Противопожарная защита подвального этажа здания включает в себя следующие системы обеспечения пожарной безопасности:

- АУПС: автоматическая установка пожарной сигнализации с точечными дымовыми оптико-электронными пожарными извещателями типа ИП-212;
- СОиУЭ: система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 3-го типа (световые указатели «ВЫХОД» и речевой способ оповещения людей о пожаре);
- ПДЗ: не соответствует требованиям нормативных документов по пожарной безопасности в части отсутствия систем вытяжной противодымной вентиляции из коридора подвального этажа, из производственных помещений подвального этажа с постоянными рабочими местами (мастерская, прачечная), из административных (офисных) помещений, не имеющих естественного проветривания при пожаре (кабинет службы главного инженера, кабинет сестры-хозяйки);

- АПТ: отсутствует, не требуется в соответствии с положениями нормативных документов по пожарной безопасности.
- ВППВ: отсутствует в подвальном этаже здания, но требуется в соответствии с положениями нормативных документов по пожарной безопасности.

3. РАСЧЕТЫ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЕЛИЧИНЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЖАРНОГО РИСКА.

Расчеты проводились при условии выполнения комплекса дополнительных инженерно-технических и организационных мероприятий, направленных на обеспечение безопасной эвакуации людей из подвального этажа здания, ограничение распространения опасных факторов пожара по помещениям подвального этажа и снижение расчетной величины индивидуального пожарного риска. Согласно п. 21 [2] к числу противопожарных мероприятий, направленных на снижение величины пожарного риска, относятся:

- применение дополнительных объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара;
- устройство дополнительных эвакуационных путей и выходов;
- устройство систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей повышенного типа;
- организация поэтапной эвакуации людей из здания;
- применение систем противодымной защиты;
- устройство систем автоматического пожаротушения;
- ограничение количества людей в здании до значений, обеспечивающих безопасность их эвакуации из здания.

С учетом вышеизложенного, в подвальном этаже здания комплексом инженерно-технических и организационных мероприятий предусматривается:

- выход из подвала в лестничную клетку оборудовать противопожарной дверью 1-го типа в дымогазонепроницаемом исполнении (предел огнестойкости EIS 60);
- все помещения (за исключением помещений категории Д) отделить от коридора подвального этажа противопожарными дверями 2-го типа в дымогазонепроницаемом исполнении (предел огнестойкости EIS 30);
- в помещениях, расположенных на надземных этажах здания, в которых расположены выходы из сервисных подъемников, установить противопожарные двери 2-го типа в дымогазонепроницаемом исполнении (предел огнестойкости EIS 30);
- воздуховод, проходящий транзитом через помещения подвального этажа, защитить до предела огнестойкости EI30 на всем его пути до пересечения с перекрытием, либо ликвидировать;
- двери, разделяющие коридор подвального этажа на участки, выполнить противопожарными 2-го типа в дымогазонепроницаемом исполнении (предел огнестойкости EIS 30);
- коридор подвального этажа оборудовать эвакуационным освещением, при этом светильники эвакуационного освещения предусмотреть с автономными источниками электропитания, и с подключением их к самостоятельной линии электропитания (не предназначенной для электроснабжения иных потребителей), начиная от щита ГРЩ. Линии питания светильников эвакуационного освещения предусмотреть огнестойкими проводами (кабелями) типа нг-FRLS или нг-FRHF;

-предусмотреть в подвальном этаже здания двойной запас первичных средств пожаротушения (огнетушителей) по отношению к требуемому количеству, установленному приложением №1 к Правилам противопожарного режима в Российской Федерации для общественных зданий;

-план эвакуации людей при пожаре из подвального этажа выполнить в фотолуминесцентном исполнении в соответствии с ГОСТ Р 12.2.143-2009* «Системы фотолуминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля».

Выбор аварийных ситуаций.

В соответствие с положениями п.7 [2] были выбраны следующие два сценария возможного пожара:

1. Очаг пожара расположен в подвальном этаже в помещении мастерской площадью 25,2 м².

2. Очаг пожара расположен в помещении столовой для сотрудников площадью 29,4 м².

В обоих рассматриваемых сценариях первичным источником загорания служит короткое замыкание электропроводки, далее пламя распространяется на твердые горючие материалы, находящиеся в непосредственной близости от источника пожара. Горение развивается по горизонтальной плоскости равномерно распределенного горючего материала в виде круга. Над очагом пожара формируется конвективная колонка. Конвективная колонка, поднимаясь над очагом пожара, достигает потолка помещения и растекается по нему верхней струей, в результате чего формируется зона задымления, которая с течением времени заполняет весь объем помещения. Во время проведения эвакуации людей из помещения очага пожара опасные факторы пожара (далее-ОФП) через открытые проемы распространяются в смежные помещения, однако их распространение ограничено противопожарным заполнением проемов (противопожарными дверями), которые закрываются после окончания эвакуации, так как оборудованы устройствами для самозакрывания.

Рассмотрим каждый сценарий пожара в отдельности.

СЦЕНАРИЙ I.

I.1. Определение времени блокирования путей эвакуации.

Параметры очага пожара (с учетом данных, полученных из п.29 приложения к [5] «электротехнические изделия») для расчета по интегральной модели приведены в таблице № I.1.

Таблица № I.1.

Параметр	Единица измерения	Значение параметра
Площадь, S	м ²	25,2
Высота, h	м	2,51
Объем, V	м ³	63,25
Свободный объем, V _{св.} =0,8·V	м ³	50,6
Низшая теплота сгорания, Q	МДж/кг	20,9
Удельная скорость выгорания, ψ	кг·м ⁻² ·с ⁻¹ ;	0,0125
Линейная скорость распространения пламени по поверхности горючего материала, v	м·с ⁻¹	0,0076

Удельный расход кислорода, L_{O_2}	кг/кг	1,95
Дымообразующая способность горящего материала, D_m	$\text{Нп} \cdot \text{м}^2/\text{кг}$	327,0
Удельный выход диоксида углерода при сгорании 1 кг материала, L_{CO_2}	кг/кг	0,375
Удельный выход угарного газа при сгорании 1 кг материала, L_{CO}	кг/кг	0,0556
Удельный выход хлороводорода при сгорании 1 кг материала, L_{HCl}	кг/кг	0,0054
Начальная температура воздуха в помещении, t_0	$^{\circ}\text{C}$	20
Коэффициент отражения (альбедо) предметов на путях эвакуации, a	-	0,3
Начальная освещенность, E	лк	50

Для расчетов использовалась программа Фогард-НВ программного комплекса Фогард, реализующая интегральную модель тепломассопереноса при пожарах. В расчете принимались следующие допущения:

- пожар регулируется нагрузкой- снижение количества кислорода в помещении очага пожара не учитывается;
- пожар начинается с центра помещения и распространяется радиально с постоянной скоростью.

Расчетная схема помещения очага пожара и места расположения расчетных точек для расчета динамики развития ОФП для сценария пожара I приведены на рис. I.1

Результаты расчета времени достижения предельно допустимых значений ОФП в вышеуказанных расчетных точках представлены в таблице № 1.2.

Таблица № 1.2.

Расчетная точка	Время достижения предельно допустимых значений ОФП ($t_{кр.}$), с.					
	Температура	Задымление	Концентр. O_2	Концентр. CO_2	Концентр. CO	Концентр. HCl
01	63,0	36,6	62,4	-*	43,2	55,1
02	$\geq 1800^{**}$	$\geq 1800^{**}$	$\geq 1800^{**}$	$\geq 1800^{**}$	$\geq 1800^{**}$	$\geq 1800^{**}$
03	$\geq 1800^{**}$	$\geq 1800^{**}$	$\geq 1800^{**}$	$\geq 1800^{**}$	$\geq 1800^{**}$	$\geq 1800^{**}$

- данный ОФП не представляет опасности для человека.

** - определено с учетом предела огнестойкости дверей EIS 30.

Время блокирования определялось как: $t_{\text{бл}} = \min \{ t_{\text{кр.}}^{n.s.}, t_{\text{кр.}}^T, t_{\text{кр.}}^{m.e.}, t_{\text{кр.}}^{O_2} \}$.

Таким образом:

$$t_{\text{бл.01}} = \min \{ 63,0; 36,6; 62,4; 43,2; 55,1 \} = 36,6 \text{ с} = 0,61 \text{ мин.};$$

$$t_{\text{бл.02}} = t_{\text{бл.03}} \geq 1800 \text{ с} = 30 \text{ мин.}$$

1.2. Определение расчетного времени эвакуации людей.

Расчетное время эвакуации (t_p) определялось в соответствии с методиками, изложенными в приложениях №№ 2,5 к [2]. Выбор способа определения расчетного времени эвакуации производился с учетом специфических особенностей объемно-планировочных решений помещений, а также особенностей контингента (его однородности) людей, находящихся в них.

Для определения расчетного времени эвакуации (t_p) была выбрана упрощенная аналитическая модель движения людского потока, приведенная в приложении № 2 к [2].

Расчетное время эвакуации людей t_p из здания устанавливалось по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы, которые определены как расчетные точки (pt 01-03).

При расчете весь путь движения людского потока подразделяется на участки (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур) длиной l_i и шириной δ_i . При определении расчетного времени эвакуации людей длина и ширина каждого участка пути эвакуации определялась исходя из их фактических размеров. Длина пути в дверном проеме принималась равной нулю. Проем, расположенный в стене толщиной более 0,7 м, а также тамбур принимались самостоятельными участками горизонтального пути, имеющими конечную длину l_i .

Расчетное время эвакуации людей t_p определялось как сумму времени движения людского потока по отдельным участкам пути t_i по формуле:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i, \quad (\text{П2.1})$$

где t_1 – время движения людского потока на первом (начальном) участке, мин;

t_2, t_3, \dots, t_i – время движения людского потока на каждом из следующих после первого участка пути, мин.

Время движения людского потока по первому участку пути t_1 , мин, рассчитывают по формуле:

$$t_1 = \frac{l_1}{V_1}, \quad (\text{П2.2})$$

где: l_1 — длина первого участка пути, м;

V_1 — скорость движения людского потока по горизонтальному пути на первом участке, м/мин (определяется в зависимости от плотности D по таблице № 1).

Плотность однородного людского потока на первом участке пути D_1 рассчитывают по формуле:

$$D_1 = \frac{N_1 \cdot f}{l_1 \cdot \delta_1}, \quad (\text{П2.3})$$

где: N_1 — число людей на первом участке, чел.;

f — средняя площадь горизонтальной проекции человека, $\text{м}^2/\text{чел.}$, принимаемая в соответствии с табл. П5.3 приложения № 5 к пунктам 10,11 [2]: $0,1 \text{ м}^2/\text{чел.}$ для взрослого человека в без верхней одежде;

Δ_1 — ширина первого участка пути, м.

Скорость V_1 движения людского потока на участках пути, следующих после первого, принимают по таблице № 1 в зависимости от интенсивности движения людского потока по каждому из этих участков пути, которую вычисляют для всех участков пути, в том числе и для дверных проемов, по формуле:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}, \quad (\text{П2.4})$$

где: δ_i, δ_{i-1} — ширина рассматриваемого i -го и предшествующего ему участка пути, м;

q_i, q_{i-1} — интенсивности движения людского потока по рассматриваемому i -му и предшествующему участкам пути, м/мин (интенсивность движения людского потока на первом участке пути $q = q_{i-1}$ определяется по таблице № 1 по значению D_1 , установленному по формуле (П2.3)).

Если значение q_i , определяемое по формуле (П2.4), меньше или равно q_{\max} то время движения по участку пути t_i , мин, равно:

$$t_i = \frac{l_i}{V_i}, \quad (\text{П2.5})$$

при этом значения q_{\max} , м/мин следует принимать равными:

16,5 — для горизонтальных путей;

19,6 — для дверных проемов;

16,0 — для лестницы вниз;

11,0 — для лестницы вверх.

Если значение q_i , определенное по формуле (П2.4), больше q_{\max} то ширину δ_i данного участка пути следует увеличивать на такое значение, при котором соблюдается условие:

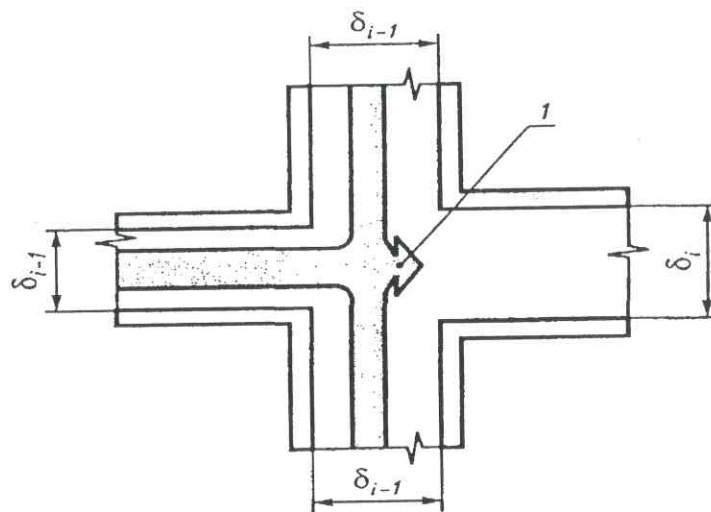
$$q_i \leq q_{\max}. \quad (\text{П2.6})$$

При невозможности выполнения условия (П2.6) интенсивность и скорость движения людского потока по участку i определяют по таблице № 1 при значении $D = 0,9$ и более. При этом следует учитывать время задержки движения людей из-за образовавшегося их скопления, в соответствии с пунктом 4 приложения № 5 к [2].

Интенсивность и скорость движения людского потока на разных участках путей эвакуации в зависимости от плотности

Плотность потока D , $\text{м}^2/\text{м}^2$	Горизонтальный путь		Дверной проем, интенсивность q , м/мин	Лестница вниз		Лестница вверх	
	Скорость V , м/мин	Интенсивность q , м/мин		Скорость V , м/мин	Интенсивность q , м/мин	Скорость V , м/мин	Интенсивность q , м/мин
0,01	100	1,0	1,0	100	1,0	60	0,6
0,05	100	5,0	5,0	100	5,0	60	3,0
0,10	80	8,0	8,7	95	9,5	53	5,3
0,20	60	12,0	13,4	68	13,6	40	8,0
0,30	47	14,1	16,5	52	15,6	32	9,6
0,40	40	16,0	18,4	40	16,0	26	10,4
0,50	33	16,5	19,6	31	15,6	22	11,0
0,60	28	16,3	19,05	24,5	14,1	18,5	10,75
0,70	23	16,1	18,5	18	12,6	15	10,5
0,80	19	15,2	17,3	13	10,4	13	10,4
0,90 и более	15	13,5	8,5	8	7,2	11	9,9

Примечание — интенсивность движения в дверном проеме при плотности потока 0,9 и более равная 8,5 м/мин, установлена для дверного проема шириной 1,6 м и более, а при дверном проеме меньшей ширины интенсивность движения следует определять по формуле $q = 2,5 + 3,75 \delta$.



1-начало участка i

Рис.1. Слияние людских потоков.

При слиянии в начале i -го участка двух и более людских потоков (рис. 1) интенсивность движения q_i , м/мин, рассчитывают по формуле:

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}, \quad (\text{П2.7})$$

где q_{i-1} – интенсивность движения людских потоков, сливающихся в начале i -го участка, м/мин;

δ_{i-1} – ширина участков пути слияния, м;

δ_i – ширина рассматриваемого участка пути, м.

Если значение q_i , определенное по формуле (П2.7), больше q_{\max} , то ширину δ_i данного участка пути следует увеличивать на такое значение, чтобы соблюдалось условие (П2.6). В этом случае время движения по участку i определяют по формуле (П2.5).

При расчете весь путь движения людского потока от мест размещения людей в подвальном этаже здания подразделяем на участки соответствующей длины и ширины (схема № 1.1). При этом принимаем в настоящих расчетах, что людской поток однороден и состоит из людей группы мобильности М1 (люди, не имеющие ограничения по мобильности). По формулам П2.1-П2.7 определяем время движения по каждому участку и расчетное время эвакуации (включая наружный проем) из помещений наиболее постоянного размещения людей в подвальном этаже. Результаты расчетов приведены в таблице № 1.4.

Таблица № 1.4.

Определение расчетного времени эвакуации для сценария пожара I.

№ участка	Длина, м	Ширина, м	Кол-во людей/площадь горизонтальной проекции, м ²	Скорость, м/мин	Интенсивность принятая q , м/мин / Плотность, (м*м)/(м*м)	Время движения, мин.	Время задержки, мин.	Суммарное время, мин.	Название элемента пути (Тип пути)
1.	6,0	1,0	3/0,1	100	5/0,05	0,06	0	0,06	Мастерская (01)
2.	0	0,8	3/0,1	-	6,25/0,067	0	0	0,06	Проём (02)
3.	6,7	2,27	3/0,1	100	2,2/0,022	0,067	0	0,127	Коридор (01)
4.	0	0,8	3/0,1	-	6,25/0,067	0	0	0,127	Проём (02)
5.	29,3	2,27	3/0,1	100	2,2/0,022	0,293	0	0,420	Коридор (01)
6.	15,9	4,0 ^A	3/0,1	100	1,25/0,013	0,159	0	0,579	Коридор (01)
7.	0	0,82	3/0,1	-	6,1/0,065	0	0	0,579	Наруж. проём (02)
8.	5,0	1,0	1/0,1	100	2/0,02	0,05	0	0,05	Каб. сестры-хозяйки (01)
9.	0	0,8	1/0,1	-	2,5/0,025	0	0	0,05	Проём (02)
10.	1,0	2,0	1/0,1	100	1/0,01	0,01	0	0,06	Коридор (01)
11.	6,0	1,0	3/0,1	100	5/0,05	0,06	0	0,06	Каб. службы гл.инженера (01)
12.	0	0,8	3/0,1	-	6,25/0,067	0	0	0,06	Проём (02)
13.	12,1	1,84 ^B	4 ^B /0,1	100	3,8/0,038	0,121	0	0,181	Коридор (01)
14.	0	0,8	4/0,1	-	8,74/0,101	0	0	0,181	Проём (02)
15.	29,3	2,27	4/0,1	100	3,08/0,031	0,293	0	0,474	Коридор (01)
16.	15,9	4,0 ^A	4/0,1	100	1,75/0,018	0,159	0	0,633	Коридор (01)
17.	0	0,82	4/0,1	-	8,54/0,098	0	0	0,633	Наруж. проём (02)
18.	13,8	1,0	2/0,1	100	1,4/0,014	0,138	0	0,138	Прачечная (01)
19.	0	0,8	2/0,1	-	1,75/0,18	0	0	0,138	Проём (02)

20.	3,6	4,0 ^A	2/0,1	100	1/0,01	0,036	0	0,174	Коридор (01)
21.	0	0,85	2/0,1	-	1,65/0,17	0	0	0,174	Проем (02)
22.	3,7	4,0	2/0,1	100	1/0,01	0,037	0	0,211	Коридор (01)
23.	0,75	1,39	2/0,1	100	2,88/0,029	0,008	0	0,219	Площадка (01)
24.	4,0	1,39	2/0,1	60	2,88/0,048	0,067	0	0,286	Лест.марш (03)
25.	1,45	1,39	2/0,1	100	2,88/0,029	0,015	0	0,301	Площадка (01)
26.	0	0,82	2/0,1	-	4,88/0,049	0	0	0,301	Наруж.проем (02)
27.	6,0	0,8	12/0,1	53,5	13,05/0,25	0,112	0	0,112	Столовая (01)
28.	0	0,88	12/0,1	-	13,05/0,193	0	0	0,112	Проем (02)
29.	20,3	2,28	12/0,1	100	4,58/0,046	0,203	0	0,315	Коридор (01)
30.	0	0,85	12/0,1	-	12,28/0,176	0	0	0,315	Проем (02)
31.	3,7	4,0	12/0,1	100	2,61/0,026	0,037	0	0,352	Коридор (01)
32.	0,75	1,39	12/0,1	83,2	7,51/0,092	0,009	0	0,361	Площадка (01)
33.	4,0	1,39	12/0,1	42,4	7,51/0,182	0,094	0	0,455	Лест.марш (03)
34.	1,45	1,39	12/0,1	83,2	7,51/0,092	0,017	0	0,472	Площадка (01)
35.	0	0,82	12/0,1	-	12,73/0,186	0	0	0,472	Наруж.проем (02)

Примечания к таблице I.4:

- типы пути 01 - горизонтальный путь, 02 - дверной проем, 03 - лестница вверх;

^A - ширина участка пути принята согласно п.2 прил. № 5 [3] для случая $N < 100$ чел., $l \leq 6$ м.;

^B - ширина участка взята с учетом требования п. 4.3.3. СП 1.13130.2009* как при одностороннем расположении дверей, открывающихся в коридор;

^B - влияние потоков движения людей из помещений кабинета сестры-хозяйки и кабинета службы главного инженера.

Таким образом, принимаем расчетное время эвакуации для сценария пожара I:

- через контрольную точку pt01: $t_{p01} = 0,06$ мин.;
- через контрольную точку pt02: $t_{p02} = \max\{0,579; 0,633\} = 0,633$ мин.;
- через контрольную точку pt03: $t_{p03} = \max\{0,301; 0,472\} = 0,472$ мин.;

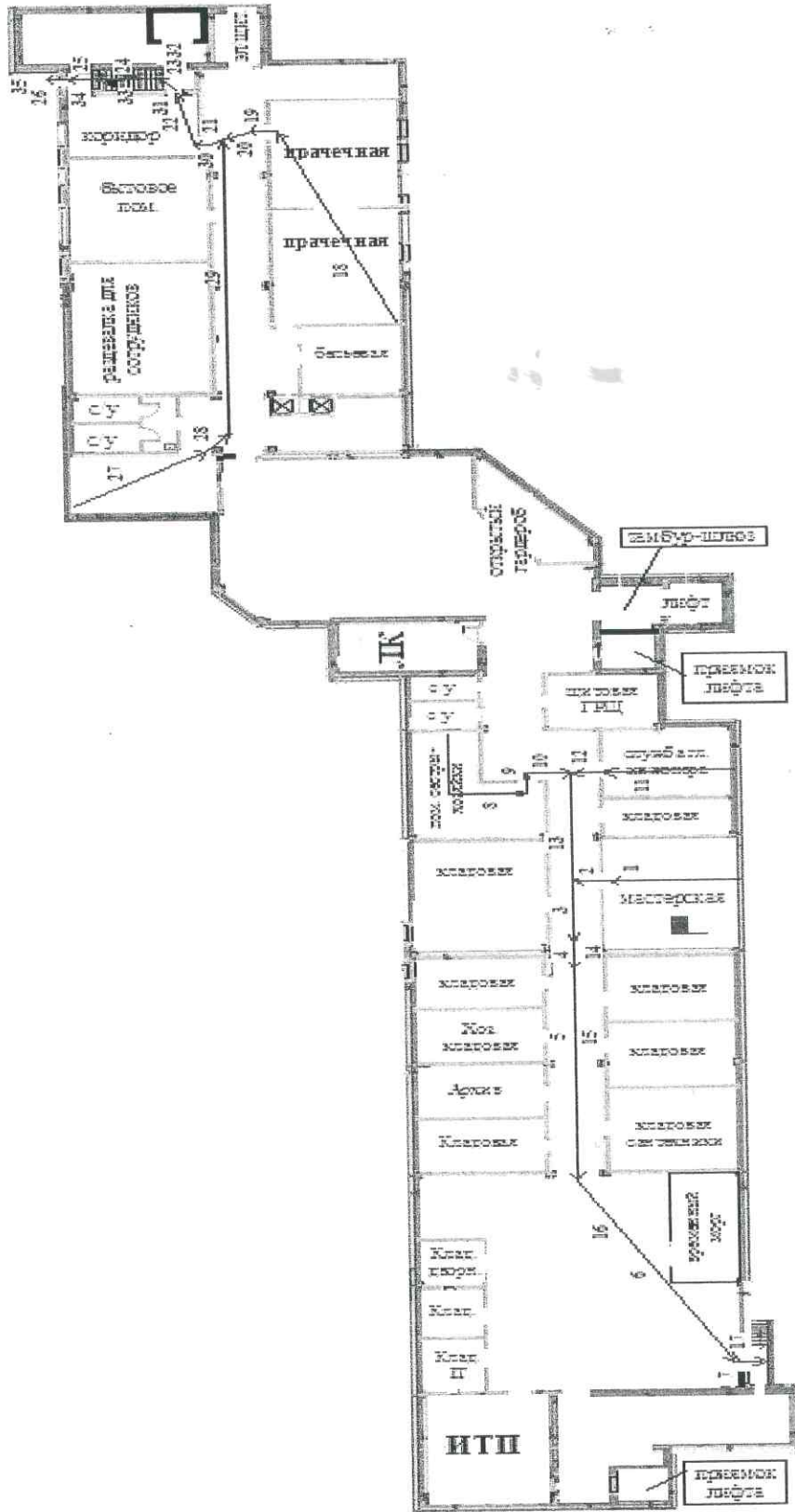


Схема № 1.1. Участки движения №№ 1-35.

I.3. Определение времени существования скопления людей на участках пути.

Согласно показателям плотности потоков, приведенных в таблице № I.4 настоящих расчетов, устанавливаем, что плотность людского потока не превышало значение $0,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$ на любом из участков пути, следовательно $t_{\text{ск.}} = 0 < 6$ мин.

I.4. Определение времени начала эвакуации.

В соответствии с положениями п.1 и таблицы П5.1 приложения 5 к пп.10,11 [2] значение времени начала эвакуации для помещений очага пожара определяем по формуле: $t_{\text{нэ}} = 5 + 0,01 \cdot F$, где F - площадь помещения в м^2 . После подстановки численных значений получаем время начала эвакуации для помещений очага пожара: $t_{\text{нэ}} = 5 + 0,01 \cdot 25,2 = 5,252 \text{ с.} = 0,088$ мин.

Для остальных помещений подвального этажа здания, с учетом того, что в помещениях установлена СОиУЭ 3-го типа, принимаем $t_{\text{нэ}} = 2,0$ мин. (согласно табл. П5.1 приложения 5 к пп.10,11 [2]).

I.5. Определение условий безопасной эвакуации.

Примем следующие ранее полученные данные для определения условий безопасной эвакуации из помещений подвального этажа здания для сценария пожара I:

Таблица № I.5.

Значение t/контрольная точка	pt01	pt02	pt03
Значение t_p , мин.	0,06	0,633	0,472
Значение $t_{\text{нэ}}$, мин.	0,088	2,0	2,0
Значение $t_p + t_{\text{нэ}}$, мин.	0,148	2,633	2,472
Значение $t_{\text{бл.}}$, мин.	0,61	≥ 30	≥ 30

Вероятность эвакуации P_e рассчитываем по формуле:

$$P_e = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{\text{бл.}} - t_p}{t_{\text{нэ}}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{\text{бл.}} < t_p + t_{\text{нэ}} \text{ и } t_{\text{ск.}} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{\text{нэ}} \leq 0,8 \cdot t_{\text{бл.}} \text{ и } t_{\text{ск.}} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{\text{бл.}} \text{ или } t_{\text{ск.}} > 6 \text{ мин} \end{cases}$$

где: t_p - расчетное время эвакуации людей;

$t_{\text{нэ}}$ - время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей);

$t_{\text{бл.}}$ - время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации);

$t_{\text{ск.}}$ - время существования скоплений людей на участках пути (плотность людского потока на путях эвакуации D_i превышает значение 0,5).

После подстановки численных значений из таблицы № 1.5. в формулу получаем значение вероятности эвакуации $P_э=0,999$ во всех случаях.

1.6. Определение величины индивидуального пожарного риска для сценария пожара I.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска Q_v в зданиях классов функциональной пожарной опасности, не относящихся к классам Ф 1.1, Ф 1.3, Ф 1.4., рассчитывается по формуле:

$$Q_v = Q_n \cdot (1 - K_{ан}) \cdot P_{пр} \cdot (1 - K_э) \cdot (1 - K_{п.з}), \text{ где:}$$

Q_n — частота возникновения пожара в здании в течение года. В связи с отсутствием статистических данных о вероятности пожара для данного типа помещений в прил. № 1 к п.8 [2], принимаем ее равной $4 \cdot 10^{-2}$ в соответствии с п.8[2].

$K_{ан}$ — коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (АУП) требованиям нормативных документов по пожарной безопасности. Ввиду того, что оборудование помещений установками АУП не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности, принимаем его равным 0.9 согласно п.8 [2];

$P_{пр}$ — вероятность присутствия людей в здании определяемая из соотношения $P_{пр} = t_{функц}/24$, где $t_{функц}$ — время нахождения людей в помещениях здания в часах. Принимаем $P_{пр} = 9/24 = 0,375$;

$K_э$ — вероятность эвакуации людей — 0,999;

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

$$K_{п.з} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{совэ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{пдз}), \text{ где:}$$

$K_{обн}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности; т.к. помещения здания будут оборудованы системой автоматической пожарной сигнализации, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, принимаем равным 0.8 согласно п.22 [2].

$K_{совэ}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности; т.к. помещения здания будут оборудованы системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, принимаем равным 0.8 согласно п.25 [2].

$K_{пдз}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты (ПДЗ), требованиям нормативных документов по пожарной безопасности. Ввиду того, что помещения не оборудуются системами ПДЗ в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности, принимаем $K_{пдз} = 0$ согласно п.26 [2];

После подстановки численных значений получаем:

$$K_{п.з} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{совэ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{пдз}) = 1 - (1 - 0.8 \cdot 0.8) \cdot (1 - 0.8 \cdot 0) = 0.64$$

Отсюда расчетное значение индивидуального пожарного риска для сценария пожара I составит: $Q_{в1} = 4 \cdot 10^{-2} \cdot (1 - 0.9) \cdot 0.375 \cdot (1 - 0.999) \cdot (1 - 0.64) = 0.54 \cdot 10^{-6}$.

СЦЕНАРИЙ II.

II.1. Определение времени блокирования путей эвакуации.

Параметры очага пожара (с учетом данных, полученных из табл.1 [4] «столовая») для расчета по интегральной модели приведены в таблице № II.1.

Таблица № II.1.

Параметр	Единица измерения	Значение параметра
Площадь, S	м ²	29,4
Высота, h	м	2,04
Объем, V	м ³	59,98
Свободный объем, V _{св.} =0.8·V	м ³	47,98
Низшая теплота сгорания, Q	МДж/кг	13,8
Удельная скорость выгорания, ψ	кг·м ⁻² с ⁻¹ ;	0,0145
Линейная скорость распространения пламени по поверхности горючего материала, v	м·с ⁻¹	0,0045
Удельный расход кислорода, L _{o2}	кг/кг	1,437
Дымообразующая способность горящего материала, D _м	Нп·м ² /кг	82,0
Удельный выход диоксида углерода при сгорании 1 кг материала, L _{co2}	кг/кг	1,285
Удельный выход угарного газа при сгорании 1 кг материала, L _{co}	кг/кг	0,0022
Удельный выход хлороводорода при сгорании 1 кг материала, L _{hcl}	кг/кг	0,006
Начальная температура воздуха в помещении, t ₀	°C	20
Коэффициент отражения (альbedo) предметов на путях эвакуации, a	-	0,3
Начальная освещенность, E	лк	50

Для расчетов использовалась программа Фогард-НВ программного комплекса Фогард, реализующая интегральную модель тепломассопереноса при пожарах. В расчете принимались следующие допущения:

- пожар регулируется нагрузкой- снижение количества кислорода в помещении очага пожара не учитывается;
- пожар начинается с центра помещения и распространяется радиально с постоянной скоростью.

Расчетная схема помещения очага пожара и места расположения расчетных точек для расчета динамики развития ОФП для сценария пожара II приведены на рис. II.1.

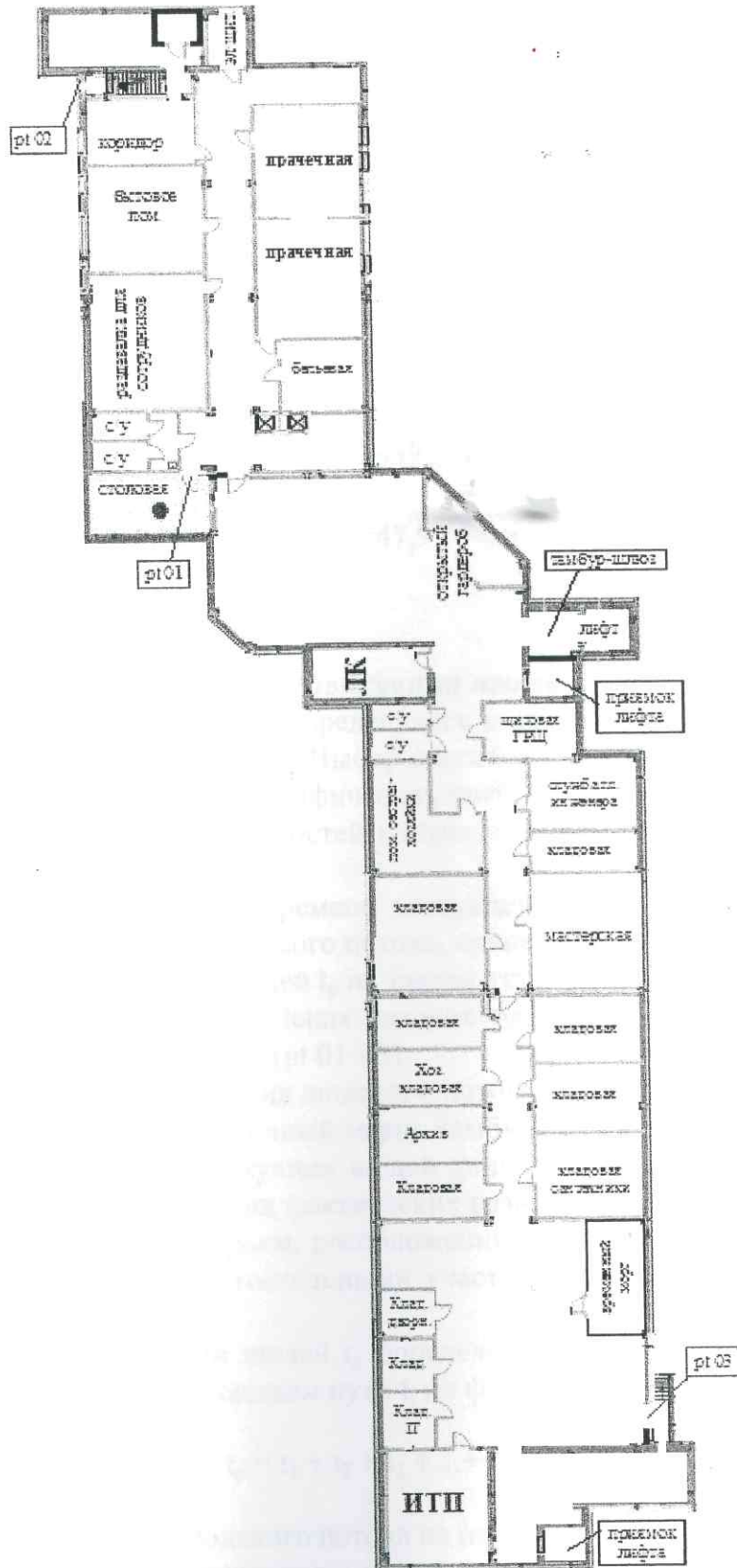


Рис. П.1. Расчетная схема помещения очага пожара и места расположения расчетных точек 01-03 для расчета динамики развития ОФП для сценария пожара П.

Результаты расчета времени достижения предельно допустимых значений ОФП в вышеуказанных расчетных точках представлены в таблице № II.2.

Таблица № II.2.

Расчетная точка	Время достижения предельно допустимых значений ОФП ($t_{кр.}$), с.					
	Температура	Задымление	Концентр. O ₂	Концентр. CO ₂	Концентр. CO	Концентр. HCl
01	64,4	51,3	60,4	143,0	118,6	47,9
02	≥1800**	≥1800**	≥1800**	≥1800**	≥1800**	≥1800**
03	≥1800**	≥1800**	≥1800**	≥1800**	≥1800**	≥1800**

* - данный ОФП не представляет опасности для человека.

** - определено с учетом предела огнестойкости дверей EIS30.

Время блокирования определялось как: $t_{бл} = \min \{ t_{кр}^{n.в.}, t_{кр}^T, t_{кр}^{m.з.}, t_{кр}^{O_2} \}$.

Таким образом:

$$t_{бл.01} = \min \{ 64,4; 51,3; 60,4; 143,0; 118,6; 47,9 \} = 47,9 \text{ с} = 0,8 \text{ мин.};$$

$$t_{бл.02} = t_{бл.03} = \geq 1800 \text{ с} = 30 \text{ мин.}$$

II.2. Определение расчетного времени эвакуации людей.

Расчетное время эвакуации (t_p) определялось в соответствии с методиками, изложенными в приложениях №№ 2,5 к [2]. Выбор способа определения расчетного времени эвакуации производился с учетом специфических особенностей объемно-планировочных решений помещений, а также особенностей контингента (его однородности) людей, находящихся в них.

Для определения расчетного времени эвакуации (t_p) была выбрана упрощенная аналитическая модель движения людского потока, приведенная в приложении № 2 к [2].

Расчетное время эвакуации людей t_p из здания устанавливалось по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы, которые определены как расчетные точки (pt 01-03).

При расчете весь путь движения людского потока подразделяется на участки (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур) длиной l_i и шириной δ_i . При определении расчетного времени эвакуации людей длина и ширина каждого участка пути эвакуации определялась исходя из их фактических размеров. Длина пути в дверном проеме принималась равной нулю. Проем, расположенный в стене толщиной более 0,7 м, а также тамбур принимались самостоятельными участками горизонтального пути, имеющими конечную длину l_i .

Расчетное время эвакуации людей t_p определялось как сумму времени движения людского потока по отдельным участкам пути t_i по формуле:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i, \quad (\text{II.2.1})$$

где t_1 – время движения людского потока на первом (начальном) участке, мин;

t_2, t_3, \dots, t_i – время движения людского потока на каждом из следующих после первого участка пути, мин.

Время движения людского потока по первому участку пути t_i , мин, рассчитывают по формуле:

$$t_1 = \frac{l_1}{V_1}, \quad (\text{П2.2})$$

где: l_1 – длина первого участка пути, м;

V_1 – скорость движения людского потока по горизонтальному пути на первом участке, м/мин (определяется в зависимости от плотности D по таблице № 1).

Плотность однородного людского потока на первом участке пути D_1 рассчитывают по формуле:

$$D_1 = \frac{N_1 \cdot f}{l_1 \cdot \delta_1}, \quad (\text{П2.3})$$

где: N_1 – число людей на первом участке, чел.;

f – средняя площадь горизонтальной проекции человека, $\text{м}^2/\text{чел.}$, принимаемая в соответствии с табл. П5.3 приложения № 5 к пунктам 10,11 [2]: $0,1 \text{ м}^2/\text{чел.}$ для взрослого человека в без верхней одежде;

Δ_1 – ширина первого участка пути, м.

Скорость V_1 движения людского потока на участках пути, следующих после первого, принимают по таблице № 1 в зависимости от интенсивности движения людского потока по каждому из этих участков пути, которую вычисляют для всех участков пути, в том числе и для дверных проемов, по формуле:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}, \quad (\text{П2.4})$$

где: δ_i, δ_{i-1} – ширина рассматриваемого i -го и предшествующего ему участка пути, м;

q_i, q_{i-1} – интенсивности движения людского потока по рассматриваемому i -му и предшествующему участкам пути, м/мин (интенсивность движения людского потока на первом участке пути $q = q_{i-1}$ определяется по таблице № 1 по значению D_1 , установленному по формуле (П2.3)).

Если значение q_i , определяемое по формуле (П2.4), меньше или равно q_{max} , то время движения по участку пути t_i , мин, равно:

$$t_i = \frac{l_i}{V_i}, \quad (\text{П2.5})$$

при этом значения q_{max} , м/мин следует принимать равными:

16,5 – для горизонтальных путей;

19,6 – для дверных проемов;

16,0 – для лестницы вниз;

11,0 – для лестницы вверх.

Если значение q_i , определенное по формуле (П2.4), больше q_{max} то ширину δ_i данного участка пути следует увеличивать на такое значение, при котором соблюдается условие:

$$q_i \leq q_{\text{max}}. \quad (\text{П2.6})$$

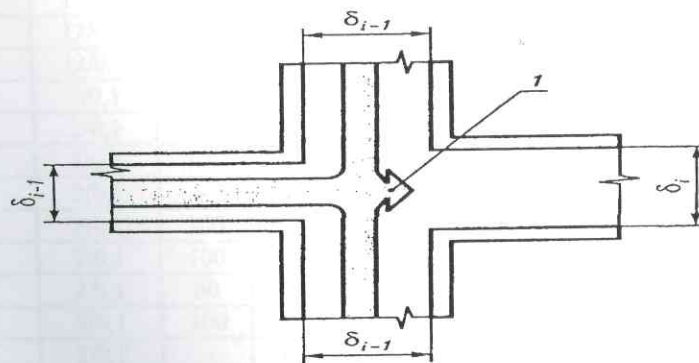
При невозможности выполнения условия (П2.6) интенсивность и скорость движения людского потока по участку i определяют по таблице № 1 при значении $D = 0,9$ и более. При этом следует учитывать время задержки движения людей из-за образовавшегося их скопления, в соответствии с пунктом 4 приложения № 5 к [2].

Таблица № 1.

Интенсивность и скорость движения людского потока на разных участках путей эвакуации в зависимости от плотности

Плотность потока $D, \text{ м}^2/\text{м}^2$	Горизонтальный путь		Дверной проем, интенсивность $q, \text{ м}/\text{мин}$	Лестница вниз		Лестница вверх	
	Скорость $V, \text{ в}/\text{мин}$	Интенсивность $q, \text{ м}/\text{мин}$		Скорость $V, \text{ м}/\text{мин}$	Интенсивность $q, \text{ м}/\text{мин}$	Скорость $V, \text{ м}/\text{мин}$	Интенсивность $q, \text{ м}/\text{мин}$
0,01	100	1,0	1,0	100	1,0	60	0,6
0,05	100	5,0	5,0	100	5,0	60	3,0
0,10	80	8,0	8,7	95	9,5	53	5,3
0,20	60	12,0	13,4	68	13,6	40	8,0
0,30	47	14,1	16,5	52	15,6	32	9,6
0,40	40	16,0	18,4	40	16,0	26	10,4
0,50	33	16,5	19,6	31	15,6	22	11,0
0,60	28	16,3	19,05	24,5	14,1	18,5	10,75
0,70	23	16,1	18,5	18	12,6	15	10,5
0,80	19	15,2	17,3	13	10,4	13	10,4
0,90 и более	15	13,5	8,5	8	7,2	11	9,9

Примечание — интенсивность движения в дверном проеме при плотности потока 0,9 и более равная 8,5 м/мин, установлена для дверного проема шириной 1,6 м и более, а при дверном проеме меньшей ширины интенсивность движения следует определять по формуле $q = 2,5 + 3,75 \cdot \delta$.



1-начало участка i

Рис.1. Слияние людских потоков.

При слиянии в начале i -го участка двух и более людских потоков (рис. 1) интенсивность движения q_i , м/мин, рассчитывают по формуле:

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}, \quad (П2.7)$$

где q_{i-1} – интенсивность движения людских потоков, сливающихся в начале i -го участка, м/мин;

δ_{i-1} – ширина участков пути слияния, м;

δ_i – ширина рассматриваемого участка пути, м.

Если значение q_i , определенное по формуле (П2.7), больше q_{\max} , то ширину δ_i данного участка пути следует увеличивать на такое значение, чтобы соблюдалось условие (П2.6). В этом случае время движения по участку i определяют по формуле (П2.5).

При расчете весь путь движения людского потока от мест размещения людей в подвальном этаже здания подразделяем на участки соответствующей длины и ширины (схема № П.1). При этом принимаем в настоящих расчетах, что людской поток однороден и состоит из людей группы мобильности М1 (люди, не имеющие ограничения по мобильности). По формулам П2.1-П2.7 определяем время движения по каждому участку и расчетное время эвакуации (включая наружный проем) из помещений наиболее постоянного размещения людей в подвальном этаже. Результаты расчетов приведены в таблице № П.4.

Таблица № П.4.

Определение расчетного времени эвакуации для сценария пожара П.

№ участка	Длина, м	Ширина, м	Кол-во людей/площадь горизонтальной проекции, м ²	Скорость/мин	Интенсивность принятая q , м/мин / Плотность, (м*м)/(м*м)	Время движения, мин.	Время задержки, мин.	Суммарное время, мин.	Название элемента пути (Тип пути)
1.	6,0	0,8	12/0,1	53,5	13,05/0,25	0,112	0	0,112	Столовая (01)
2.	0	0,8	12/0,1	-	13,05/0,193	0	0	0,112	Проем (02)
3.	20,3	2,28	12/0,1	100	4,58/0,046	0,203	0	0,315	Коридор (01)
4.	0	0,85	12/0,1	-	12,28/0,176	0	0	0,315	Проем (02)
5.	3,7	4,0	12/0,1	100	2,61/0,026	0,037	0	0,352	Коридор (01)
6.	0,75	1,39	12/0,1	83,2	7,51/0,092	0,009	0	0,361	Площадка (01)
7.	4,0	1,39	12/0,1	42,4	7,51/0,182	0,094	0	0,455	Лест.марш (03)
8.	1,45	1,39	12/0,1	83,2	7,51/0,092	0,017	0	0,472	Площадка (01)
9.	0	0,82	12/0,1	-	12,73/0,186	0	0	0,472	Наруж.проем (02)
10.	13,8	1,0	2/0,1	100	1,4/0,014	0,138	0	0,138	Прачечная (01)
11.	0	0,8	2/0,1	-	1,75/0,18	0	0	0,138	Проем (02)
12.	3,6	4,0 ^A	2/0,1	100	1/0,01	0,036	0	0,174	Коридор (01)
13.	0	0,85	2/0,1	-	1,65/0,17	0	0	0,174	Проем (02)
14.	3,7	4,0	2/0,1	100	1/0,01	0,037	0	0,211	Коридор (01)
15.	0,75	1,39	2/0,1	100	2,88/0,029	0,008	0	0,219	Площадка (01)
16.	4,0	1,39	2/0,1	60	2,88/0,048	0,067	0	0,286	Лест.марш (03)
17.	1,45	1,39	2/0,1	100	2,88/0,029	0,015	0	0,301	Площадка (01)
18.	0	0,82	2/0,1	-	4,88/0,049	0	0	0,301	Наруж.проем (02)
19.	6,0	1,0	3/0,1	100	5/0,05	0,06	0	0,06	Мастерская (01)
20.	0	0,8	3/0,1	-	6,25/0,067	0	0	0,06	Проем (02)
21.	6,7	2,27	3/0,1	100	2,2/0,022	0,067	0	0,127	Коридор (01)
22.	0	0,8	3/0,1	-	6,25/0,067	0	0	0,127	Проем (02)
23.	29,3	2,27	3/0,1	100	2,2/0,022	0,293	0	0,420	Коридор (01)

24.	15,9	4,0 ^A	3/0,1	100	1,25/0,013	0,159	0	0,579	Коридор (01)
25.	0	0,82	3/0,1	-	6,1/0,065	0	0	0,579	Наруж. проем (02)
26.	5,0	1,0	1/0,1	100	2/0,02	0,05	0	0,05	Каб. сестры-хозяйки (01)
27.	0	0,8	1/0,1	-	2,5/0,025	0	0	0,05	Проем (02)
28.	1,0	2,0	1/0,1	100	1/0,01	0,01	0	0,06	Коридор (01)
29.	6,0	1,0	3/0,1	100	5/0,05	0,06	0	0,06	Каб. службы гл.инженера (01)
30.	0	0,8	3/0,1	-	6,25/0,067	0	0	0,06	Проем (02)
31.	12,1	1,84 ^B	4 ^B /0,1	100	3,8/0,038	0,121	0	0,181	Коридор (01)
32.	0	0,8	4/0,1	-	8,74/0,101	0	0	0,181	Проем (02)
33.	29,3	2,27	4/0,1	100	3,08/0,031	0,293	0	0,474	Коридор (01)
34.	15,9	4,0 ^A	4/0,1	100	1,75/0,018	0,159	0	0,633	Коридор (01)
35.	0	0,82	4/0,1	-	8,54/0,098	0	0	0,633	Наруж. проем (02)

Примечания к таблице П.4:

-типы пути 01- горизонтальный путь, 02-дверной проем, 03-лестница вверх;

^A-ширина участка пути принята согласно п.2 прил. № 5 [3] для случая $N < 100$ чел., $l \leq 6$ м.;

^B- ширина участка взята с учетом требования п. 4.3.3. СП 1.13130.2009* как при одностороннем расположении дверей, открывающихся в коридор;

^B-слияние потоков движения людей из помещений кабинета сестры-хозяйки и кабинета службы главного инженера

Таким образом, принимаем расчетное время эвакуации для сценария пожара П:

- через контрольную точку pt01: $t_{p01} = 0,112$ мин.;

- через контрольную точку pt02: $t_{p02} = 0,301$ мин. (с учетом различного $t_{пз}$);

- через контрольную точку pt03: $t_{p03} = \max\{0,579; 0,633\} = 0,633$ мин.

П.6. Определение величины индивидуального пожарного риска для сценария пожара II.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска Q_v в зданиях классов функциональной пожарной опасности, не относящихся к классам Ф 1.1, Ф 1.3, Ф 1.4., рассчитывается по формуле:

$$Q_v = Q_n \cdot (1 - K_{ан}) \cdot P_{пр} \cdot (1 - K_3) \cdot (1 - K_{п.з}), \text{ где:}$$

Q_n — частота возникновения пожара в здании в течение года. В связи с отсутствием статистических данных о вероятности пожара для данного типа помещений в прил. № 1 к п.8 [2], принимаем ее равной $4 \cdot 10^{-2}$ в соответствие с п.8[2].

$K_{ан}$ — коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (АУП) требованиям нормативных документов по пожарной безопасности. Ввиду того, что оборудование помещений установками АУП не требуется в соответствие с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности, принимаем его равным 0.9 согласно п.8 [2];

$P_{пр}$ — вероятность присутствия людей в здании определяемая из соотношения $P_{пр} = t_{функц}/24$, где $t_{функц}$ — время нахождения людей в помещениях здания в часах. Принимаем $P_{пр} = 9/24 = 0,375$;

K_3 — вероятность эвакуации людей — 0,999;

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

$$K_{п.з} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{СОУЭ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{ПДЗ}), \text{ где:}$$

$K_{обн}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности; т.к. помещения здания будут оборудованы системой автоматической пожарной сигнализации, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, принимаем равным 0.8 согласно п.22 [2].

$K_{СОУЭ}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности; т.к. помещения здания будут оборудованы системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, принимаем равным 0.8 согласно п.25 [2].

$K_{ПДЗ}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты (ПДЗ), требованиям нормативных документов по пожарной безопасности. Ввиду того, что помещения не оборудуются системами ПДЗ в соответствие с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности, принимаем $K_{ПДЗ} = 0$ согласно п.26 [2]; После подстановки численных значений получаем:

$$K_{п.з} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{СОУЭ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{ПДЗ}) = 1 - (1 - 0.8 \cdot 0.8) \cdot (1 - 0.8 \cdot 0) = 0.64$$

Отсюда расчетное значение индивидуального пожарного риска для сценария пожара II составит: $Q_{вп} = 4 \cdot 10^{-2} \cdot (1 - 0.9) \cdot 0.375 \cdot (1 - 0.999) \cdot (1 - 0.64) = 0.54 \cdot 10^{-6}$.

Определение расчетной величины индивидуального пожарного риска.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска в здании, отсеке здания определяется как максимальное значение пожарного риска из рассмотренных сценариев пожара:

$$Q_{\text{в}} = \max\{Q_{\text{вI}}; Q_{\text{вII}}\} = \{0,54 \cdot 10^{-6}; 0,54 \cdot 10^{-6}\} = 0,54 \cdot 10^{-6}.$$

Нормативное значение индивидуального пожарного риска в соответствии с требованием части 1 статьи 79 [1] составляет $1 \cdot 10^{-6}$.

4.ВЫВОД.

Полученное в результате проведения расчетов значение индивидуального пожарного риска в подвальном этаже здания пансионата для пожилых людей ООО «ЗАБОТА И ОПЕКА», расположенного по адресу: Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, дом 83, корп.3, строение 1 не превышает нормативного значения, установленного ч.1 ст.79 Федерального Закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (№ 123-ФЗ от 22.07.2008 г) при условии выполнении следующего комплекса инженерно-технических и организационных мероприятий:

- выход из подвала в лестничную клетку оборудовать противопожарной дверью 1-го типа в дымогазонепроницаемом исполнении (предел огнестойкости EIS 60);
- все помещения (за исключением помещений категории Д) отделить от коридора подвального этажа противопожарными дверями 2-го типа в дымогазонепроницаемом исполнении (предел огнестойкости EIS 30);
- в помещениях, расположенных на надземных этажах здания, в которых расположены выходы из сервисных подъемников, установить противопожарные двери 2-го типа в дымогазонепроницаемом исполнении (предел огнестойкости EIS 30);
- воздуховод, проходящий транзитом через помещения подвального этажа, защитить до предела огнестойкости EI30 на всем его пути до пересечения с перекрытием, либо ликвидировать;
- двери, разделяющие поэтажные коридоры на участки, выполнить противопожарными дверями 2-го типа в дымогазонепроницаемом исполнении (предел огнестойкости EIS 30);
- коридор подвального этажа оборудовать эвакуационным освещением, при этом светильники эвакуационного освещения предусмотреть с автономными источниками электропитания, и с подключением их к самостоятельной линии электропитания (не предназначенной для электроснабжения иных потребителей), начиная от щита ГРЩ. Линии питания светильников эвакуационного освещения предусмотреть огнестойкими проводами (кабелями) типа нг-FRLS или нг-FRHF;
- предусмотреть в подвальном этаже здания двойной запас первичных средств пожаротушения (огнетушителей) по отношению к требуемому количеству, установленному приложением №1 к Правилам противопожарного режима в Российской Федерации для общественных зданий;
- план эвакуации людей при пожаре из подвального этажа выполнить в фотолюминесцентном исполнении в соответствии с ГОСТ Р 12.2.143-2009* «Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля».

5.ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Расчеты, проведенные в настоящей работе, основаны на фактических размерах участков (проходов, дверных проемов, лестничных маршей и т.д.), составляющих пути движения людских потоков, с учетом существующих объемно-планировочных и конструктивных решений здания.

Количество персонала учреждения, находящегося в помещениях подвального этажа здания, взяты согласно сведениям, предоставленным администрацией ООО «ЗАБОТА И ОПЕКА»

Изменение данных по виду, количеству и способу размещение пожарной нагрузки в помещениях либо числа людей, находящихся в рассматриваемых помещениях подвального этажа здания, а также изменение объемно-планировочных решений подвального этажа здания может привести к изменению величины индивидуального пожарного риска, полученной в результате проведения настоящих расчетов.

Сценарии пожара, не реализуемые при нормальном режиме эксплуатации объекта (теракты, поджоги, хранение горючей нагрузки, не предусмотренной назначением объекта, нахождение людей в состоянии опьянение и пр.), в настоящих расчетах не рассматривались.

Настоящие расчеты отражает специфику противопожарной защиты именно и только рассматриваемого объекта.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.

1. Федеральный Закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. «Методика определения расчетного пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (Приложение к приказу МЧС России от 30.06.2009 г. № 382 в редакции приказов МЧС России № 749 от 12.12.2011 г., № 632 от 02.12.2015 г.).
3. Постановление Правительства РФ от 31.03.2009 № 272 "О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска".
4. «Пособие по применению «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». 2-ое издание, исправленное и дополненное. М.: ВНИИПО, 2014.
5. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000.
6. В.В. Холщевников. Исследования людских потоков и методология нормирования эвакуации людей из зданий при пожаре. Учебное пособие. – М.: МИПБ МВД России, 1999.





Пронумеровано
прошнуровано и
скреплено печать
«37» ТРИЦАТЬ
СЕМЬ
страниц

