

Утвержден

Согласован

Директор ООО «Огнеборец»

Заведующий МБДОУ ДС № 31 «Медвежонок»

\_\_\_\_\_ В.А. Громов

\_\_\_\_\_ Н.В. Дирлам

18 августа 2023 года

18 августа 2023 года

М.П.

М.П.

**ОБЪЕКТ:** Здание муниципального бюджетного дошкольного образовательного учреждения детский сад № 31 "Медвежонок" (МБДОУ ДС №31 "Медвежонок"), расположенное по адресу: 628615, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, город Нижневартовск, улица Нефтяников, дом 74А

## Отчет по расчету

величин пожарного риска для здания муниципального бюджетного дошкольного образовательного учреждения детский сад № 31 "Медвежонок" (МБДОУ ДС №31 "Медвежонок"), расположенного по адресу: Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Нижневартовск, ул. Нефтяников, 74А

Расчет пожарного риска провёл:

Директор ООО «Огнеборец»

Громов Вячеслав Алексеевич

Квалификационное свидетельство  
должностного лица, аттестованного на  
осуществление деятельности в области  
независимой оценки пожарного риска  
(аудита пожарной безопасности) 86-004  
приказ № 60 от 31.01.2020г.

**Нижневартовск -2023г.**

## Содержание

1. Наименование и адрес объекта защиты .....	3
2. Анализ пожарной опасности объекта защиты .....	5
2.1 Сведения о количестве и размещении людей на объекте защиты.....	13
2.2 Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций .....	13
2.3 Наличие систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений .....	14
2.4 Основание для проведения расчета пожарного риска .....	15
2.5 Перечень рассматриваемых сценариев .....	26
3. Исходные данные для проведения расчета по оценке пожарного риска.....	29
3.1 Характеристика объекта защиты .....	29
3.2 Сведения о наличии систем обеспечения пожарной безопасности зданий.....	33
3.3 Сведения о количестве и размещении людей на объекте.....	34
3.4 Описание принятых сценариев (сценария) пожара.....	42
3.5 Используемый в расчете метод математического моделирования пожара. ....	56
4. Наименование использованной методики расчета по оценке пожарного риска .....	57
4.1 Основные соотношения (формулы) для расчета значения индивидуального пожарного риска .....	57
5. Значения расчетных величин пожарного риска для объекта защиты .....	61
5.1 Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара .....	61
5.2 Определение расчетного времени эвакуации людей из здания .....	120
5.3 Определение вероятности эвакуации людей из здания при пожаре .....	164
5.4 Определение величины индивидуального пожарного риска .....	168
Расчетная величина пожарного риска в здании .....	174
6. Вывод о соответствии или несоответствии расчетных величин пожарного риска соответствующим нормативным значениям пожарных рисков .....	175
7. Список используемой литературы и документов.....	177
Приложение.....	178
1. поэтажные планы .....	178
2. Документы, подтверждающие наличие на объекте защиты систем противопожарной защиты и их соответствие требованиям нормативных документов по пожарной безопасности .....	187

## ***1. Наименование и адрес объекта защиты***

***Расчет величины пожарного риска проводится для: здания муниципального бюджетного дошкольного образовательного учреждения детский сад № 31 "Медвежонок" (МБДОУ ДС №31 "Медвежонок"), расположенного по адресу: 628615, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, город Нижневартовск, улица Нефтяников, дом 74А***

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

Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с нормативным значением пожарного риска, установленного **Федеральным законом** от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Основные понятия согласно ФЗ от 22.07.08. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности":

***необходимое время эвакуации*** - время с момента возникновения пожара, в течение которого люди должны эвакуироваться в безопасную зону без причинения вреда жизни и здоровью людей в результате воздействия опасных факторов пожара (ст. 2 п.п. 14);

***эвакуационный выход*** - выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону (ст. 2 п.п. 48);

***эвакуационный путь (путь эвакуации)*** - путь движения и (или) перемещения людей, ведущий непосредственно наружу или в безопасную зону, удовлетворяющий требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре (ст. 2 п.п. 49);

***эвакуация*** - процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара (ст. 2 п.п. 50);

***опасные факторы пожара*** - факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу (ст. 2 п.п. 17);

***пожарный риск*** - мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей (ст. 2 п.п. 28);

***допустимый пожарный риск*** - пожарный риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических условий(ст. 2 п.п. 8);

***индивидуальный пожарный риск*** - пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара (ст. 2 п.п. 9);

***безопасная зона*** - зона, в которой люди защищены от воздействия опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют (ст. 2 п.п. 2).

Основные понятия согласно СП 505.1311500.2021 «Расчет пожарного риска. Требования к оформлению»:

**Сценарий пожара:** вариант развития пожара с учетом принятого места возникновения и характера его развития.

**Принципиальная схема эвакуации:** схема основных направлений движения людских потоков при реализации определенного сценария пожара, выполненная на поэтажных планах.

**Контрольная точка:** точка, для которой производится определение расчетного времени эвакуации и времени блокирования путей эвакуации. Эти точки выбираются исполнителем расчета, как правило, вблизи эвакуационных выходов или на участках путей эвакуации, блокирование которых опасными факторами пожара возможно до момента окончания прохода людей через указанные участки.

**Основные направления движения людских потоков:** направления движения людей к эвакуационным выходам с этажа, непосредственно наружу или в безопасную зону по основным проходам в пределах помещения (для помещений с пребыванием более 50 человек и помещений, через которые осуществляется эвакуация из других помещений), коридорам, вестибюлям (фойе), рекреационным зонам.

В целях реализации Федерального закона «О техническом регулировании» (от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ) 22 июля 2008 г. принят Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ (далее ТРОТПБ), которым введено понятие и значение допустимого пожарного риска

В соответствии с п.1 статьи 79 ТРОТПБ, индивидуальный пожарный риск в зданиях, сооружениях и строениях не должен превышать значение одной миллионной в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания, сооружения и строения точке.

В соответствии с частью 7 статьи 6 ТРОТПБ порядок проведения расчетов по оценке пожарного риска определяется нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Постановлением Правительства РФ от 22.07.2020 N 1084 "О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска" утверждены правила проведения расчетов, по оценке пожарного риска.

Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными ТРОТПБ.

Определение расчетных величин пожарного риска проводится по методикам, утверждаемым Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

## ***2. Анализ пожарной опасности объекта защиты***

Для проведения анализа пожарной опасности осуществлен сбор данных о здании, который включает:

1. объемно-планировочные решения;
2. теплофизические характеристики ограждающих конструкций и размещенного оборудования;
3. вид, количество и размещение горючих веществ и материалов;
4. количество и места вероятного размещения людей;
5. системы пожарной сигнализации и пожаротушения, противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей.

Позэтажные планы объекта представлены в Приложении 1.

### **Наименование и адрес объекта защиты**

Целью настоящей работы является определение величин пожарного риска в здании муниципального бюджетного дошкольного образовательного учреждения детский сад № 31 "Медвежонок" (МБДОУ ДС №31 "Медвежонок"), расположенном по адресу: Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Нижневартовск, ул. Нефтяников, 74А.

### **Введение**

Объектами защиты являются в том числе объекты непромышленного назначения, для которых законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности предусмотрено проведение государственной экспертизы проектной документации.

Оценка пожарного риска проводится путем определения расчетных величин пожарного риска на объекте защиты и сопоставления их с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Расчетные величины пожарного риска являются количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей.

Расчет проводится с целью подтверждения условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности с целью обоснования отступлений от требований нормативных документов по пожарной безопасности (добровольного применения).

Задачами данной работы являются:

1. Проведение расчета индивидуальных пожарных рисков для людей, находящихся в помещениях рассматриваемого объекта, с учетом функционирования систем обеспечения пожарной безопасности здания, фактических размеров эвакуационных путей и выходов и имеющихся нарушений.

## 2. Проверка соответствия полученного значения требованиям законодательства.

Расчет необходимого и фактического времени эвакуации определялся согласно представленным чертежам и исходным данным (техническое задание от заказчика) по количеству людей в помещениях и их физическому состоянию, пожарной нагрузке, характеристикам, расположению и размерам эвакуационных выходов. При изменении исходных данных или перепланировке помещений расчёты подлежат пересмотру.

Расчет пожарных рисков производится в соответствии с документом «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», утвержденной приказом МЧС России No 382 от 30.06.2009, с учетом изменений, внесённых приказами МЧС России No 749 от 12.12.2011 и No632 от 02.12.2015, далее Методика.

### **Описание объекта защиты и анализ пожарной опасности объекта в отношении, которого проведен расчет по оценке пожарного риска.**

Рассматриваемый в данном расчете объект - здание детского сада.

На рассматриваемый объект действуют требования нормативных документов системы Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» с ограничениями, предусмотренными ч.4 ст.4 настоящего закона, здание объекта защиты было построено до вступления в силу ФЗ-123, в 1980 году.

Участок, на котором размещен рассматриваемый объект, расположен по адресу: г. Нижневартовск, ул. Нефтяников, 74А.

Участок ограничен: с западной, восточной и южной сторон территорией жилой застройки, с северной стороны территорией объекта общественного назначения (корпус детского сада).

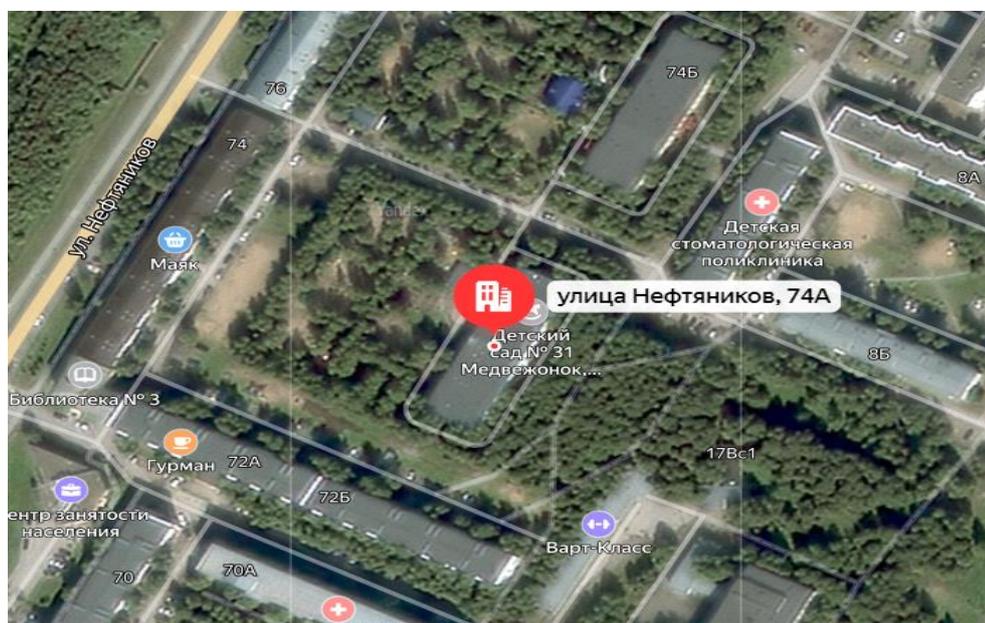


Рис. 1 Ситуационный план организации земельного участка

Ближайшая пожарная часть расположена на расстоянии около двух километров от рассматриваемого в расчете объекта. Согласно требованиям, ст. 76 ФЗ-123 время прибытия первого подразделения к месту вызова ( $\vartheta$ ) в городских населённых пунктах не должно превышать 10 минут.

$$\vartheta = \vartheta_{\text{сб}} + \vartheta_{\text{сл}}$$

$\vartheta_{\text{сл}}$ -время сбора личного состава по тревоге, зависит от подготовки личного состава, мин. Допускается принимать согласно «Нормативы по пожарно-прикладной подготовке» 0,75 мин.

$\vartheta_{\text{сл}}$ -время следования подразделения пожарной охраны к месту пожара мин;

$$\vartheta_{\text{сл}} = l \cdot 60 / V_{\text{сл}};$$

$l$  - расстояние по пути следования от обслуживаемой ПЧ до объекта, км;

$V_{\text{сл}}$  - скорость следования подразделения пожарной охраны на место пожара (оценивается для наиболее неблагоприятных влияющих на нее факторов (состояние дорог, особенности ландшафта, климатические особенности периода года и др.), км/ч. Так как предполагаемый путь следования пожарных подразделений может включать в себя участки с высокой интенсивностью движения автотранспортных средств, принимаем среднюю скорость следования пожарной охраны 35 км/ч.

Таким образом

$$\vartheta_{\text{сл}} = 2 \cdot 60 / 35 = 3,43 \text{ (мин)}$$

$$\vartheta = 0,75 + 3,43 = 4,19 \text{ (мин)}$$

Согласно полученному значению, время прибытия первого пожарного подразделения составляет около 4 минут и не превышает нормативного.

Объект представляет собой отдельно стоящее трехэтажное здание с тех подпольем, в плане прямоугольной формы.

Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф 1.1 (здание дошкольной образовательной организации).

По характеристикам строительных конструкций здание имеет II степень огнестойкости.

Класс конструктивной пожарной опасности С0.

Здание объекта защиты выполнено:

- фундамент - железобетонные сваи, железобетонный ростверк;
- стены (наружные, внутренние) - кирпичные;
- перегородки - кирпичные, стеклоблоки;
- перекрытия (над подвальные, междуэтажные) - железобетонные плиты;
- кровля - мягкая рулонная.

Материалы ограждающих конструкций имеют следующие теплотехнические характеристики:

Стекло - плотность 2500кг/м<sup>3</sup>, теплопроводность 0,77 Вт/м ·К, теплоемкость 670

Дж/(кг·К), коэффициент излучения 0,94 Е мат.

Бетон - плотность 2250 кг/м<sup>3</sup>, теплопроводность 0,84-4·10<sup>-4</sup>т Вт·м·К, теплоемкость 0,77+6,3·10<sup>-4</sup>т кДж·кг·К, коэффициент излучения 0,625 Е мат.

Кирпич - плотность 1580 кг/м<sup>3</sup>, теплопроводность 0,34-1,7·10<sup>-4</sup>т Вт·м·К, теплоемкость 0,71+4,2·10<sup>-4</sup>т кДж·кг·К.

Здание представляет собой единый пожарный отсек.

Общая площадь здания - 3208,5 м<sup>2</sup>.

Высота помещений объекта защиты:

1-го этажа - 3,0 метра;

2-го этажа - 3,0 метра;

3-го этажа - 2,5 метра.

В здании располагаются следующие помещения:

Подвал - помещения предназначенные для размещения технологических коммуникаций (размещение в помещениях подвала рабочих мест, а также пребывание посетителей не предусмотрено). Помещения подвала в расчете величин пожарного риска не рассматривались.

Первый этаж - шесть групповых ячеек, пищеблок, вспомогательные.

Второй этаж - шесть групповых ячеек, кабинеты, музыкальный зал.

Третий этаж - одна групповая ячейка, спортивный зал, кабинеты, вспомогательные.

Позэтажный план, а также экспликация помещений приведена на рисунках № 2, № 3, № 4.

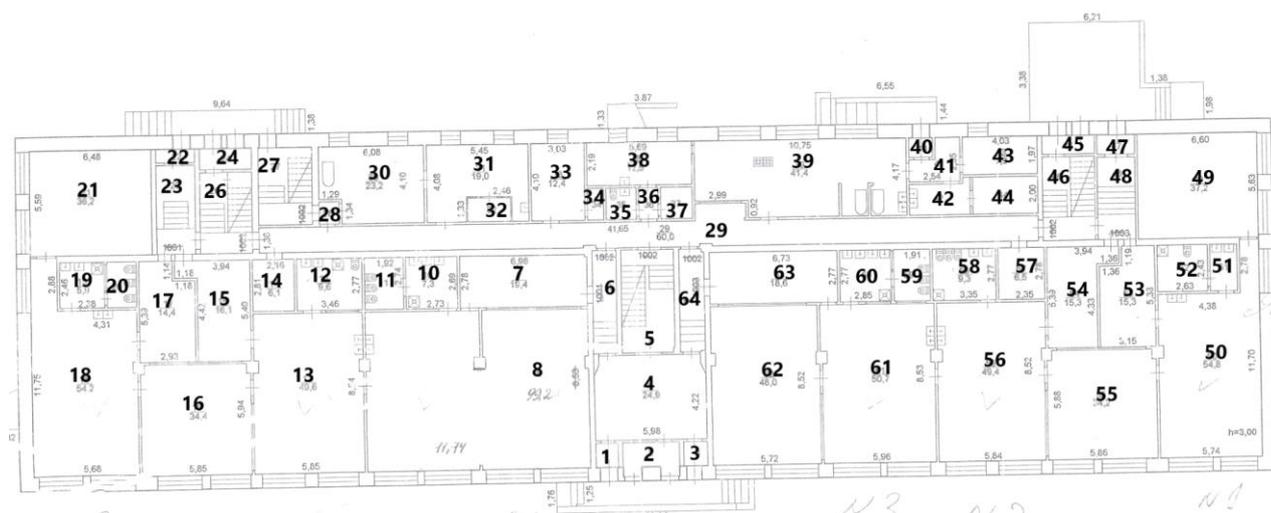


Рис.2. Планировка первого этажа

Экспликация помещений, размещенных на этаже: №№ 1, 2, 3, 22, 24, 45, 47 - тамбуры; № 4 - холл; №№ 5, 26, 27, 46 - лестничные клетки; №№ 6, 28, 29, 36, 41, 64 - коридоры; №№ 7, 15, 17, 53, 54, 63 - раздевалки; №№ 8, 13, 18, 50, 56, 61 - игровые; №№ 10, 19, 51, 60 - умывальные; №№ 11, 20, 52, 59 - туалеты; №№ 12, 35, 58 - санузлы; №№ 14, 57 - подсобные; №№ 16, 21, 49, 55, 62 - спальни; №№ 30, 31 - прачечная; № 32 - сушилка; № 33 - кабинет; №№ 34, 44 - кладовые; № 37 - электрощитовая; № 38 - обеденный зал; № 39 - кухня; № 42 - мясной цех; № 43 - холодильник.



Рис.3. Планировка второго этажа

Экспликация помещений, размещенных на этаже: №№ 1, 18, 19, 32 - лестничные клетки; №№ 2, 21, 25, 31, 48, 49, 50 - коридоры; №№ 3, 11, 12, 38, 39, 47 - раздевалки; №№ 4, 10, 14, 36, 40, 46 - игровые; №№ 5, 8, 15, 35, 42, 45 - умывальные; №№ 6, 7, 16, 34, 43, 44 - туалеты; №№ 9, 13, 17, 33, 37, 41 - спальни; № 20 - подсобное; №№ 22, 23 - медицинские кабинеты; № 24 - изолятор; № 26 - санузел; № 29 - музыкальный зал.



Рис.4. Планировка третьего этажа

Экспликация помещений, размещенных на этаже: №№ 1, 8, 19 - лестничные клетки; №№ 2, 3, 9, 10, 15, 20, 21, 27 - коридоры; № 4 - игровая; № 4а - спальная; № 5 - спортивный зал; № 5а - приемная; №№ 6, 23, 24, 25, 26, 28, 28а - кабинеты; №№ 7, 22 - склады; №№ 11, 18 - вентиляционные камеры; № 12 - тепловой пункт.

Для эвакуации людей из здания объекта защиты предусмотрено:

С первого этажа - семь эвакуационных выходов непосредственно наружу.

Размеры эвакуационных выходов:

- из тамбура № 1 - **0,72x1,9** метра;

- из тамбура № 2 - **0,74x1,9** метра (предусмотрено два дверных проема);

- из тамбура № 3 - **0,74x1,9** метра;

(при расчете количества эвакуационных выходов с этажа здания выходы из тамбуров №№ 1, 2, 3 приняты как один выход т.к. они ведут из холла № 4).

- из тамбура № 22 - **0,74x1,9** метра;

- из тамбура лестничной клетки № 24 - **0,73x1,9** метра (предусмотрено два дверных проема);
- из лестничной клетки № 27 - **0,75x1,9** метра;
- из тамбура № 40 - **0,8x1,9** метра;
- из тамбура лестничной клетки № 45 - **0,74x1,9** метра (предусмотрено два дверных проема);
- из тамбура № 47 - **0,74x1,9** метра.

Помещения, предназначенные для нахождения более 10 человек одновременно (групповые ячейки) имеют по два эвакуационных выхода.

Нумерация помещений указана согласно плана первого этажа рис. 2.

Со 2-го этажа - шесть эвакуационных выходов через четыре лестничные клетки.

Размеры путей эвакуации и эвакуационных выходов:

- из помещения раздевалки № 12 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 18 - **0,85x1,9** метра.
- из коридора № 50 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 18 - **0,75x1,9** метра.

Ширина лестничных маршей в лестничной клетке № 18 со второго этажа до тамбура составляет **1,0, 1,12** метра. Ширина площадок лестницы **1,0, 1,21, 1,33** метра (в том числе с учетом открывания дверей лестничной клетки). Лестничная клетка имеет выход непосредственно наружу, размер выхода из лестничной клетки наружу **0,73x1,9** метра (два дверных проема);

- из коридора № 21 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 19 - **0,75x1,9** метра. Ширина лестничных маршей в лестничной клетке со второго этажа до выхода составляет **1,0** метра. Ширина площадок лестницы **0,92**, метра (в том числе с учетом открывания дверей лестничной клетки). Лестничная клетка имеет выход непосредственно наружу, размер выхода из лестничной клетки наружу **0,75x1,9** метра;

- из коридора № 49 в закрытую лестничную клетку типа без естественного освещения № 1 (в соответствии с п. 4.9 СНИП II-2-80, действовал на момент постройки здания) - **1,2x1,9** метра; Ширина лестничных маршей в лестничной клетке со второго до первого этажа составляет **1,32, 1,19** метра. Ширина площадок лестницы **0,8, 1,0** метра (в том числе с учетом открывания дверей лестничной клетки). Лестничная клетка имеет выход в холл, размер выхода **1,2x1,9** метра;

- из коридора № 31 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 32 - **0,85x1,9** метра.
- из помещения раздевалки № 38 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 32 - **0,84x1,9** метра.

Ширина лестничных маршей в лестничной клетке № 32 со второго этажа до тамбура составляет **1,2, 1,39** метра. Ширина площадок лестницы **1,14, 1,28, 1,3** метра (в том числе с учетом открывания дверей лестничной клетки). Лестничная клетка имеет выход непосредственно

наружу, размер выхода из лестничной клетки наружу **0,74x1,9** метра (два дверных проема);

Помещения, предназначенные для нахождения более 10 человек одновременно (групповые ячейки, музыкальный зал) имеют по два эвакуационных выхода.

Нумерация помещений указана согласно плана второго этажа рис. 3.

Со 3-го этажа - четыре эвакуационных выходов через три лестничные клетки.

Размеры путей эвакуации и эвакуационных выходов:

- из коридора № 9 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 8 - **0,85x1,9** метра. Ширина лестничных маршей в лестничной клетке № 8 с третьего до второго этажа составляет **1,06, 1,21** метра. Ширина площадок лестницы **1,31** метра. Лестничная клетка имеет выход непосредственно наружу, размер выхода из лестничной клетки наружу **0,73x1,9** метра (два дверных проема);

- из коридора № 2 в закрытую лестничную клетку типа без естественного освещения № 1 (в соответствии с п. 4.9 СНиП II-2-80, действовал на момент постройки здания) - **0,84x1,9** метра.

- из коридора № 15 в закрытую лестничную клетку типа без естественного освещения № 1 (в соответствии с п. 4.9 СНиП II-2-80, действовал на момент постройки здания) - **0,84x1,9** метра.

Ширина лестничных маршей в лестничной клетке № 1 с третьего до второго этажа составляет **1,33** метра. Ширина площадок лестницы **1,36, 1,42** метра (в том числе с учетом открывания дверей лестничной клетки). Лестничная клетка имеет выход в холл, размер выхода **1,2x1,9** метра;

- из коридора № 20 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 19 - **0,85x1,9** метра. **Ширина лестничных маршей в лестничной клетке № 19** с третьего до второго этажа составляет **1,3** метра. Ширина площадок лестницы **1,12, 1,26** метра. Лестничная клетка имеет выход непосредственно наружу, размер выхода из лестничной клетки наружу **0,74x1,9** метра (два дверных проема).

Помещения, предназначенные для нахождения более 10 человек одновременно (групповая ячейка, спортивный зал) имеют по два эвакуационных выхода.

Нумерация помещений указана согласно плана третьего этажа рис. 4.

При расчете времени эвакуации размеры проёмов и путей эвакуации приняты минимально допустимыми с учетом ограничений и допусков, предусмотренных положениями п.2 прил.5 Методики утвержденной приказом МЧС России от 30.06.2009 № 382 и п.п. 4.1.5, 4.2.18, 4.2.19, 4.3.2 СП 1.13130.2020.

В соответствии с предоставленными заказчиком данными время функционирования объекта составляет 12 часов.

### **Горючая нагрузка**

Пожарная опасность объекта характеризуется наличием в помещениях легковоспламеняющихся и горючих предметов, веществ и материалов, быстрое и интенсивное

горение которых не может быть ликвидировано силами находящихся в них людей. К таким веществам и материалам относятся мебель, электронные приборы, бумага, электрические кабели, дерево, резина, различные виды тканей и пластиков.

Пути распространения пожара в здании могут являться дверные проемы помещений.

Из представленной характеристики объекта можно сделать следующие выводы:

1. При нормальной эксплуатации рассматриваемых помещений нахождение горючих газов, легковоспламеняющихся жидкостей, веществ образующих пыли в них не предусмотрено регламентом работ.

2. Характеристика пожароопасности помещений объекта защиты позволяет не рассматривать в качестве опасного фактора пожара разрушение строительных конструкций, так как в помещениях взрывоопасных веществ не предусмотрено регламентом работы.

3. Возможными событиями, инициирующими возникновение пожара, могут быть:

- нарушение правил противопожарного режима;
- нарушение правил эксплуатации электрооборудования;
- нарушение правил эксплуатации теплогенерирующих приборов.

4. Горючей нагрузкой на объекте могут являться:

Мебель, электроприборы, горючая и трудногорючая изоляция, документация на бумажных носителях, личные вещи работников, спальные принадлежности.

5. Источниками зажигания могут являться:

- малокалорийный источник зажигания (фрикционные искры, непогашенная сигарета);
- открытый огонь при нарушении правил противопожарного режима;
- тепловые проявления электрической и механической энергии.

6. Наиболее сложная пожарная обстановка может создаваться в результате реализации следующего сценария: пожар в помещений объекта при возгорании горючих материалов. Горючая нагрузка постоянно находится в помещениях. Источник зажигания возникает в результате реализации перечисленных выше случаев. Возникает пожар. При достаточно длительном свободном развитии пожара огонь и опасные факторы пожара распространятся на весь объект в целом. В случае интенсивного развития пожара пути эвакуации могут быть заблокированы опасными факторами пожара до выхода людей из помещений. Из-за несвоевременного начала эвакуации людей из здания или других негативных обстоятельств, возможно воздействие на людей опасных факторов пожара и, в первую очередь, потери видимости, воздействия токсичных продуктов горения - угарного и углекислого газов, пониженного содержания кислорода, а также высокой температуры. В результате этого может создаться угроза гибели людей:

- при потере видимости - дезориентация, невозможность эвакуации из здания;

- при воздействии токсичных продуктов горения - отравление, вплоть до летального исхода;
- при воздействии пониженного содержания кислорода - потеря сознания, вплоть до летального исхода;
- при воздействии высокой температуры - получение ожогов различной степени, вплоть до летального исхода.

Таким образом, достаточно продолжительное воздействие любого из рассмотренных опасных факторов пожара, тем более их комплексное воздействие, может привести к гибели людей.

Наиболее вероятными событиями, которые могут являться причинами пожароопасных ситуаций на объектах, считаются следующие события:

пожар горючей нагрузки расположенной в помещениях (горючая нагрузка соответствует функциональному назначению помещения), в следствии воздействия источников зажигания.

### ***2.1 Сведения о количестве и размещении людей на объекте защиты***

При расчете количество размещаемых в здании людей принято в соответствии с предоставленной заказчиком документацией, а также согласно нормативной документации.

Согласно исходным данным в здании одновременно может находиться не более 376 человек.

В расчете принято нахождение МГН в количестве: 352 человек.

В здании может находиться следующее количество человек по группам мобильности (разд.9.1 СП 1.13130.2020):

- М1 - 83 человека;
- М2 - 2 человека;
- М3 - 6 человек;
- Дети дошкольного возраста - 261 человек.

Согласно предоставленной информации от Заказчика, нахождение групп людей М4 (Инвалиды-колясочники) на объекте не предусматривается.

Размещение людей по помещениям здания подробно представлено в п. 3.3

### ***2.2 Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций***

Частота реализации пожароопасных ситуаций определяется частотой возникновения пожара в здании в течение года. Порядок определения частоты возникновения пожара в здании приведен в разделе II методики.

Для определения частоты реализации пожароопасных ситуаций используется величина в расчете на одно учреждение. В соответствии с приложением №1 к пункту 8 методики частота

возникновения пожара в течение года в расчете на одно учреждение равна 0,0013 (Дошкольные образовательные организации).

### ***2.3 Наличие систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений***

В здании предусмотрены следующие устройства противопожарной защиты:

- автоматическая пожарная сигнализация;
- система оповещения и управления эвакуацией людей 3-го типа.

Система пожарной сигнализации обеспечивает подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала с дублированием этих сигналов на пульт подразделения пожарной охраны без участия работников объекта и (или) транслирующей этот сигнал организации.

Автоматические установки тушения пожара и система вытяжной противодымной вентиляции при пожаре в здании отсутствуют (по нормам не требуются).

Системы противопожарной защиты обслуживаются по договору организацией, имеющей лицензию МЧС России на данный вид деятельности. Данные системы находятся в рабочем состоянии и соответствуют требованиям нормативных документов, что подтверждается соответствующим документом.

Здание объекта защиты обеспечено первичными средствами пожаротушения (огнетушителями) по нормам согласно разделу XIX Правил противопожарного режима в РФ, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 №1479, и приложению № 1 к ним.

Следовательно, в расчете принимаем следующие показатели:

$K_{обн,i} = 0,8$ , т.к. объект защиты оборудован системой пожарной сигнализации, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{соуз,i} = 0,8$ , т.к. объект защиты оборудован системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{пдз,i} = 0,8$ , т.к. не требуется оборудование здания системой противодымной защиты в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

Время начала эвакуации принимаем равным 4 минутам (согласно Таблице П5.1 Приложения №5 к пунктам 10, 11 Методики).

Значение времени начала эвакуации для помещения очага пожара определяется по формуле:

$$t_{нэ} = 5 + 0,01 \cdot F$$

В случае если время начала эвакуации, рассчитанное по указанной формуле, превышает время начала эвакуации, определенное в соответствии с таблицей П5.1, время начала эвакуации из помещения очага пожара следует принимать по таблице П5.1.

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

$$K_{п.з} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{соуд} ) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{пдз} ) ,$$

Для сценариев 1, 2, 3, 4:

$$K_{п.з} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0,8) = \mathbf{0,8704}$$

## ***2.4 Основание для проведения расчета пожарного риска***

Расчет пожарного риска производится для подтверждения обеспечения пожарной безопасности объекта при невыполнении отдельных требований нормативных документов, учитываемых Методикой пожарного риска при проектировании объекта (Для эксплуатируемых объектов). На объекте имеется ряд нарушений требований нормативных документов по пожарной безопасности. Рассмотрим имеющиеся нарушения:

1. Ширина пути эвакуации по ряду лестничных маршей в лестничных клетках здания менее 1,35 метра (фактическая ширина лестничных маршей составляет от **1,0**, до **1,3** метра, в нарушение требования п. 4.1.5, п. 4.4.1 а) СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактических параметров путей эвакуации.*

2. Ширина ряда лестничных площадок в лестничных клетках менее ширины лестничных маршей, в том числе с учетом открывания дверей лестничных клеток, в нарушение требования п. 4.4.2 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактических параметров путей эвакуации.*

3. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 9 в лестничную клетку № 8 (нумерация помещений согласно плана 3-го этажа, рис.4) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,85 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

4. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 10 в коридор № 9 (нумерация помещений согласно плана 3-го этажа, рис.4) менее 1,2 метра при возможном числе

эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,88 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

5. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 3 в коридор № 10 (нумерация помещений согласно плана 3-го этажа, рис.4) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,84 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

6. Ширина эвакуационных выходов в свету из помещения спортивного зала № 5 в коридор № 3 (нумерация помещений согласно плана 3-го этажа, рис.4) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выходов составляет 0,74 и 0,76 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационных выходов.*

7. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения приемной №5а в коридор № 3 (нумерация помещений согласно плана 3-го этажа, рис.4) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,75 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

8. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения игровой № 4 в помещение приемной № 5а (нумерация помещений согласно плана 3-го этажа, рис.4) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,85 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

9. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения игровой № 4 в коридор № 3 (нумерация помещений согласно плана 3-го этажа, рис.4) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 1,14 метра), в

нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

10. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 3 в коридор № 2 (нумерация помещений согласно плана 3-го этажа, рис.4) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,85 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

11. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 2 в лестничную клетку № 1 (нумерация помещений согласно плана 3-го этажа, рис.4) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,84 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

12. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения раздевалки № 12 в лестничную клетку № 18 (нумерация помещений согласно плана 2-го этажа, рис.3) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,85 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

13. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения раздевалки № 11 в коридор № 50 (нумерация помещений согласно плана 2-го этажа, рис.3) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,84 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

14. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 50 в лестничную клетку № 18 (нумерация помещений согласно плана 2-го этажа, рис.3) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,75 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты.

Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

15. Ширина горизонтального участка пути эвакуации из коридора № 49 в коридор № 50 (нумерация помещений согласно плана 2-го этажа, рис.3) через проем составляет менее 1,2 метра через который могут эвакуироваться более 15 человек (фактическая ширина прохода составляет 0,94 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.2 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушения, касающиеся геометрических параметров путей эвакуации эвакуационных выходов, будут учтены при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете их фактических параметров.*

16. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 21 в лестничную клетку № 19 (нумерация помещений согласно плана 2-го этажа, рис.3) менее 0,8 метра (фактическая ширина выхода составляет 0,75 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 4.2.19 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

17. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения раздевалки № 3 в коридор № 2 (нумерация помещений согласно плана 2-го этажа, рис.3) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,83 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

18. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения раздевалки № 47 в коридор № 48 (нумерация помещений согласно плана 2-го этажа, рис.3) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,83 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

19. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения музыкального зала № 29 в коридор № 49 (нумерация помещений согласно плана 2-го этажа, рис.3) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,85 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

20. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения музыкального зала № 29 в коридор № 31 (нумерация помещений согласно плана 2-го этажа, рис.3) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,75 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

21. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения раздевалки № 39 в коридор № 31 (нумерация помещений согласно плана 2-го этажа, рис.3) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,85 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

22. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 31 в лестничную клетку № 32 (нумерация помещений согласно плана 2-го этажа, рис.3) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,85 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

23. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения раздевалки № 38 в коридор № 31 (нумерация помещений согласно плана 2-го этажа, рис.3) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,84 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

24. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения раздевалки № 17 в коридор № 23 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,74 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем*

*использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

25. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения раздевалки № 15 в коридор № 23 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,74 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

26. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 23 в тамбур № 22 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,71 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

27. Ширина эвакуационного выхода в свету из тамбура № 22 непосредственно наружу (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,71 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

28. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 29 в лестничную клетку № 26 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,85 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

29. Ширина эвакуационного выхода в свету из лестничной клетки № 26 в тамбур № 24 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее требуемой ширины эвакуационного пути по маршруту лестницы (фактическая ширина выхода составляет 0,84 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 4.2.20 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

30. Ширина эвакуационного выхода в свету из тамбура лестничной клетки № 24 непосредственно наружу (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее требуемой ширины эвакуационного пути по маршруту лестницы (фактическая ширина выходов 0,73 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 4.2.20 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

31. Ширина эвакуационного выхода в свету из лестничной клетки № 27 непосредственно наружу (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее требуемой ширины эвакуационного пути по маршруту лестницы (фактическая ширина выхода 0,75 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 4.2.20 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

32. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 28 в лестничную клетку № 27 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,74 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

33. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 29 в коридор № 28 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,76 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

34. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 6 в коридор № 29 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,85 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

35. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 6 в холл №4 (нумерация

помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,8 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

36. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 64 в коридор № 29 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,84 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

37. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 64 в холл №4 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,83 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

38. Ширина эвакуационного выхода в свету из лестничной клетки № 5 в холл № 4 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее требуемой ширины эвакуационного пути по маршруту лестницы (фактическая ширина выхода 1,2 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 4.2.20 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

39. Ширина эвакуационного выхода в свету из холла лестничной клетки № 4 в тамбур № 1 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода 0,75 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

40. Ширина эвакуационного выхода в свету из тамбура № 1 непосредственно наружу (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе

эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода 0,72 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

41. Ширина эвакуационного выхода в свету из тамбура № 2 непосредственно наружу (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода 0,74 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

42. Ширина эвакуационного выхода в свету из тамбура № 3 непосредственно наружу (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода 0,74 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

43. Ширина эвакуационного выхода в свету из холла лестничной клетки № 4 в тамбур № 3 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода 0,74 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

44. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения раздевалки № 7 в коридор № 6 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,84 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

45. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения раздевалки № 63 в коридор № 64 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,84 метра), в

нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

46. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 29 в лестничную клетку № 46 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,87 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

47. Ширина эвакуационного выхода в свету из лестничной клетки № 46 в тамбур № 45 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее требуемой ширины эвакуационного пути по маршу лестницы (фактическая ширина выхода составляет 0,73 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 4.2.20 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

48. Ширина эвакуационного выхода в свету из тамбура лестничной клетки № 45 непосредственно наружу (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее требуемой ширины эвакуационного пути по маршу лестницы (фактическая ширина выходов составляет 0,74 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 4.2.20 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационных выходов.*

49. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения раздевалки № 53 в коридор № 48 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,74 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

50. Ширина эвакуационного выхода в свету из помещения раздевалки № 54 в коридор № 48 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,74 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты.

Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

51. Ширина эвакуационного выхода в свету из коридора № 48 в тамбур № 47 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,85 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

52. Ширина эвакуационного выхода в свету из тамбура № 47 непосредственно наружу (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) менее 1,2 метра при возможном числе эвакуирующихся более 15 человек (фактическая ширина выхода составляет 0,74 метра), в нарушение требований п. 4.1.5, п. 5.1.4 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете фактического параметра эвакуационного выхода.*

53. Не обеспечен для людей находящихся помещениях 1-го этажа №№ 42, 43, 44 (нумерация помещений согласно плана 1-го этажа, рис.2) доступ не менее чем к двум эвакуационным выходам, в нарушение требований п. 4.2.14 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

*Нарушение будет учтено при расчете вероятности эвакуации людей из здания путем использования в расчете доступа только к одному эвакуационному выходу с этажа.*

Рекомендации и ограничения, принятые в расчете.

В ходе проведенного расчета были применены следующие ограничения и разработаны рекомендации, соблюдение которых необходимо для обеспечения достоверности результатов расчета:

Исходные данные, использованные в расчете - объемно-планировочные решения объекта, количество и размещение людей, количество и вид горючей нагрузки, характеристики систем противопожарной защиты и т.д. должны соответствовать действительности.

Количество людей, находящихся одновременно в рассматриваемом здании, время их пребывания в здании и соответствующих помещениях не должно превышать указанных в расчете значений.

Эвакуационные пути и выходы здания, которые учитывались в расчете, должны соответствовать исходным данным, использовавшимся в расчете в части ширины, требованиям нормативных документов по материалам отделки, а также содержаться в соответствии с

требованиями Правил противопожарного режима в РФ.

Помещения объекта защиты должны быть оснащены первичными средствами пожаротушения (огнетушителями) по нормам согласно разделу XIX Правил противопожарного режима в РФ, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «О противопожарном режиме» и приложения N 1 к Правилам.

В помещениях имеющих один эвакуационный выход не должно находиться одновременно более 10 человек.

## ***2.5 Перечень рассматриваемых сценариев***

Формулировка сценария развития пожара включает в себя следующие этапы:

1. выбор места нахождения первоначального очага пожара и закономерностей его развития;
2. задание расчетной области (выбор рассматриваемой при расчете системы помещений, определение учитываемых при расчете элементов внутренней структуры помещений, состояния проемов);
3. задание параметров окружающей среды и начальных значений параметров внутри помещений.

Выбор места нахождения очага пожара производится экспертным путем. При этом учитывается количество горючей нагрузки, ее свойства и расположение, вероятность возникновения пожара, возможная динамика его развития, расположение эвакуационных путей и выходов.

В соответствии с Приложением №6 Методики формулируется математическая модель развития пожара и проводится моделирование его динамики развития.

На основании результатов расчетов осуществляется построение полей опасных факторов пожара и определяется значение времени блокирования путей эвакуации ОФП  $t_{бл}$ .

В качестве сценариев с наихудшими условиями пожара следует рассматривать сценарии, характеризующиеся наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и (или) наиболее высокой динамикой нарастания ОФП, а именно пожары:

в помещениях с большим количеством людей.

в системах помещений, в которых из-за распространения ОФП возможно быстрое блокирование путей эвакуации (коридоров, эвакуационных выходов и т.д.). При этом очаг пожара выбирается в помещении вблизи от одного из эвакуационных выходов, либо в помещении с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени;

в системах помещений, в которых из-за недостаточной пропускной способности путей эвакуации возможно возникновение продолжительных скоплений людских потоков.

В соответствии с прил. №6 к п. 12 Методики при построении полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития учитываются предельно допустимые значения по каждому из опасных факторов пожара, которые составляют:

по повышенной температуре - 70 °С;

по тепловому потоку - 1400 Вт/м<sup>2</sup>;

по потере видимости - 20 м (для случая, когда оба горизонтальных линейных размера помещения меньше 20 м, предельно допустимое расстояние по потере видимости следует принимать равным наибольшему горизонтальному линейному размеру);

по пониженному содержанию кислорода - 0,226 кг/м<sup>3</sup>;

по каждому из токсичных газообразных продуктов горения:

СО<sub>2</sub> - 0,11 кг/м<sup>3</sup>; СО - 1,16·10<sup>-3</sup> кг/м<sup>3</sup>; НС1 - 23·10<sup>-6</sup> кг/м<sup>3</sup>.

Критическое время по каждому из опасных факторов пожара определяется как время достижения этим фактором предельно допустимого значения на путях эвакуации на высоте 1,7м от пола помещения.

Согласно приложению №6 Методики при проведении расчетов рассматриваются три основных вида развития пожара: круговое распространение пожара по твердой горючей нагрузке, линейное распространение пожара по твердой горючей нагрузке, неустановившееся горение горючей жидкости.

Скорость выгорания для этих случаев определяется формулами:

$$\Psi = \begin{cases} \Psi_{yo} \cdot \pi \cdot v^2 \cdot t^2 & \text{— для кругового распространения пожара} \\ \Psi_{yo} \cdot 2 \cdot v \cdot t \cdot b & \text{— для линейного распространения пожара} \\ \Psi_{yo} \cdot F \cdot \sqrt{\frac{t}{t_{cm}}} & \text{— для неустановившегося горения ГЖ} \end{cases}$$

где  $\Psi_{yo}$  – удельная скорость выгорания (для жидкостей установившаяся), кг с<sup>-1</sup> м<sup>-2</sup>;

v – скорость распространения пламени, м/с;

b – ширина полосы горючей нагрузки, м;

t<sub>cm</sub> – время стабилизации горения горючей жидкости, с;

F – площадь очага пожара, м<sup>2</sup>.

Проанализировав все возможные варианты сценариев возникновения пожара, приходим к выводу, что достаточно рассмотреть следующие сценарии развития пожара:

#### **Сценарий 1:**

Пожар возникает в игровой на первом этаже (помещение 23, 24).

#### **Сценарий 2:**

Пожар возникает в раздевалке на первом этаже (помещение 33).

**Сценарий 3:**

Пожар возникает во время тихого часа в спальне на первом этаже (помещение 50).

**Сценарий 4:**

Пожар возникает во время утренника в музыкальном зале на втором этаже (помещение 124, 125).

Подробное описание сценариев представлено в пункте 3.4.

### ***3. Исходные данные для проведения расчета по оценке пожарного риска***

#### ***3.1 Характеристика объекта защиты***

Объект представляет собой отдельно стоящее трехэтажное здание с тех подпольем, в плане прямоугольной формы.

Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф 1.1 (здание дошкольной образовательной организации).

По характеристикам строительных конструкций здание имеет II степень огнестойкости. Класс конструктивной пожарной опасности С0.

Здание объекта защиты выполнено:

- фундамент - железобетонные сваи, железобетонный ростверк;
- стены (наружные, внутренние) - кирпичные;
- перегородки - кирпичные, стеклоблоки;
- перекрытия (над подвальные, междуэтажные) - железобетонные плиты;
- кровля - мягкая рулонная.

Материалы ограждающих конструкций имеют следующие теплотехнические характеристики:

Стекло - плотность 2500 кг/м<sup>3</sup>, теплопроводность 0,77 Вт/м · К, теплоемкость 670 Дж/(кг · К), коэффициент излучения 0,94 ε мат.

Бетон - плотность 2250 кг/м<sup>3</sup>, теплопроводность  $0,84-4 \cdot 10^{-4}t$  Вт · м · К, теплоемкость  $0,77+6,3 \cdot 10^{-4}t$  кДж · кг · К, коэффициент излучения 0,625 ε мат.

Кирпич - плотность 1580 кг/м<sup>3</sup>, теплопроводность  $0,34-1,7 \cdot 10^{-4}t$  Вт · м · К, теплоемкость  $0,71+4,2 \cdot 10^{-4}t$  кДж · кг · К.

Здание представляет собой единый пожарный отсек.

Общая площадь здания - 3208,5 м<sup>2</sup>.

Высота помещений объекта защиты:

1-го этажа - 3,0 метра;

2-го этажа - 3,0 метра;

3-го этажа - 2,5 метра.

В здании располагаются следующие помещения:

Подвал - помещения предназначенные для размещения технологических коммуникаций (размещение в помещениях подвала рабочих мест, а также пребывание посетителей не предусмотрено). Помещения подвала в расчете величин пожарного риска не рассматривались.

Первый этаж - шесть групповых ячеек, пищеблок, вспомогательные.

Второй этаж - шесть групповых ячеек, кабинеты, музыкальный зал.

Третий этаж - одна групповая ячейка, спортивный зал, кабинеты, вспомогательные.

Поэтажный план, а также экспликация помещений приведена на рисунках № 2, № 3, № 4.

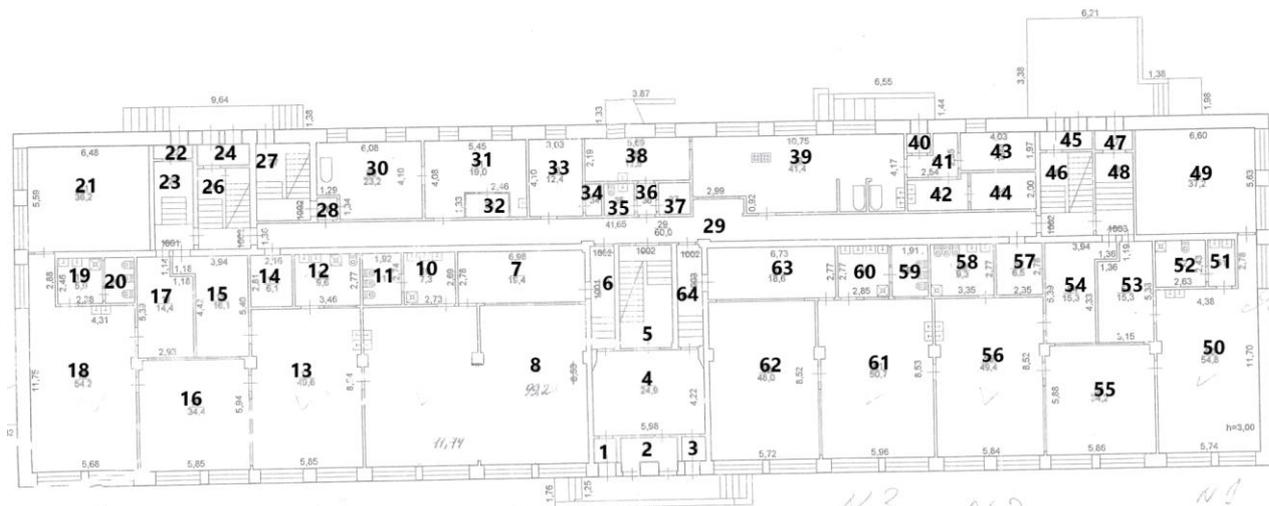


Рис.2. Планировка первого этажа

Экспликация помещений, размещенных на этаже: №№ 1, 2, 3, 22, 24, 45, 47 - тамбуры; № 4 - холл; №№ 5, 26, 27, 46 - лестничные клетки; №№ 6, 28, 29, 36, 41, 64 - коридоры; №№ 7, 15, 17, 53, 54, 63 - раздевалки; №№ 8, 13, 18, 50, 56, 61 - игровые; №№ 10, 19, 51, 60 - умывальные; №№ 11, 20, 52, 59 - туалеты; №№ 12, 35, 58 - санузлы; №№ 14, 57 - подсобные; №№ 16, 21, 49, 55, 62 - спальни; №№ 30, 31 - прачечная; № 32 - сушилка; № 33 - кабинет; №№ 34, 44 - кладовые; № 37 - электрощитовая; № 38 - обеденный зал; № 39 - кухня; № 42 - мясной цех; № 43 - холодильник.

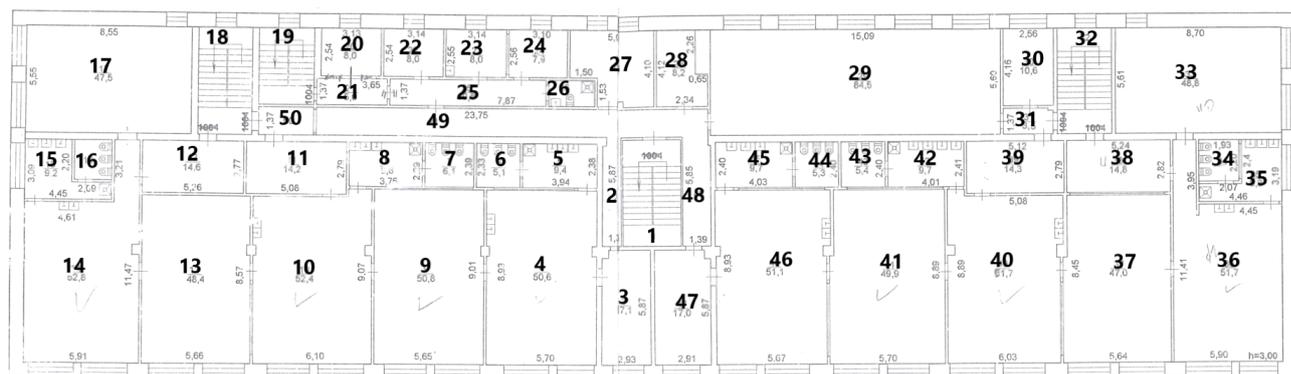


Рис.3. Планировка второго этажа

Экспликация помещений, размещенных на этаже: №№ 1, 18, 19, 32 - лестничные клетки; №№ 2, 21, 25, 31, 48, 49, 50 - коридоры; №№ 3, 11, 12, 38, 39, 47 - раздевалки; №№ 4, 10, 14, 36, 40, 46 - игровые; №№ 5, 8, 15, 35, 42, 45 - умывальные; №№ 6, 7, 16, 34, 43, 44 - туалеты; №№ 9, 13, 17, 33, 37, 41 - спальни; № 20 - подсобное; №№ 22, 23 - медицинские кабинеты; № 24 - изолятор; № 26 - санузел; № 29 - музыкальный зал.



Рис.4. Планировка третьего этажа

Экспликация помещений, размещенных на этаже: №№ 1, 8, 19 - лестничные клетки; №№ 2, 3, 9, 10, 15, 20, 21, 27 - коридоры; № 4 - игровая; № 4а - спальная; № 5 - спортивный зал; № 5а - приемная; №№ 6, 23, 24, 25, 26, 28, 28а - кабинеты; №№ 7, 22 - склады; №№ 11, 18 - вентиляционные камеры; № 12 - тепловой пункт.

Для эвакуации людей из здания объекта защиты предусмотрено:

С первого этажа - семь эвакуационных выходов непосредственно наружу.

Размеры эвакуационных выходов:

- из тамбура № 1 - **0,72x1,9** метра;
- из тамбура № 2 - **0,74x1,9** метра (предусмотрено два дверных проема);
- из тамбура № 3 - **0,74x1,9** метра;

(при расчете количества эвакуационных выходов с этажа здания выходы из тамбуров №№ 1, 2, 3 приняты как один выход т.к. они ведут из холла № 4).

- из тамбура № 22 - **0,74x1,9** метра;
- из тамбура лестничной клетки № 24 - **0,73x1,9** метра (предусмотрено два дверных проема);
- из лестничной клетки № 27 - **0,75x1,9** метра;
- из тамбура № 40 - **0,8x1,9** метра;
- из тамбура лестничной клетки № 45 - **0,74x1,9** метра (предусмотрено два дверных проема);
- из тамбура № 47 - **0,74x1,9** метра.

Помещения, предназначенные для нахождения более 10 человек одновременно (групповые ячейки) имеют по два эвакуационных выхода.

Нумерация помещений указана согласно плана первого этажа рис. 2.

Со 2-го этажа - шесть эвакуационных выходов через четыре лестничные клетки.

Размеры путей эвакуации и эвакуационных выходов:

- из помещения раздевалки № 12 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 18 - **0,85x1,9**

метра.

- из коридора № 50 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 18 - **0,75x1,9** метра.

Ширина лестничных маршей в лестничной клетке № 18 со второго этажа до тамбура составляет **1,0, 1,12** метра. Ширина площадок лестницы **1,0, 1,21, 1,33** метра (в том числе с учетом открывания дверей лестничной клетки). Лестничная клетка имеет выход непосредственно наружу, размер выхода из лестничной клетки наружу **0,73x1,9** метра (два дверных проема);

- из коридора № 21 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 19 - **0,75x1,9** метра. Ширина лестничных маршей в лестничной клетке со второго этажа до выхода составляет **1,0** метра. Ширина площадок лестницы **0,92**, метра (в том числе с учетом открывания дверей лестничной клетки). Лестничная клетка имеет выход непосредственно наружу, размер выхода из лестничной клетки наружу **0,75x1,9** метра;

- из коридора № 49 в закрытую лестничную клетку типа без естественного освещения № 1 (в соответствии с п. 4.9 СНиП II-2-80, действовал на момент постройки здания) - **1,2x1,9** метра; Ширина лестничных маршей в лестничной клетке со второго до первого этажа составляет **1,32, 1,19** метра. Ширина площадок лестницы **0,8, 1,0** метра (в том числе с учетом открывания дверей лестничной клетки). Лестничная клетка имеет выход в холл, размер выхода **1,2x1,9** метра;

- из коридора № 31 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 32 - **0,85x1,9** метра.

- из помещения раздевалки № 38 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 32 - **0,84x1,9** метра.

Ширина лестничных маршей в лестничной клетке № 32 со второго этажа до тамбура составляет **1,2, 1,39** метра. Ширина площадок лестницы **1,14, 1,28, 1,3** метра (в том числе с учетом открывания дверей лестничной клетки). Лестничная клетка имеет выход непосредственно наружу, размер выхода из лестничной клетки наружу **0,74x1,9** метра (два дверных проема);

Помещения, предназначенные для нахождения более 10 человек одновременно (групповые ячейки, музыкальный зал) имеют по два эвакуационных выхода.

Нумерация помещений указана согласно плана второго этажа рис. 3.

Со 3-го этажа - четыре эвакуационных выходов через три лестничные клетки.

Размеры путей эвакуации и эвакуационных выходов:

- из коридора № 9 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 8 - **0,85x1,9** метра. Ширина лестничных маршей в лестничной клетке № 8 с третьего до второго этажа составляет **1,06, 1,21** метра. Ширина площадок лестницы **1,31** метра. Лестничная клетка имеет выход непосредственно наружу, размер выхода из лестничной клетки наружу **0,73x1,9** метра (два дверных проема);

- из коридора № 2 в закрытую лестничную клетку типа без естественного освещения № 1 (в соответствии с п. 4.9 СНиП II-2-80, действовал на момент постройки здания) - **0,84x1,9** метра.

- из коридора № 15 в закрытую лестничную клетку типа без естественного освещения №

1 (в соответствии с п. 4.9 СНиП II-2-80, действовал на момент постройки здания) - **0,84x1,9** метра.

Ширина лестничных маршей в лестничной клетке № 1 с третьего до второго этажа составляет **1,33** метра. Ширина площадок лестницы **1,36, 1,42** метра (в том числе с учетом открывания дверей лестничной клетки). Лестничная клетка имеет выход в холл, размер выхода **1,2x1,9** метра;

- из коридора № 20 в обычную лестничную клетку типа Л1 № 19 - **0,85x1,9** метра. **Ширина лестничных маршей в лестничной клетке № 19** с третьего до второго этажа составляет **1,3** метра. Ширина площадок лестницы **1,12, 1,26** метра. Лестничная клетка имеет выход непосредственно наружу, размер выхода из лестничной клетки наружу **0,74x1,9** метра (два дверных проема).

Помещения, предназначенные для нахождения более 10 человек одновременно (групповая ячейка, спортивный зал) имеют по два эвакуационных выхода.

Нумерация помещений указана согласно плана третьего этажа рис. 4.

При расчете времени эвакуации размеры проёмов и путей эвакуации приняты минимально допустимыми с учетом ограничений и допусков, предусмотренных положениями п.2 прил.5 Методики утвержденной приказом МЧС России от 30.06.2009 № 382 и п.п. 4.1.5, 4.2.18, 4.2.19, 4.3.2 СП 1.13130.2020.

Время работы объекта – 12 часов.

### ***3.2 Сведения о наличии систем обеспечения пожарной безопасности зданий***

В здании предусмотрены следующие устройства противопожарной защиты:

- автоматическая пожарная сигнализация;
- система оповещения и управления эвакуацией людей 3-го типа.

Система пожарной сигнализации обеспечивает подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала с дублированием этих сигналов на пульт подразделения пожарной охраны без участия работников объекта и (или) транслирующей этот сигнал организации.

Автоматические установки тушения пожара и система вытяжной противодымной вентиляции при пожаре в здании отсутствуют (по нормам не требуются).

Системы противопожарной защиты обслуживаются по договору организацией, имеющей лицензию МЧС России на данный вид деятельности. Данные системы находятся в рабочем состоянии и соответствуют требованиям нормативных документов, что подтверждается соответствующим документом.

Здание объекта защиты обеспечено первичными средствами пожаротушения (огнетушителями) по нормам согласно разделу XIX Правил противопожарного режима в РФ, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 №1479, и приложению № 1 к ним.

### ***3.3 Сведения о количестве и размещении людей на объекте***

При расчете количество размещаемых в здании людей принято в соответствии с предоставленной заказчиком документацией, а также согласно нормативной документации.

Исходя из общего количества расчетных посетителей в здании могут находиться следующее количество человек по группам мобильности (разд.9.1 СП 1.13130.2020):

- группа М1 - 80 % от общего количества;
- группа М2-М4 - 2% общего числа мест в учреждении, из них по соотношению 0.25/0.6/0.15 (М4 не принимались).

Согласно исходным данным в здании одновременно может находиться не более 376 человек.

В расчете принято нахождение МГН в количестве: 352 человек

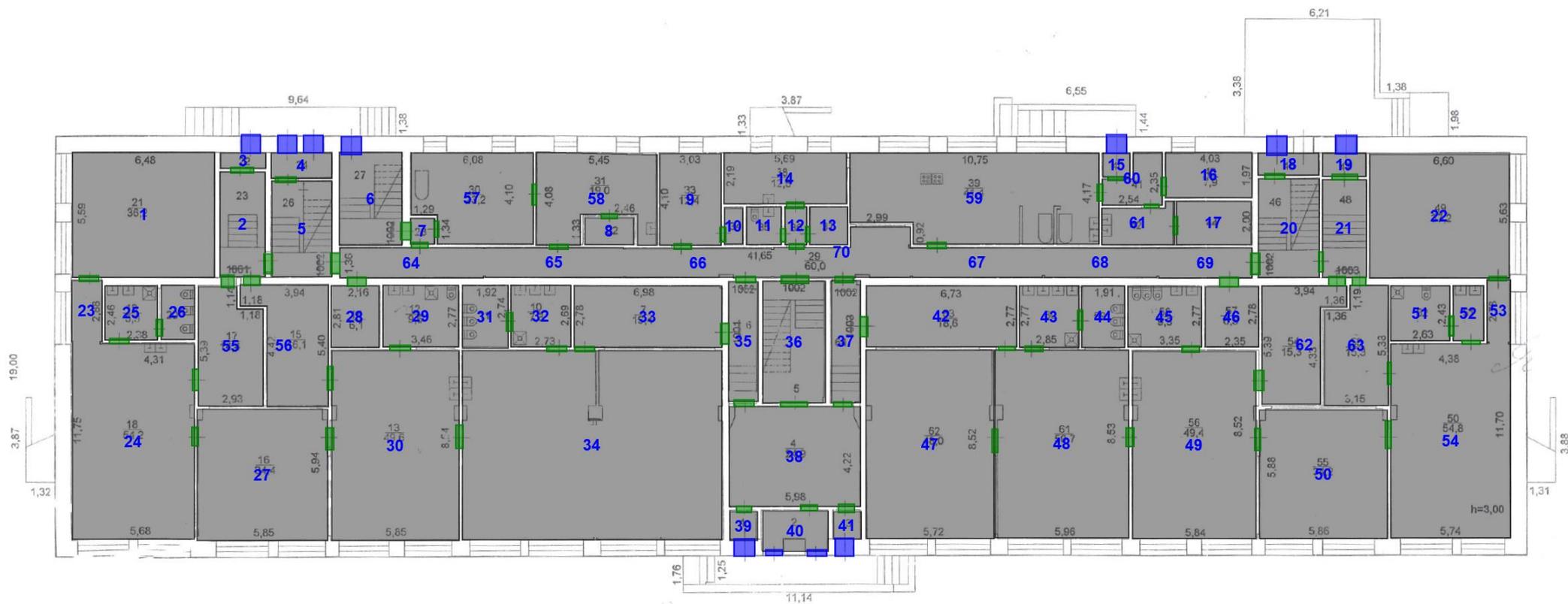
В здании может находиться следующее количество человек по группам мобильности (разд.9.1 СП 1.13130.2020):

- М1 - 83 человека;
- М2 - 2 человека;
- М3 - 6 человек;
- Дети дошкольного возраста - 261 человек.

Согласно предоставленных заказчиком информации инвалиды и другие маломобильные граждане, передвигающиеся на креслах-колясках, а также люди, не имеющие возможности передвигаться самостоятельно, на объекте защиты не размещаются, поскольку в здании не реализован комплекс архитектурно-планировочных, инженерно-технических, эргономических, конструкционных и организационных мероприятий, отвечающих нормативным требованиям обеспечения безопасной эвакуации для маломобильных групп населения, относящихся к группам мобильности М4 и НМ.

Зоны безопасности для эвакуации маломобильных групп населения в помещениях объекта защиты не предусмотрены.

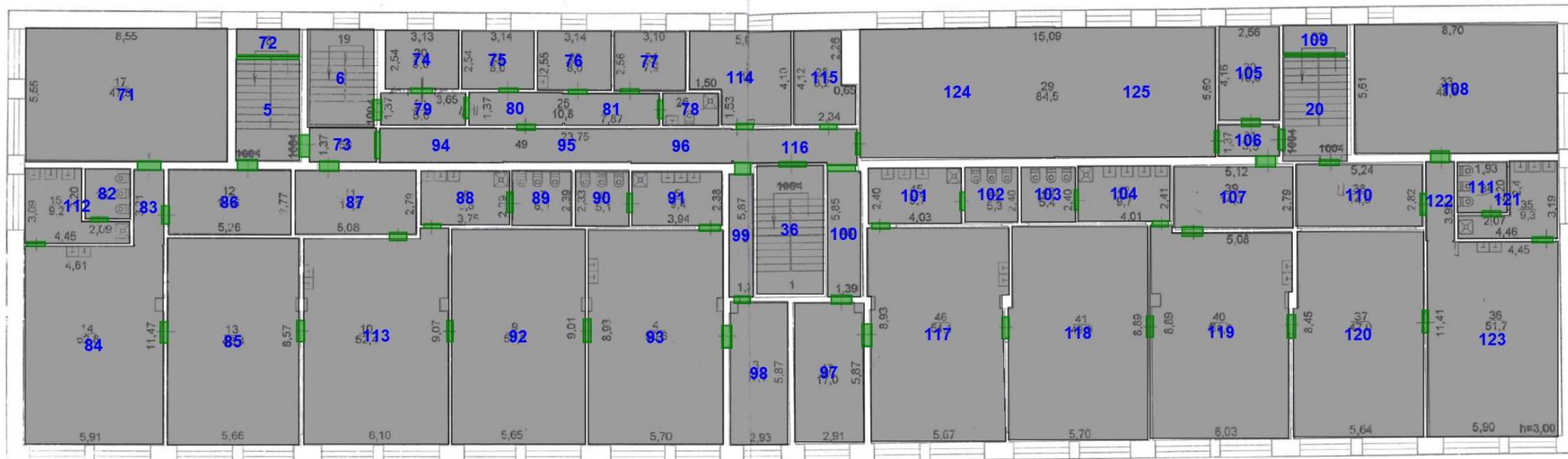
# Этаж №1



Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м	Количество людей, принятых в расчете	
			Сценарий	Кол-во/ группа мобильности/ площадь проекции
1	36,2	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 19 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
2	9,3	3	1, 2, 3, 4	-
3	1,4	3	1, 2, 3, 4	-
4	3	3	1, 2, 3, 4	-
5	12	8,5	1, 2, 3, 4	-
6	11,8	6	1, 2, 3, 4	-
7	1,4	3	1, 2, 3, 4	-
8	2,9	3	1, 2, 3, 4	-
9	12,4	3	1, 2, 3, 4	2 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
10	1,5	3	1, 2, 3, 4	-
11	3,1	3	1, 2, 3, 4	-
12	1,7	3	1, 2, 3, 4	-
13	2,9	3	1, 2, 3, 4	-
14	12,5	3	1, 2, 3, 4	-
15	1,4	3	1, 2, 3, 4	-
16	7,9	3	1, 2, 3, 4	-
17	6,9	3	1, 2, 3, 4	-
18	2,7	3	1, 2, 3, 4	-
19	2	3	1, 2, 3, 4	-
20	12,6	8,5	1, 2, 3, 4	-
21	8,8	3	1, 2, 3, 4	-
22	37,2	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
25	5,9	3	1, 2, 3, 4	-
26	3,8	3	1, 2, 3, 4	-
27	34,4	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
28	6,1	3	1, 2, 3, 4	-
29	9,6	3	1, 2, 3, 4	-
30	49,6	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
31	5,3	3	1, 2, 3, 4	-
32	7,3	3	1, 2, 3, 4	-
33	19,4	3	1, 2, 3, 4	-
34	99,2	3	1, 2, 3, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М2 (0,2 м <sup>2</sup> ) 24 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
35	7,3	3	1, 2, 3, 4	-
36	16,5	8,5	1, 2, 3, 4	-
37	7,7	3	1, 2, 3, 4	-
38	24,9	3	1, 2, 3, 4	2 - Без ограничений (0,125 м <sup>2</sup> )
39	1,6	3	1, 2, 3, 4	-
40	4,3	3	1, 2, 3, 4	-
41	1,6	3	1, 2, 3, 4	-
42	18,6	3	1, 2, 3, 4	-
43	7,9	3	1, 2, 3, 4	-
44	5,3	3	1, 2, 3, 4	-
45	9,3	3	1, 2, 3, 4	-
46	6,5	3	1, 2, 3, 4	-
47	48	3	1, 2, 4	-

			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
48	50,7	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
49	49,4	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 19 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
50	34,2	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 19 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
51	6,4	3	1, 2, 3, 4	-
52	3,4	3	1, 2, 3, 4	-
55	14,4	3	1, 2, 3, 4	-
56	16,1	3	1, 2, 3, 4	-
57	23,2	3	1, 2, 3, 4	-
58	19	3	1, 2, 3, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
59	41,4	3	1, 2, 3, 4	8 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
60	4,2	3	1, 2, 3, 4	-
61	5,4	3	1, 2, 3, 4	-
62	15,3	3	1, 2, 3, 4	-
63	15,3	3	1, 2, 3, 4	-
53, 54	54,8	3 (53), 3 (54)	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
23, 24	54,2	3 (23), 3 (24)	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 19 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
64, 65, 66, 67, 68, 69, 70	60	3 (64), 3 (65), 3 (66), 3 (67), 3 (68), 3 (69), 3 (70)	1, 2, 3, 4	-

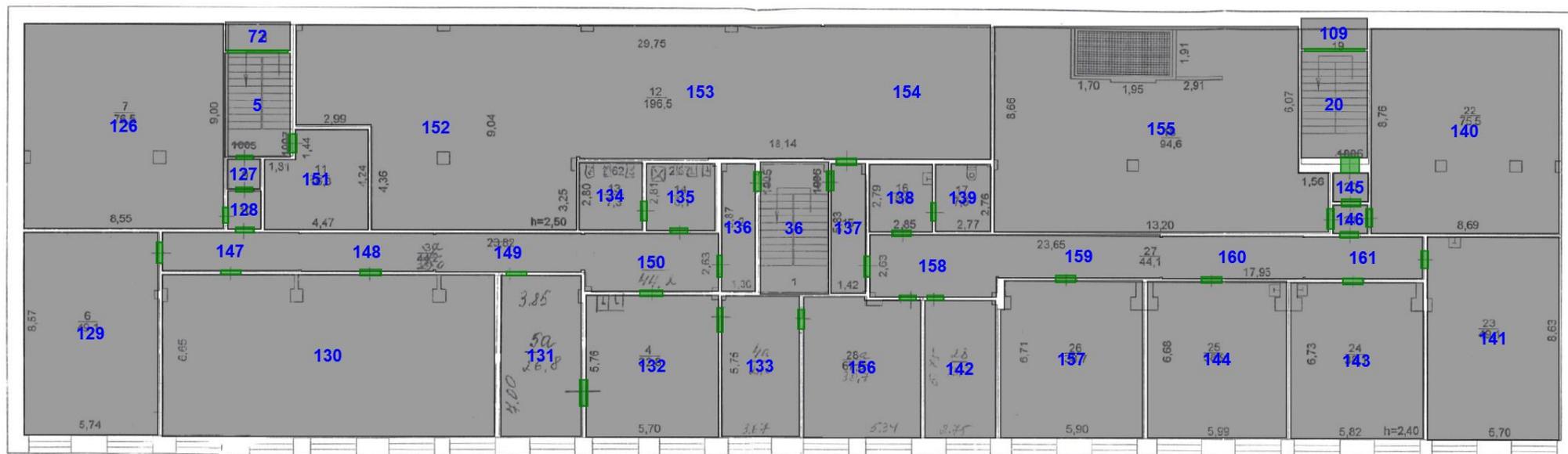
## Этаж №2



Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м	Количество людей, принятых в расчете	
			Сценарий	Кол-во/ группа мобильности/ площадь проекции
71	47,5	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
72	3,5	5,5	1, 2, 3, 4	-
73	3,8	3	1, 2, 3, 4	-
74	8	3	1, 2, 3, 4	-
75	8	3	1, 2, 3, 4	1 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
76	8	3	1, 2, 3, 4	-
77	7,9	3	1, 2, 3, 4	-
78	3,3	3	1, 2, 3, 4	-
79	5	3	1, 2, 3, 4	-
82	3,9	3	1, 2, 3, 4	-
85	48,4	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
86	14,6	3	1, 2, 3, 4	-
87	14,2	3	1, 2, 3, 4	-
88	8,6	3	1, 2, 3, 4	-
89	6,1	3	1, 2, 3, 4	-
90	5,1	3	1, 2, 3, 4	-
91	9,4	3	1, 2, 3, 4	-
92	50,8	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
93	50,6	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
97	17	3	1, 2, 3, 4	-
98	17,1	3	1, 2, 3, 4	-
99	7,9	3	1, 2, 3, 4	-
100	8	3	1, 2, 3, 4	-
101	9,7	3	1, 2, 3, 4	-
102	5,3	3	1, 2, 3, 4	-
103	5,4	3	1, 2, 3, 4	-
104	9,7	3	1, 2, 3, 4	-
105	10,6	3	1, 2, 3	1 - Без ограничений (0,125 м <sup>2</sup> )
			4	-
106	3,5	3	1, 2, 3, 4	-
107	14,3	3	1, 2, 3, 4	-
108	48,8	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
109	3,3	5,5	1, 2, 3, 4	-
110	14,8	3	1, 2, 3, 4	-
111	4,3	3	1, 2, 3, 4	-
112	9,2	3	1, 2, 3, 4	-
113	52,4	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
114	18,3	3	1, 2, 3, 4	-
115	8,2	3	1, 2, 3, 4	-
117	51,1	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М2 (0,2 м <sup>2</sup> )

				19 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
118	49,9	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М2 (0,2 м <sup>2</sup> ) 19 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
119	51,7	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
120	47	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
121	9,3	3	1, 2, 3, 4	-
83, 84	52,8	3 (83), 3 (84)	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
80, 81	10,8	3 (80), 3 (81)	1, 2, 3, 4	-
116, 94, 95, 96	27,3	3 (94), 3 (95), 3 (96), 3 (116)	1, 2, 3, 4	-
124, 125	84,5	3 (124), 3 (125)	1, 2, 3	-
			4	5 - Без ограничений (0,1 м <sup>2</sup> ) 25 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
122, 123	51,7	3 (122), 3 (123)	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-

### Этаж №3



Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м	Количество людей, принятых в расчете	
			Сценарий	Кол-во/ группа мобильности/ площадь проекции
147, 148, 149, 150	44,2	2,5 (147), 2,5 (148), 2,5 (149), 2,5 (150)	1, 2, 3, 4	-
158, 159, 160, 161	44,1	2,5 (158), 2,5 (159), 2,5 (160), 2,5 (161)	1, 2, 3, 4	-
152, 153, 154	196,5	2,5 (152), 2,5 (153), 2,5 (154)	1, 2, 3, 4	-
126	76,5	2,5	1, 2, 3, 4	-
127	1,7	2,5	1, 2, 3, 4	-
128	2	2,5	1, 2, 3, 4	-
129	49,1	2,5	1, 2, 3, 4	5 - Без ограничений (0,125 м <sup>2</sup> )
130	93,8	2,5	1, 2, 3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			4	-
131	26,8	2,5	1, 2, 3, 4	-
132	32,8	2,5	1, 2, 4	9 - Без ограничений (0,03 м <sup>2</sup> ) 2 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> )
			3	-
133	19,36	2,5	1, 2, 4	-
			3	9 - Без ограничений (0,03 м <sup>2</sup> ) 2 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> )
134	7,3	2,5	1, 2, 3, 4	-
135	8,1	2,5	1, 2, 3, 4	-
136	7,6	2,5	1, 2, 3, 4	-
137	8,2	2,5	1, 2, 3, 4	-
138	8	2,5	1, 2, 3, 4	-
139	7,6	2,5	1, 2, 3, 4	-
140	75,5	2,5	1, 2, 3, 4	-
141	49,1	2,5	1, 2, 3, 4	1 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
142	15,7	2,5	1, 2, 3, 4	2 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
143	38,1	2,5	1, 2, 3, 4	1 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
144	38,9	2,5	1, 2, 3, 4	2 - Без ограничений (0,125 м <sup>2</sup> )
145	1,8	2,5	1, 2, 3, 4	-
146	1,7	2,5	1, 2, 3, 4	-
151	16,3	2,5	1, 2, 3, 4	-
155	94,6	2,5	1, 2, 3, 4	-
156	30,7	2,5	1, 2, 3, 4	2 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
157	38,7	2,5	1, 2, 3, 4	1 - Без ограничений (0,125 м <sup>2</sup> )

### 3.4 Описание принятых сценариев (сценария) пожара

1. Все стены, перегородки и перекрытия неадиабатичны и участвуют в процессе тепломассопереноса.
2. Тушение пожара не рассматривается. Первичные средства пожаротушения не сработали.
3. Моделирование источника пожара выполнено заданием предопределенной скорости горения. В принятой в расчете модели горения учитывается влияние концентрации кислорода. В расчете предполагается, что горючие материалы распределены равномерно.

Проанализировав все возможные варианты сценариев возникновения пожара, приходим к выводу, что достаточно рассмотреть следующие сценарии развития пожара:

### Сценарий 1:

Пожар возникает в игровой на первом этаже (помещение 23, 24) (см. Схему 1.1). Прием заблокированным эвакуационный выход из очага пожара. Данный сценарий является одним из самых опасных, так как очаг пожара расположен в помещении вблизи эвакуационного выхода, с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени.

Высота рабочей зоны – 1,7 метра.

1. Первичным очагом загорания служит малокалорийный источник тепла - замыкание электропроводки (УЗО не сработало), непогашенная сигарета и т. п. Пожар происходит в помещении с максимальной пожарной нагрузкой по площади помещения на уровне пола. Пожар распространяется без задержки по рассредоточенной твердой горючей нагрузке. Распределение пожарной нагрузки по площади горения полагается равномерным, свойства пожарной нагрузки однородны. В первые минуты пожара продукты горения поднимаются к перекрытию помещения и распространяются под перекрытием, заполняя свободный объем.
2. Вид развития пожара - круговое распространение по твердой горючей нагрузке.
3. Нет точных данных о химическом составе горючего вещества - моделируется содержимое зданий и помещений с помощью усредненных данных из справочной литературы: Здания I-II ст. огнест.; мебель+ткани (Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. Учебное пособие. – М: Академия ГПС МВД России)
4. Поверхность горения:

Параметр	Единица измерения	Значение
$\eta$ - Коэффициент полноты горения	-	0,97
Q - Низшая теплота сгорания	Дж/кг	14700000
$\psi$ - Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,0145
v - Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0108
L <sub>O2</sub> - Удельный расход кислорода	кг/кг	1,437
Dm - Дымообразующая способность горящего материала	Нп·м <sup>2</sup> /кг	82
L <sub>CO2</sub> - Максимальный выход CO <sub>2</sub>	кг/кг	1,285
L <sub>CO</sub> - Максимальный выход CO	кг/кг	0,0022
L <sub>HCl</sub> - Максимальный выход HCl	кг/кг	0,006
Максимальная площадь горения	м <sup>2</sup>	108,4 (максимальная площадь горения равна удвоенной площади помещения очага)
Максимальная фактическая площадь горения	м <sup>2</sup>	27,71
Время моделирования	с.	550
Начальная температура	°C	35
* Примечание – Линейная скорость распространения пламени в начальной стадии пожара (до 10 мин.) принимается уменьшенной в 2 раза.		

5. Область расчета:

Схема 1.1

Этаж №1



Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м
2	9,3	3
3	1,4	3
4	3	3
5	12	8,5
6	11,8	6
7	1,4	3
15	1,4	3
18	2,7	3
19	2	3
20	12,6	8,5
21	8,8	3
27	34,4	3
30	49,6	3
33	19,4	3
34	99,2	3
35	7,3	3
36	16,5	8,5
37	7,7	3
38	24,9	3
39	1,6	3
40	4,3	3
41	1,6	3
42	18,6	3
48	50,7	3
49	49,4	3
50	34,2	3
55	14,4	3
56	16,1	3
59	41,4	3
60	4,2	3
62	15,3	3
63	15,3	3
53, 54	54,8	3 (53), 3 (54)
23, 24	54,2	3 (23), 3 (24)
64, 65, 66, 67, 68, 69, 70	60	3 (64), 3 (65), 3 (66), 3 (67), 3 (68), 3 (69), 3 (70)

## Этаж №2



Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м
72	3,5	5,5
73	3,8	3
79	5	3
85	48,4	3
86	14,6	3
87	14,2	3
92	50,8	3
93	50,6	3
97	17	3
98	17,1	3
99	7,9	3
100	8	3
106	3,5	3
107	14,3	3
109	3,3	5,5
110	14,8	3
113	52,4	3
117	51,1	3
118	49,9	3
119	51,7	3
120	47	3
83, 84	52,8	3 (83), 3 (84)
80, 81	10,8	3 (80), 3 (81)
116, 94, 95, 96	27,3	3 (94), 3 (95), 3 (96), 3 (116)
124, 125	84,5	3 (124), 3 (125)
122, 123	51,7	3 (122), 3 (123)

## Этаж №3



Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м
147, 148, 149, 150	44,2	2,5 (147), 2,5 (148), 2,5 (149), 2,5 (150)
158, 159, 160, 161	44,1	2,5 (158), 2,5 (159), 2,5 (160), 2,5 (161)
127	1,7	2,5
128	2	2,5
136	7,6	2,5
137	8,2	2,5
145	1,8	2,5
146	1,7	2,5

### Сценарий 2:

Пожар возникает в раздевалке на первом этаже (помещение 33) (см. Схему 2.1). Примем заблокированным эвакуационный выход из очага пожара. Данный сценарий является одним из самых опасных, так как очаг пожара расположен в помещении вблизи эвакуационного выхода, с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени.

Высота рабочей зоны – 1,7 метра.

1. Первичным очагом загорания служит малокалорийный источник тепла - замыкание электропроводки (УЗО не сработало), непогашенная сигарета и т. п. Пожар происходит в помещении с максимальной пожарной нагрузкой по площади помещения на уровне пола. Пожар распространяется без задержки по рассредоточенной твердой горючей нагрузке. Распределение пожарной нагрузки по площади горения полагается равномерным, свойства пожарной нагрузки однородны. В первые минуты пожара продукты горения поднимаются к перекрытию помещения и распространяются под перекрытием, заполняя свободный объем.
2. Вид развития пожара - круговое распространение по твердой горючей нагрузке.
3. Нет точных данных о химическом составе горючего вещества - моделируется содержимое зданий и помещений с помощью усредненных данных из справочной литературы: Гардеробы (Пособие по применению «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». - М.: ВНИИПО, 2014)
4. Поверхность горения:

Параметр	Единица измерения	Значение
$\eta$ - Коэффициент полноты горения	-	0,97
Q - Низшая теплота сгорания	Дж/кг	16700000
$\psi$ - Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,025
v - Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,007
L <sub>O2</sub> - Удельный расход кислорода	кг/кг	2,56

Dm - Дымообразующая способность горящего материала	Нп · м <sup>2</sup> /кг	61
L <sub>CO2</sub> - Максимальный выход CO <sub>2</sub>	кг/кг	0,88
L <sub>CO</sub> - Максимальный выход CO	кг/кг	0,063
L <sub>HCl</sub> - Максимальный выход HCl	кг/кг	0
Максимальная площадь горения	м <sup>2</sup>	38,8 (максимальная площадь горения равна удвоенной площади помещения очага)
Максимальная фактическая площадь горения	м <sup>2</sup>	10,78
Время моделирования	с.	550
Начальная температура	°C	35
* Примечание – Линейная скорость распространения пламени в начальной стадии пожара (до 10 мин.) принимается уменьшенной в 2 раза.		

5. Область расчета:

Схема 2.1

### Этаж №1



Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м
2	9,3	3
3	1,4	3
4	3	3
5	12	8,5
6	11,8	6
7	1,4	3
15	1,4	3
18	2,7	3
19	2	3
20	12,6	8,5
21	8,8	3
27	34,4	3
30	49,6	3
33	19,4	3
34	99,2	3
35	7,3	3
36	16,5	8,5
37	7,7	3
38	24,9	3
39	1,6	3
40	4,3	3
41	1,6	3
42	18,6	3

48	50,7	3
49	49,4	3
50	34,2	3
55	14,4	3
56	16,1	3
59	41,4	3
60	4,2	3
62	15,3	3
63	15,3	3
53, 54	54,8	3 (53), 3 (54)
23, 24	54,2	3 (23), 3 (24)
64, 65, 66, 67, 68, 69, 70	60	3 (64), 3 (65), 3 (66), 3 (67), 3 (68), 3 (69), 3 (70)

## Этаж №2



Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м
72	3,5	5,5
73	3,8	3
79	5	3
85	48,4	3
86	14,6	3
87	14,2	3
92	50,8	3
93	50,6	3
97	17	3
98	17,1	3
99	7,9	3
100	8	3
106	3,5	3
107	14,3	3
109	3,3	5,5
110	14,8	3
113	52,4	3
117	51,1	3
118	49,9	3
119	51,7	3
120	47	3
83, 84	52,8	3 (83), 3 (84)
80, 81	10,8	3 (80), 3 (81)
116, 94, 95, 96	27,3	3 (94), 3 (95), 3 (96), 3 (116)
124, 125	84,5	3 (124), 3 (125)
122, 123	51,7	3 (122), 3 (123)

## Этаж №3



Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м
147, 148, 149, 150	44,2	2,5 (147), 2,5 (148), 2,5 (149), 2,5 (150)
158, 159, 160, 161	44,1	2,5 (158), 2,5 (159), 2,5 (160), 2,5 (161)
127	1,7	2,5
128	2	2,5
136	7,6	2,5
137	8,2	2,5
145	1,8	2,5
146	1,7	2,5

### Сценарий 3:

Пожар возникает во время тихого часа в спальне на первом этаже (помещение 50) (см. Схему 3.1). Прием заблокированным эвакуационный выход из очага пожара. Данный сценарий является одним из самых опасных, так как очаг пожара расположен в помещении с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени.

Высота рабочей зоны – 1,7 метра.

1. Первичным очагом загорания служит малокалорийный источник тепла - замыкание электропроводки (УЗО не сработало), непогашенная сигарета и т. п. Пожар происходит в помещении с максимальной пожарной нагрузкой по площади помещения на уровне пола. Пожар распространяется без задержки по рассредоточенной твердой горючей нагрузке. Распределение пожарной нагрузки по площади горения полагается равномерным, свойства пожарной нагрузки однородны. В первые минуты пожара продукты горения поднимаются к перекрытию помещения и распространяются под перекрытием, заполняя свободный объем.
2. Вид развития пожара - круговое распространение по твердой горючей нагрузке.
3. Нет точных данных о химическом составе горючего вещества - моделируется содержимое зданий и помещений с помощью усредненных данных из справочной литературы: Здания I-II ст. огнест.; мебель+ткани (Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов

4. Поверхность горения:

Параметр	Единица измерения	Значение
$\eta$ - Коэффициент полноты горения	-	0,97
Q - Низшая теплота сгорания	Дж/кг	14700000
$\psi$ - Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,0145
v - Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0108
L <sub>O2</sub> - Удельный расход кислорода	кг/кг	1,437
Dm - Дымообразующая способность горящего материала	Нп·м <sup>2</sup> /кг	82
L <sub>CO2</sub> - Максимальный выход CO <sub>2</sub>	кг/кг	1,285
L <sub>CO</sub> - Максимальный выход CO	кг/кг	0,0022
L <sub>HCl</sub> - Максимальный выход HCl	кг/кг	0,006
Максимальная площадь горения	м <sup>2</sup>	68,4 (максимальная площадь горения равна удвоенной площади помещения очага)
Максимальная фактическая площадь горения	м <sup>2</sup>	31,89
Время моделирования	с.	590
Начальная температура	°C	35
* Примечание – Линейная скорость распространения пламени в начальной стадии пожара (до 10 мин.) принимается уменьшенной в 2 раза.		

5. Область расчета:

Схема 3.1

Этаж №1



Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м
2	9,3	3
3	1,4	3
4	3	3
5	12	8,5
6	11,8	6
7	1,4	3
15	1,4	3
18	2,7	3
19	2	3
20	12,6	8,5
21	8,8	3

27	34,4	3
30	49,6	3
33	19,4	3
34	99,2	3
35	7,3	3
36	16,5	8,5
37	7,7	3
38	24,9	3
39	1,6	3
40	4,3	3
41	1,6	3
42	18,6	3
48	50,7	3
49	49,4	3
50	34,2	3
55	14,4	3
56	16,1	3
59	41,4	3
60	4,2	3
62	15,3	3
63	15,3	3
53, 54	54,8	3 (53), 3 (54)
23, 24	54,2	3 (23), 3 (24)
64, 65, 66, 67, 68, 69, 70	60	3 (64), 3 (65), 3 (66), 3 (67), 3 (68), 3 (69), 3 (70)

### Этаж №2



Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м
72	3,5	5,5
73	3,8	3
79	5	3
85	48,4	3
86	14,6	3
87	14,2	3
92	50,8	3
93	50,6	3
97	17	3
98	17,1	3
99	7,9	3
100	8	3
106	3,5	3
107	14,3	3
109	3,3	5,5
110	14,8	3
113	52,4	3
117	51,1	3

118	49,9	3
119	51,7	3
120	47	3
83, 84	52,8	3 (83), 3 (84)
80, 81	10,8	3 (80), 3 (81)
116, 94, 95, 96	27,3	3 (94), 3 (95), 3 (96), 3 (116)
124, 125	84,5	3 (124), 3 (125)
122, 123	51,7	3 (122), 3 (123)

### Этаж №3



Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м
147, 148, 149, 150	44,2	2,5 (147), 2,5 (148), 2,5 (149), 2,5 (150)
158, 159, 160, 161	44,1	2,5 (158), 2,5 (159), 2,5 (160), 2,5 (161)
127	1,7	2,5
128	2	2,5
136	7,6	2,5
137	8,2	2,5
145	1,8	2,5
146	1,7	2,5

#### Сценарий 4:

Пожар возникает во время утренника в музыкальном зале на втором этаже (помещение 124, 125) (см. Схему 4.1). Примем заблокированным эвакуационный выход из очага пожара. Данный сценарий является одним из самых опасных, так как очаг пожара расположен в помещении с массовым пребыванием людей, с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени.

Высота рабочей зоны – 1,7 метра.

1. Первичным очагом загорания служит малокалорийный источник тепла - замыкание электропроводки (УЗО не сработало), непогашенная сигарета и т. п. Пожар происходит в помещении с максимальной пожарной нагрузкой по площади помещения на уровне пола. Пожар распространяется без задержки по рассредоточенной твердой горючей нагрузке. Распределение пожарной нагрузки по площади горения полагается равномерным, свойства пожарной нагрузки однородны. В первые минуты пожара продукты горения

поднимаются к перекрытию помещения и распространяются под перекрытием, заполняя свободный объем.

2. Вид развития пожара - круговое распространение по твердой горючей нагрузке.
3. Нет точных данных о химическом составе горючего вещества - моделируется содержимое зданий и помещений с помощью усредненных данных из справочной литературы: Зал театра, кинотеатра, клуба, цирка и т.д. (Пособие по применению «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».-М.:ВНИИПО, 2014)
4. Поверхность горения:

Параметр	Единица измерения	Значение
$\eta$ - Коэффициент полноты горения	-	0,97
Q - Низшая теплота сгорания	Дж/кг	13800000
$\psi$ - Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,0145
v - Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0055
L <sub>O2</sub> - Удельный расход кислорода	кг/кг	1,03
Dm - Дымообразующая способность горящего материала	Нп·м <sup>2</sup> /кг	270
L <sub>CO2</sub> - Максимальный выход CO <sub>2</sub>	кг/кг	0,203
L <sub>CO</sub> - Максимальный выход CO	кг/кг	0,0022
L <sub>HCl</sub> - Максимальный выход HCl	кг/кг	0,014
Максимальная площадь горения	м <sup>2</sup>	169 (максимальная площадь горения равна удвоенной площади помещения очага)
Максимальная фактическая площадь горения	м <sup>2</sup>	40,15
Время моделирования	с.	650
Начальная температура	°C	35

5. Область расчета:

*Схема 4.1*

### Этаж №1



Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м
2	9,3	3

3	1,4	3
4	3	3
5	12	8,5
6	11,8	6
7	1,4	3
15	1,4	3
18	2,7	3
19	2	3
20	12,6	8,5
21	8,8	3
27	34,4	3
30	49,6	3
33	19,4	3
34	99,2	3
35	7,3	3
36	16,5	8,5
37	7,7	3
38	24,9	3
39	1,6	3
40	4,3	3
41	1,6	3
42	18,6	3
48	50,7	3
49	49,4	3
50	34,2	3
55	14,4	3
56	16,1	3
59	41,4	3
60	4,2	3
62	15,3	3
63	15,3	3
53, 54	54,8	3 (53), 3 (54)
23, 24	54,2	3 (23), 3 (24)
64, 65, 66, 67, 68, 69, 70	60	3 (64), 3 (65), 3 (66), 3 (67), 3 (68), 3 (69), 3 (70)

### Этаж №2



Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м
72	3,5	5,5
73	3,8	3
79	5	3
85	48,4	3
86	14,6	3
87	14,2	3
92	50,8	3
93	50,6	3
97	17	3

98	17,1	3
99	7,9	3
100	8	3
106	3,5	3
107	14,3	3
109	3,3	5,5
110	14,8	3
113	52,4	3
117	51,1	3
118	49,9	3
119	51,7	3
120	47	3
83, 84	52,8	3 (83), 3 (84)
80, 81	10,8	3 (80), 3 (81)
116, 94, 95, 96	27,3	3 (94), 3 (95), 3 (96), 3 (116)
124, 125	84,5	3 (124), 3 (125)
122, 123	51,7	3 (122), 3 (123)

### Этаж №3



Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м
147, 148, 149, 150	44,2	2,5 (147), 2,5 (148), 2,5 (149), 2,5 (150)
158, 159, 160, 161	44,1	2,5 (158), 2,5 (159), 2,5 (160), 2,5 (161)
127	1,7	2,5
128	2	2,5
136	7,6	2,5
137	8,2	2,5
145	1,8	2,5
146	1,7	2,5

### ***3.5 Используемый в расчете метод математического моделирования пожара.***

Для расчета необходимого времени блокирования путей эвакуации использована зонная модель динамики опасных факторов пожара. Данная модель принята для анализа исходя из следующих факторов:

- для помещений и систем помещений простой геометрической конфигурации, линейные размеры которых соизмеримы между собой (линейные размеры помещения отличаются не более чем в 5 раз)
- размеры источника пожара на ранних стадиях возгорания значительно меньше размеров помещения.

#### **4. Наименование использованной методики расчета по оценке пожарного риска**

Расчет производится на основании методики: «Методика определения величин пожарного риска в зданиях сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» утвержденной приказом МЧС от 30.06.09г. №382, а также согласно приложению к приказу МЧС России от 12.12.2011 г. № 749 «Изменения, вносимые в методику определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, утвержденную приказом МЧС России от 30.06.2009 № 382», а также приказу №632 от 02.12.2015 «О внесении изменений в приказ МЧС России от 30.06.2009 №382» (далее - методика).

*Расчет пожарного риска выполнен с использованием сертифицированного программного обеспечения “RiskManager - комплекс для расчета пожарного риска” (сертификат соответствия № РОСС RU.НВ61.Н12136 от 21.08.2020 г.).*

##### **4.1 Основные соотношения (формулы) для расчета значения индивидуального пожарного риска**

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

$$Q_{\text{в}} = \max \{ Q_{\text{в},1}, \dots, Q_{\text{в},i}, \dots, Q_{\text{в},N} \},$$

где  $Q_{\text{в},i}$  – расчетная величина пожарного риска для  $i$ -го сценария пожара,

$N$  – количество рассмотренных сценариев пожара.

Сценарий пожара представляет собой вариант развития пожара с учетом принятого места возникновения и характера его развития. Сценарий пожара определяется на основе данных об объемно-планировочных решениях, о размещении горючей нагрузки и людей на объекте. При расчете рассматриваются сценарии пожара, при которых реализуются наихудшие условия для обеспечения безопасности людей. В качестве сценариев с наихудшими условиями пожара следует рассматривать сценарии, характеризующиеся наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и (или) наиболее высокой динамикой нарастания ОФП, а именно пожары:

в помещениях, рассчитанных на одновременное присутствие 50 и более человек;

в системах помещений, в которых из-за распространения ОФП возможно быстрое блокирование путей эвакуации (коридоров, эвакуационных выходов и т.д.). При этом очаг пожара выбирается в помещении малого объема вблизи от одного из эвакуационных выходов,

либо в помещении с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени;

в помещениях и системах помещений атриумного типа;

в системах помещений, в которых из-за недостаточной пропускной способности путей эвакуации возможно возникновение продолжительных скоплений людских потоков.

В случаях, когда перечисленные типы сценариев не отражают всех особенностей объекта, возможно рассмотрение иных сценариев пожара.

В помещении, имеющем два и более эвакуационных выхода, очаг пожара следует размещать вблизи выхода, имеющего наибольшую пропускную способность. При этом данный выход считается заблокированным с первых секунд пожара и при определении расчетного времени эвакуации не учитывается. В помещении с одним эвакуационным выходом время блокирования выхода определяется расчетом.

Сценарии пожара, не реализуемые при нормальном режиме эксплуатации объекта (теракты, поджоги, хранение горючей нагрузки, не предусмотренной назначением объекта и т.д.), не рассматриваются.

Уровень обеспечения безопасности людей при пожарах отвечает требуемому, если:

$$Q_B \leq Q_B^H \quad (1)$$

где  $Q_B^H$  – нормируемый индивидуальный риск,  $Q_B^H = 10^{-6}$  год<sup>-1</sup>;

$Q_B$  – расчетный индивидуальный риск.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска  $Q_{B,i}$  для  $i$ -го сценария пожара рассчитывается по формуле:

$$Q_{B,i} = Q_{п,i} \cdot [1 - (P_{э,i} + (1 - P_{э,i}) \cdot P_{сп,i})], \quad (2)$$

где  $Q_{п,i}$  – частота возникновения пожара в здании в течение года определяется на основании статистических данных, приведенных в приложении № 1 к методике.

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

$P_{сп,i}$  – вероятность спасения людей.

Вероятность эвакуации  $P_{э,i}$  из зданий класса функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4 рассчитывают по формуле:

$$P_{э,i} = (N_{\Sigma,i} - N_{неэв,i}) / N_{\Sigma,i} \cdot 0,999, \quad (3)$$

где  $N_{\Sigma,i}$  – общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии;

$N_{неэв,i}$  – количество не эвакуирующихся людей. Определяется путем суммирования по всем участкам путей эвакуации людей, не успевших покинуть указанный участок до его блокирования опасными факторами пожара ( для которых  $t_p + t_{нэ} > 0,8 \cdot t_{бл}$ ), и людей, попавших в скопление продолжительностью более 6 мин ( $t_{ск} > 6$  мин);

$t_p$  - расчетное время эвакуации людей, мин;

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

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

$t_{ск}$  - время существования скоплений людей на участках пути (плотность людского потока на путях эвакуации превышает значение  $0,5 м^2/м^2$ )

Вероятность спасения  $P_{сп,i}$ , определяется по формуле:

$$P_{сп,i} = 1 - (1 - K_{п.з,i}) \cdot (1 - K_{ФПС,i}) \cdot (1 - K_{ф,i}) \cdot (1 - K_{эв,i}), \quad (4)$$

где  $K_{п.з,i}$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, определяется по формуле (5);

$K_{ФПС,i}$  - коэффициент, учитывающий дислокацию подразделений пожарной охраны на территории поселений и городских округов, принимается равным  $K_{ФПС,i} = 0,95$  в случае соответствия ее требованиям Технического регламента и нормативных документов по пожарной безопасности. В остальных случаях  $K_{ФПС,i} = 0$ ;

$K_{ф,i}$  - коэффициент, учитывающий класс функциональной пожарной опасности здания. Значение параметра  $K_{ф,i}$  принимается равным  $K_{ф,i} = 0,75$  в следующих случаях:

для зданий класса Ф1.1 в случае соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности к оснащению первичными средствами пожаротушения;

для зданий класса Ф1.3 в случае соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности к устройству аварийных выходов;

для зданий класса Ф1.4 - во всех случаях;

В остальных случаях для зданий классов Ф1.1, Ф1.3  $K_{ф,i}$  принимается равной нулю;

$K_{эв,i}$  - коэффициент, учитывающий соответствие путей эвакуации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

Значение параметра  $K_{эв,i}$  принимается равным  $K_{эв,i} = 0,8$  в случае соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности к путям эвакуации.

В остальных случаях  $K_{эв,i}$  принимается равным нулю.

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

$$K_{п.з} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{СОВЭ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{ПДЗ}), \quad (5)$$

где  $K_{обн}$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

Значение параметра  $K_{обн,i}$  принимается равным  $K_{обн,i} = 0,8$ , если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

здание оборудовано системой пожарной сигнализации, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

оборудование здания системой пожарной сигнализации не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

В остальных случаях  $K_{обн,i}$  принимается равной нулю.

$K_{соуэ}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

Значение параметра  $K_{соуэ,i}$  принимается равным  $K_{соуэ,i} = 0,8$ , если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

здание оборудовано системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

оборудование здания системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

В остальных случаях  $K_{соуэ,i}$  принимается равной нулю.

$K_{пдз}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

Значение параметра  $K_{пдз,i}$  принимается равным  $K_{пдз,i} = 0,8$ , если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

здание оборудовано системой противодымной защиты, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

оборудование здания системой противодымной защиты не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

В остальных случаях  $K_{пдз,i}$  принимается равной нулю.

## **5. Значения расчетных величин пожарного риска для объекта защиты**

### **5.1 Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара**

Для расчета времени блокирования путей эвакуации использована зонная модель динамики опасных факторов пожара. Данная модель принята для анализа исходя из следующих факторов:

- для помещений и систем помещений простой геометрической конфигурации, линейные размеры которых соизмеримы между собой (линейные размеры помещения отличаются не более чем в 5 раз);
- размеры источника пожара на ранних стадиях возгорания значительно меньше размеров помещения.

Зонный метод расчета динамики опасных факторов пожара основан на фундаментальных законах природы – законах сохранения массы, импульса и энергии. Зонные математические модели пожаров (Пузач С.В. Математическое моделирование тепломассообмена при решении задач пожаровзрывобезопасности. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 150 с.; Пузач С.В. Методы расчета тепломассообмена при пожаре в помещении и их применение при решении практических задач пожаровзрывобезопасности. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 336 с.; Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с; приложение №6 Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях различных классов функциональной пожарной опасности, утвержденной приказом МЧС России №382 от 30.06.2009 г.)

При решении задач с использованием двухзонной модели пожар в здании характеризуется усредненными по массе и объему значениями параметров задымленной зоны:

$T$  - температура среды в задымленной зоне, К;

$\mu$  - оптическая плотность дыма, Нп/м;

$x_i$  - массовая концентрация  $i$ -того токсичного продукта горения в задымленной зоне, кг/кг;

$x_k$  - массовая концентрация кислорода, кг/кг;

$Z$  - высота нижней границы слоя дыма, м.

В свою очередь перечисленные параметры выражаются через основные интегральные параметры задымленной зоны с помощью следующих формул:

$$Q_3 = \int_0^T m \cdot c_p(T) \cdot dT, \quad (1)$$

$$x_i = \frac{m_i}{m}, \quad x_K = \frac{m_K}{m}, \quad (2)$$

$$\mu = \frac{S}{V_D}, \quad (3)$$

$$\rho = \frac{m}{V_D}, \quad Z = H - \frac{V_D}{A}, \quad (4)$$

где  $m$ ,  $m_i$  - общая масса дыма и соответственно  $i$ -го токсичного продукта горения в задымленной зоне, кг;

$m_K$  - масса кислорода в задымленной зоне, кг;

$Q_3$  - энтальпия продуктов горения в задымленной зоне, кДж;

$S$  - оптическое количество дыма, Нп·м<sup>2</sup>;

$\rho$  - плотность дыма при температуре  $T$ , кг/м<sup>3</sup>;

$V_D$  - объем задымленной зоны, м<sup>3</sup>;

$H$ ,  $A$  - высота и площадь помещения, м;

$c_p$  - удельная теплоемкость дыма, кДж/(К·кг).

Динамика основных интегральных параметров задымленной зоны определяется интегрированием системы следующих балансовых уравнений:

общей массы компонентов задымленной зоны с учетом дыма, вносимого в зону конвективной колонкой и дыма удаляемого через проемы в соседние помещения:

$$\frac{dm}{dt} = G_K - G_{II}, \quad (5)$$

где  $t$  - текущее время, с;

$G_K$ ,  $G_{II}$ , - массовый расход дыма соответственно через конвективную колонку и открытые проемы в помещении, кг/с;

энтальпия компонентов задымленной зоны с учетом тепла, вносимого в зону конвективной колонкой, теплоотдачи в конструкции и уноса дыма в проемы:

$$\frac{dQ}{dt} = Q_K - Q_{II} - Q_{кон}, \quad (6)$$

где  $Q_K$ ,  $Q_{II}$ ,  $Q_{кон}$  - тепловая мощность, соответственно, вносимая в задымленную зону конвективной колонкой, удаляемая с дымом через открытые проемы и теряемая в конструкции, кВт;

массы кислорода с учетом потерь на окисление продуктов пиролиза горючих веществ:

$$\frac{dm_K}{dt} = 0,23 \cdot (G_K - \eta \cdot \psi \cdot L_K) - x_K \cdot G_{II} \quad (7)$$

$\eta$  - полнота сгорания горючего материала, кг/кг;

$\psi$  - скорость выгорания горючего материала, кг/с;

$L_K$  - потребление кислорода при сгорании единицы массы горючего материала, кг/кг;  
 оптического количества дыма с учетом дымообразующей способности горящего материала:

$$\frac{dS}{dt} = \psi \cdot D - G_{II} \cdot \frac{\mu}{\rho}, \quad (8)$$

где  $D$  - дымообразующая способность горючего материала, Нп/(м<sup>2</sup>·кг);  
 массы  $i$ -го токсичного продукта горения:

$$\frac{dm_i}{dt} = \psi \cdot L_i - x_i \cdot G_{II}, \quad (9)$$

где  $L_i$  - массовый выход  $i$ -го токсичного продукта горения, кг/кг.

Масса компонентов дыма  $G_K$ , вносимых в задымленную зону конвективной колонкой, оценивается с учетом количества воздуха, вовлекаемого в конвективную колонку по всей ее высоте до нижней границы слоя дыма. В инженерных расчетах расход компонентов дыма через осесимметричную конвективную колонку на высоте нижнего уровня задымленной зоны  $Z$  (в зависимости от того, какая область конвективной колонки или факела погружена в задымленную зону) задается полуэмпирической формулой:

$$G_K \begin{cases} 0,011 \cdot Q \cdot \left( \frac{Z}{Q^{2/5}} \right)^{0,566} & \text{для области факела} \\ 0,026 \cdot Q \cdot \left( \frac{Z}{Q^{2/5}} \right)^{0,909} & \text{для переходной области} \\ 0,124 \cdot Q \cdot \left( \frac{Z}{Q^{2/5}} \right)^{1,895} & \text{для области колонки} \end{cases}, \quad (10)$$

где  $Q$  - мощность очага пожара, кВт.

Динамика параметров очага пожара определяется развитием площади горения с учетом сложного состава горючих материалов, их расположения, места возникновения очага пожара и полноты сгорания:

$$Q = \eta \cdot \psi_{вд} \cdot Q_H^P \cdot F(t). \quad (11)$$

Потери тепла в ограждающие конструкции рассчитываются с учетом температуры горячей струи  $T_c$ , скорости и излучательной способности струи, омывающей конструкции и прогрева самой  $i$ -й конструкции  $T_i(y)$  по толщине  $y$ . Для этого численно интегрируется нестационарное уравнение Фурье:

$$\frac{\partial T_i(y)}{\partial \tau} = \frac{1}{C(T) \cdot \rho} \cdot \frac{\partial \lambda(T) \cdot \partial T_i(y)}{\partial^2 \cdot y}, \quad (12)$$

с граничными и начальными условиями:

$$(\alpha_k + \alpha_l) \cdot (T_c - T_w) = -\lambda_w \cdot \left. \frac{\partial T_i(y)}{\partial y} \right|_{y=0}, \quad (13)$$

$$(\alpha_k + \alpha_l) \cdot [T_0 - T_i(\delta)] = -\lambda(T) \cdot \left. \frac{\partial T_i(y)}{\partial y} \right|_{y=\delta}, \quad (14)$$

$$T_i(0,y) = T_0, \quad 0 \leq y \leq \delta \quad (15)$$

где  $\alpha_k, \alpha_l$  - соответственно конвективный и лучистый коэффициент теплоотдачи, Вт/(м<sup>2</sup>·К);

$\delta$  - толщина ограждающей конструкции, м;

$C(T)$  - теплоемкость материала конструкции при температуре  $T(y)$ , Дж/(кг<sup>2</sup>·К);

$\lambda(T)$  - теплопроводность материала конструкции при температуре  $T(y)$ , Вт/(м·К);

$T_w, T_0$  - температура соответственно обогреваемой части конструкции и среды у не обогреваемой поверхности, К;

$\rho$  - плотность материала конструкции, кг/м.

Тепловые и массовые потоки через проем в каждый момент времени рассчитываются с учетом текущего перепада давления по высоте проема, состава и температуры газовой среды по обе стороны проема (схема расчета на рисунке 1). Так, массовый расход дыма из помещения очага пожара в соседнее помещение рассчитывается следующим образом:

$$G_{II} = B \cdot \xi \cdot \int_{y_{\min}}^{y_{\max}} \sqrt{2 \cdot \rho \cdot [P(h) - P_2(h)]} \cdot dh, \quad (16)$$

где  $B$  - ширина проема, м;

$\xi$  - аэродинамический коэффициент проема;

$P(h)-P_2(h)$  - разница давлений в помещениях на высоте  $h$ ;

$\rho$  - плотность дыма в задымленной зоне соседнего помещения при температуре дыма  $T$ .

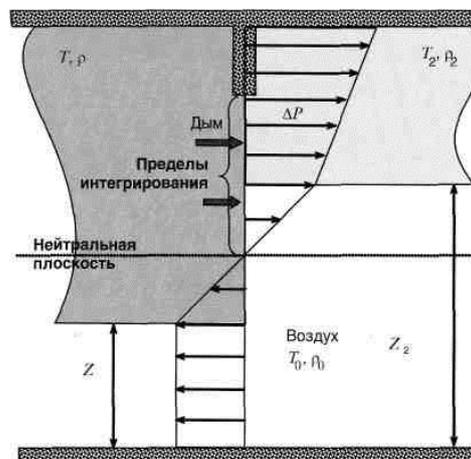


Рисунок 1 Массопотоки через проем

Пределы интегрирования  $Y_{max}$  и  $Y_{min}$  выбираются в пределах створа проема, слоя дыма помещения очага пожара и там, где избыточное давление  $\Delta P = [P(h) - P_2(h)] > 0$ , как это указано на рисунке 1.

Расчитанные параметры теплообмена в проеме используются как граничные условия для соседнего помещения.

### Сценарий 1

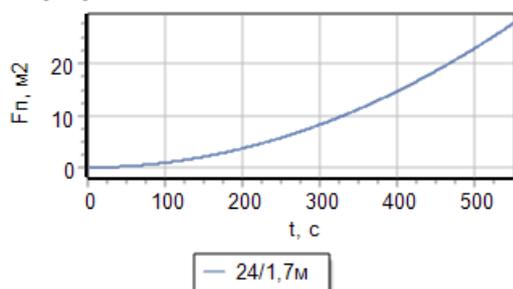
Из результатов расчета следует, что наиболее опасным фактором пожара в наиболее опасной точке из всех рассмотренных является видимость в дыму.

На графиках отмечены только критические значения ОФП

### Графики среднеобъемных значений

Для помещения "24 / 1,7м":

График зависимости площади очага



### Графики развития ОФП

Для контрольной точки "1 / 24 / 1,7м":

График зависимости температуры в

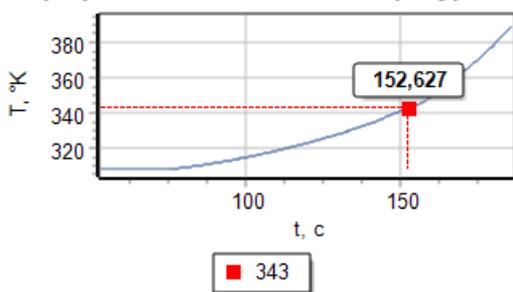


График зависимости дальности види

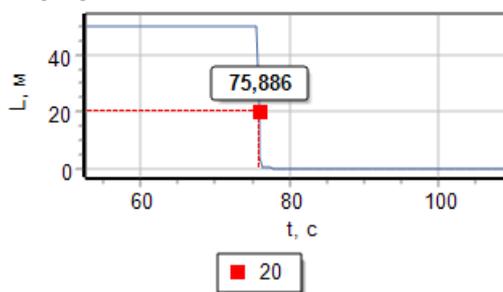


График зависимости парциальной пл

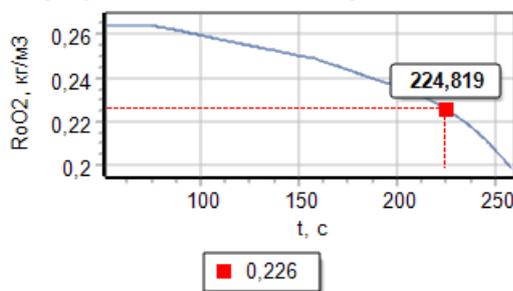


График зависимости теплового излу

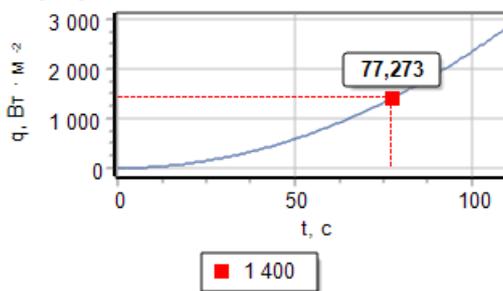


График зависимости парциальной  $p_i$

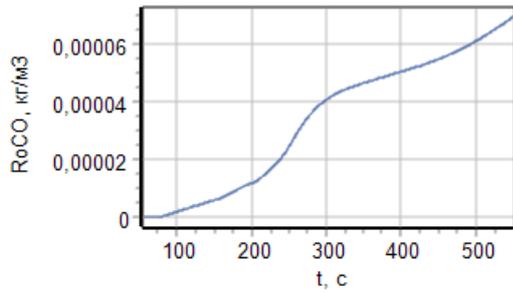


График зависимости парциальной  $p_i$

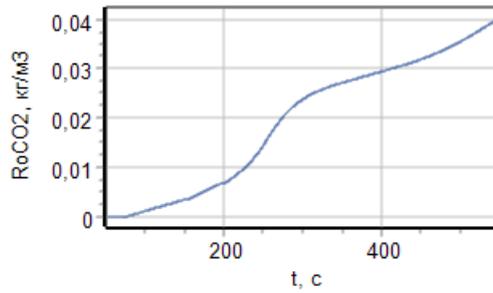
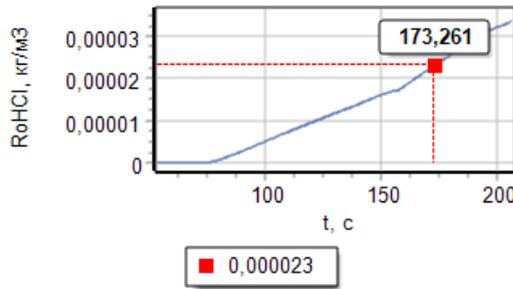


График зависимости парциальной  $p_i$



Для контрольной точки "2 / 27 / 1,7м":

График зависимости температуры в

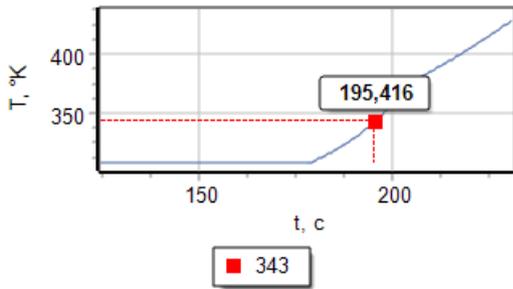


График зависимости дальности види

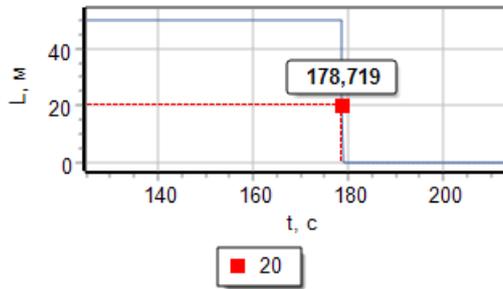


График зависимости парциальной  $p_i$

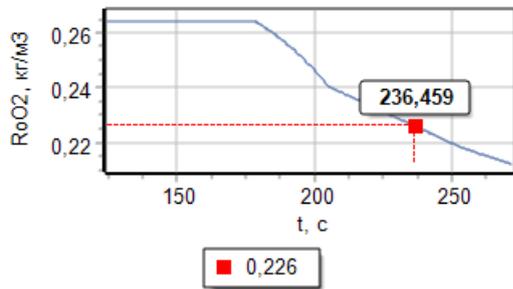


График зависимости теплового излу

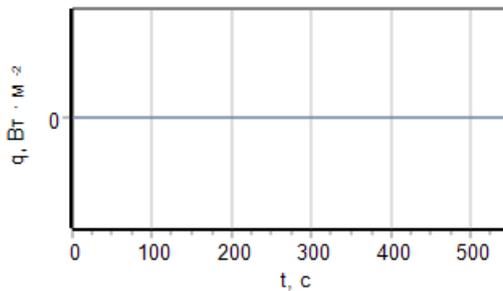


График зависимости парциальной  $p_i$

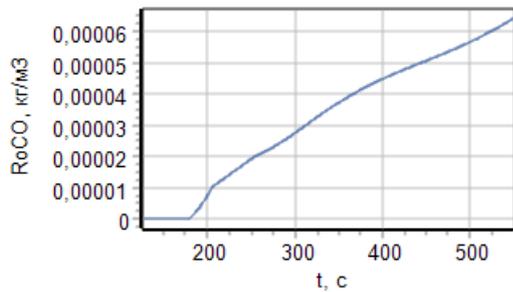


График зависимости парциальной  $p_i$

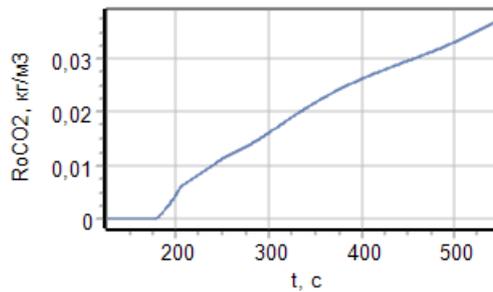
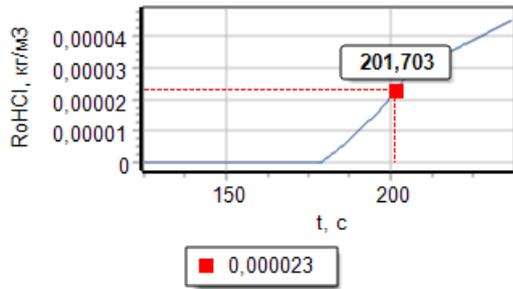


График зависимости парциальной пи



Для контрольных точек "3 / 30 / 1,7м", "45 / 30 / 1,7м":

График зависимости температуры в

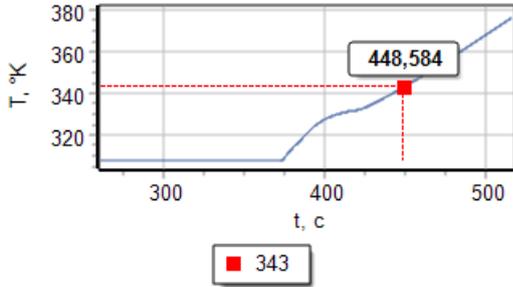


График зависимости дальности види

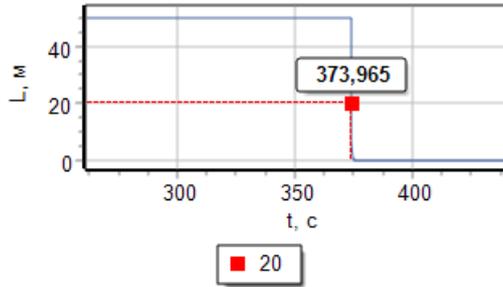


График зависимости парциальной пи

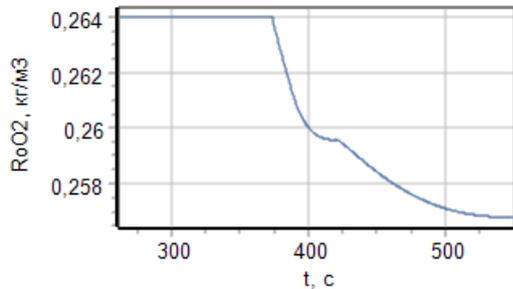


График зависимости теплового излу

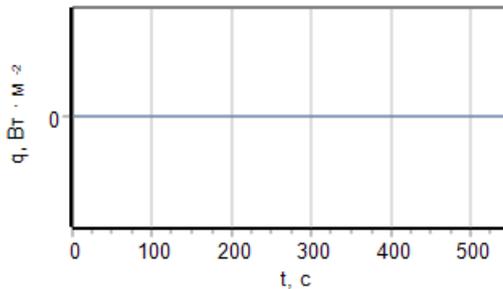


График зависимости парциальной пи

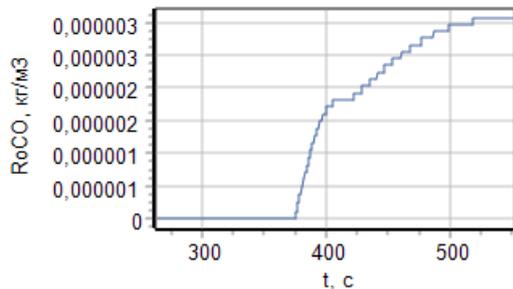


График зависимости парциальной пи

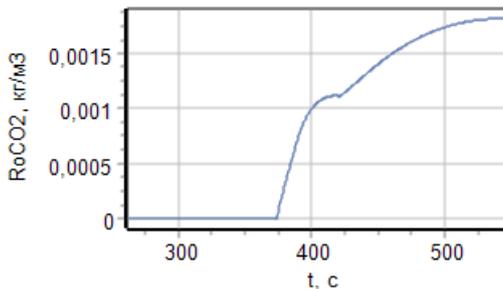
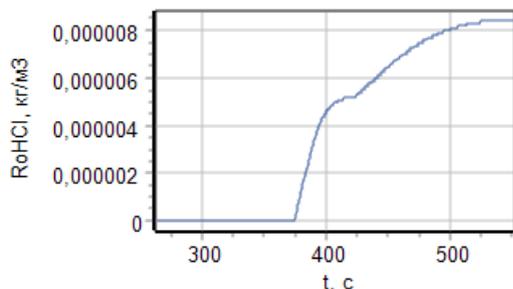


График зависимости парциальной пи



Для контрольных точек "4 / 34 / 1,7м", "5 / 33 / 1,7м", "6 / 35 / 1,7м", "7 / 38 / 1,7м", "8 / 39 / 1,7м", "9 / 5 / 1,7м", "10 / 4 / 1,7м", "11 / 6 / 1,7м", "12 / 59 / 1,7м", "13 / 15 / 1,7м", "14 / 20 / 1,7м", "15 / 18 / 1,7м", "16 / 21 / 1,7м", "17 / 19 / 1,7м", "18 / 36 / 1,7м", "19 / 38 / 1,7м", "20 /

"40 / 1,7м", "21 / 37 / 1,7м", "22 / 38 / 1,7м", "23 / 41 / 1,7м", "24 / 49 / 1,7м", "25 / 86 / 1,7м", "26 / 5 / 4,7м", "27 / 73 / 1,7м", "28 / 79 / 1,7м", "29 / 6 / 4,7м", "30 / 116 / 1,7м", "31 / 36 / 4,7м", "32 / 106 / 1,7м", "33 / 110 / 1,7м", "34 / 20 / 4,7м", "38 / 137 / 1,7м", "40 / 145 / 1,7м", "41 / 20 / 7,7м":

График зависимости температуры в

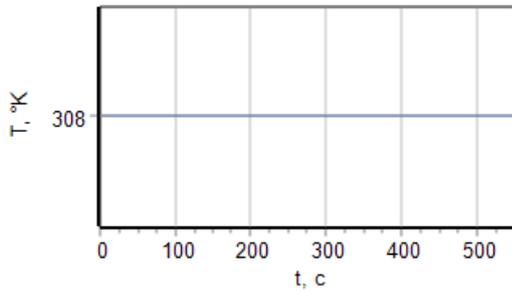


График зависимости дальности види

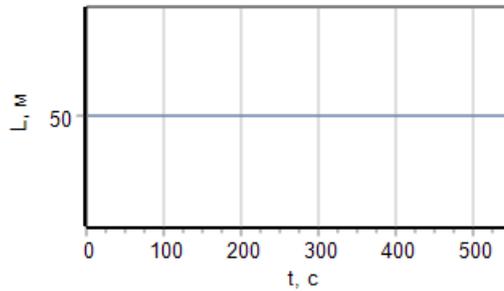


График зависимости парциальной п

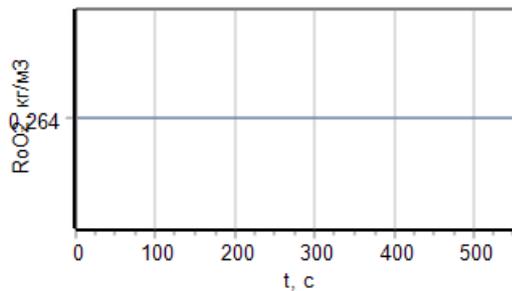


График зависимости теплового излу

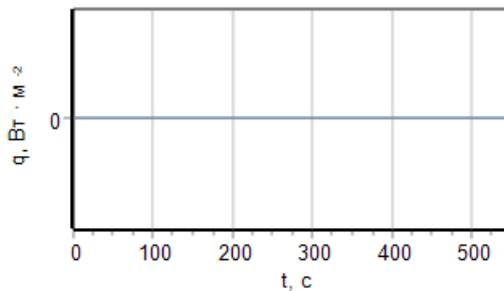


График зависимости парциальной п

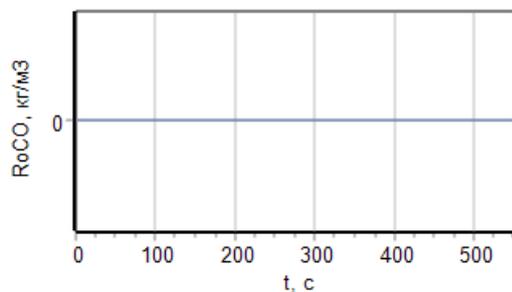


График зависимости парциальной п

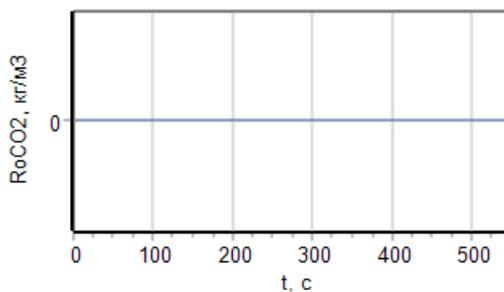
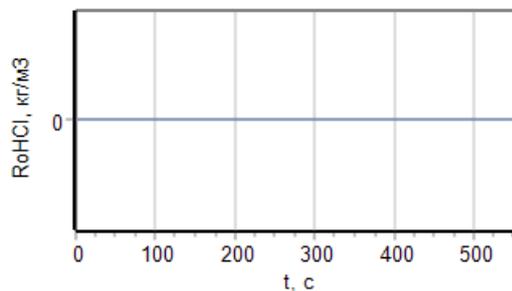


График зависимости парциальной п



Для контрольной точки "35 / 127 / 1,7м":

График зависимости температуры в

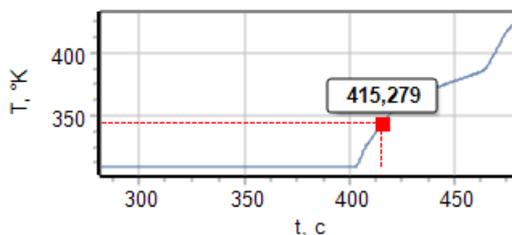
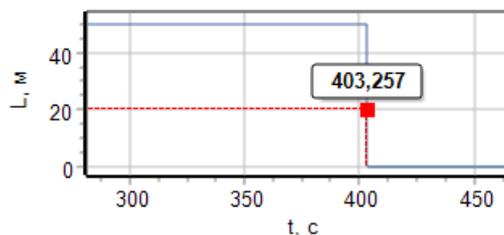


График зависимости дальности види



■ 343

■ 20

График зависимости парциальной  $p_i$

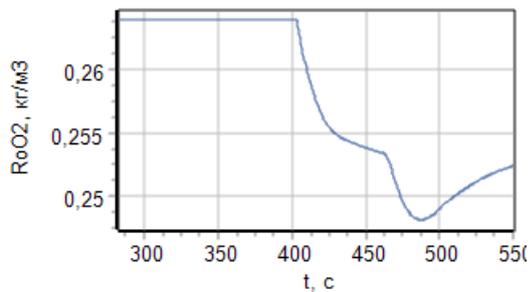


График зависимости теплового излуч

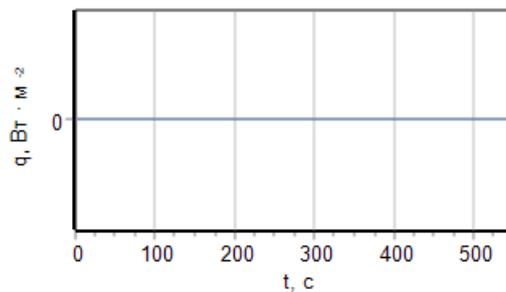


График зависимости парциальной  $p_i$

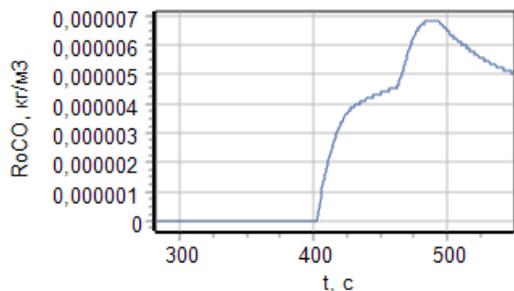


График зависимости парциальной  $p_i$

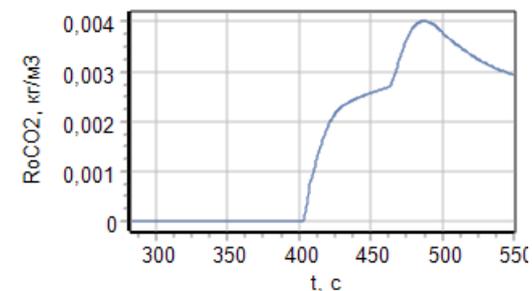
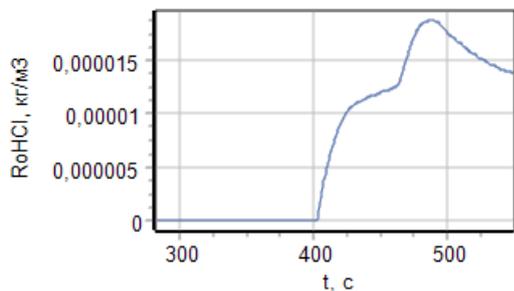


График зависимости парциальной  $p_i$



Для контрольной точки "36 / 5 / 7,7м":

График зависимости температуры в

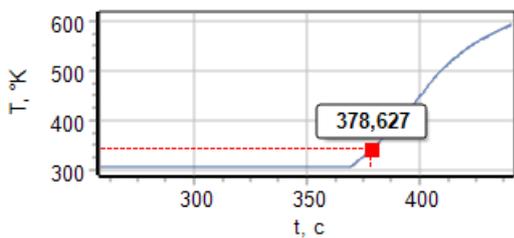
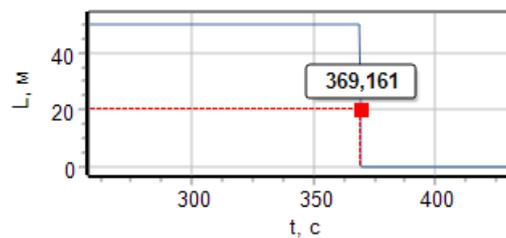


График зависимости дальности види



■ 343

■ 20

График зависимости парциальной  $p_i$

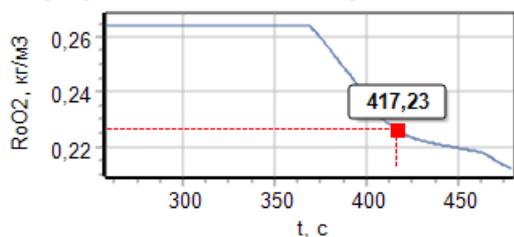
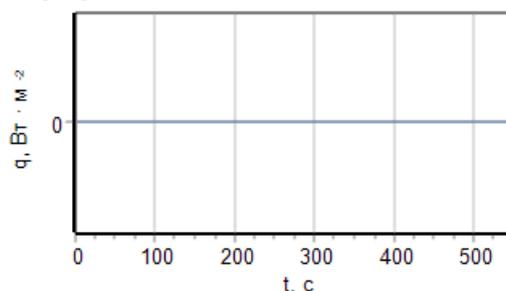
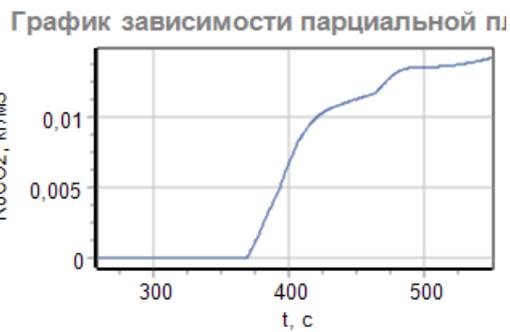


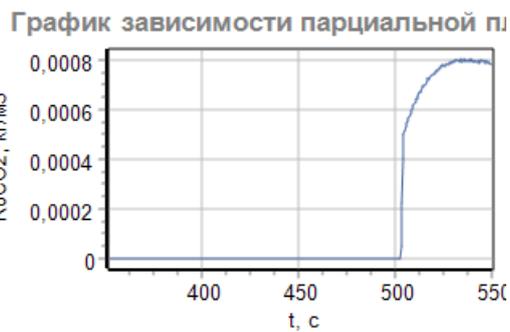
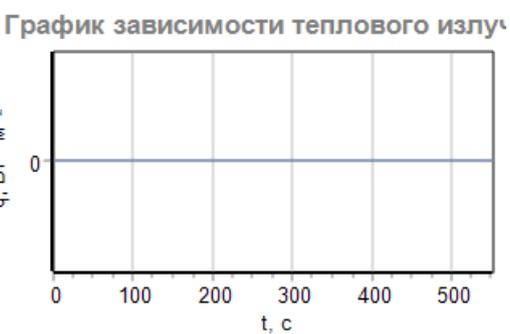
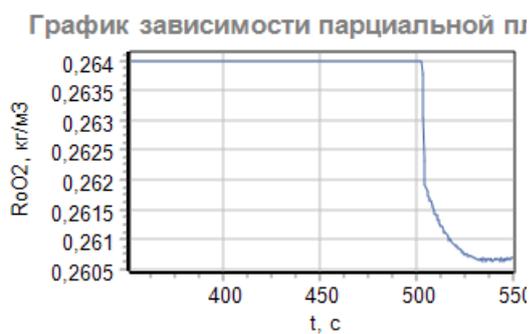
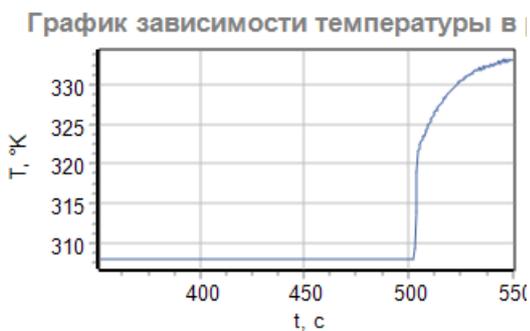
График зависимости теплового излуч

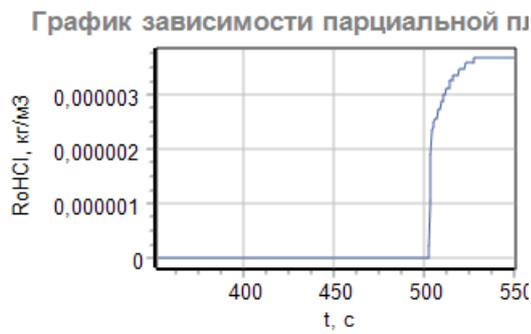


■ 0,226

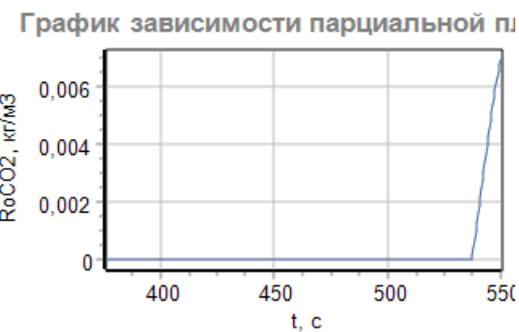
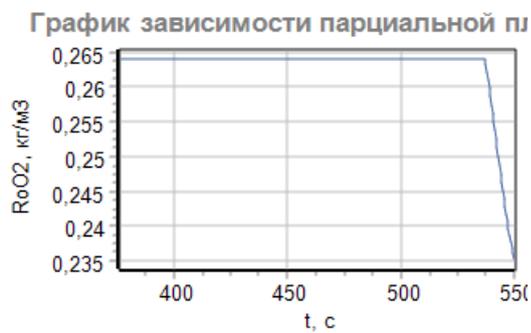
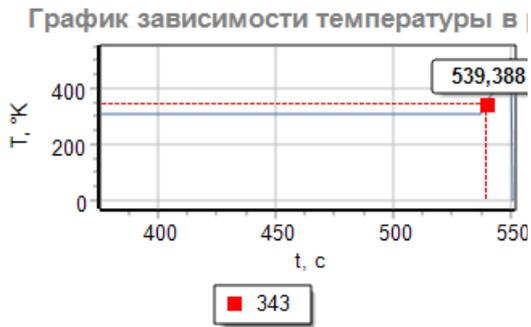


Для контрольной точки "37 / 136 / 1,7м":





Для контрольной точки "39 / 36 / 7,7м":



Для контрольной точки "42 / 56 / 1,7м":

График зависимости температуры в

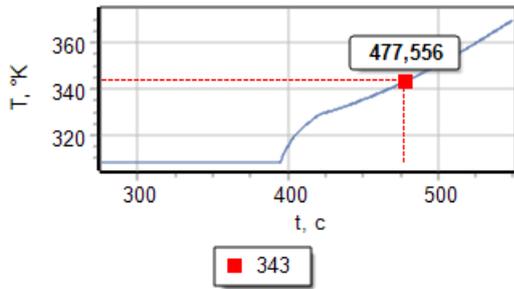


График зависимости дальности види

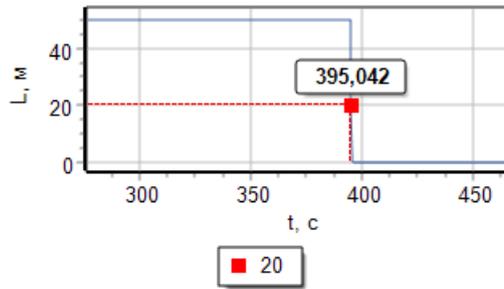


График зависимости парциальной пи

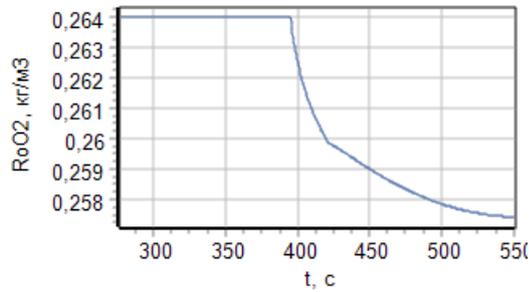


График зависимости теплового излу

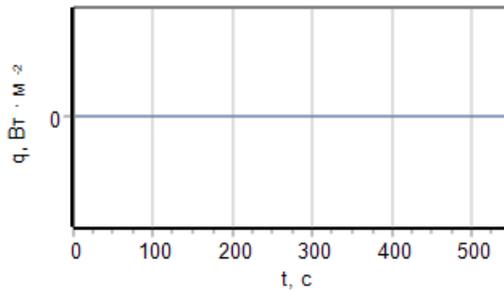


График зависимости парциальной пи

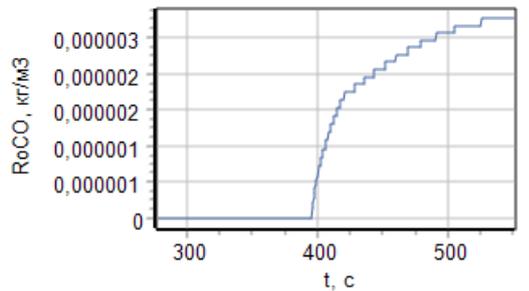


График зависимости парциальной пи

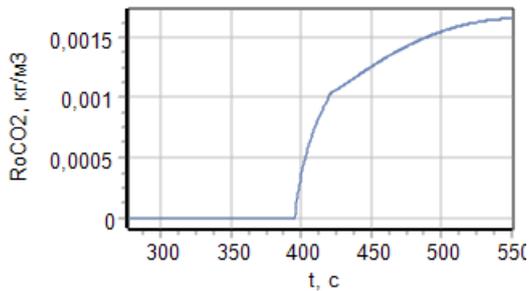
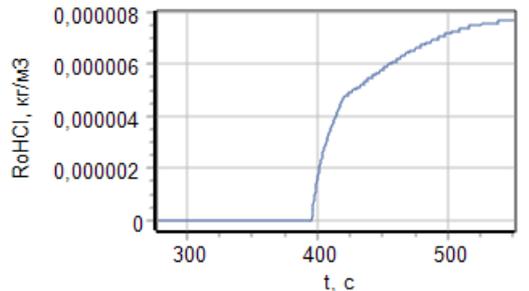


График зависимости парциальной пи



Для контрольной точки "43 / 2 / 1,7м":

График зависимости температуры в

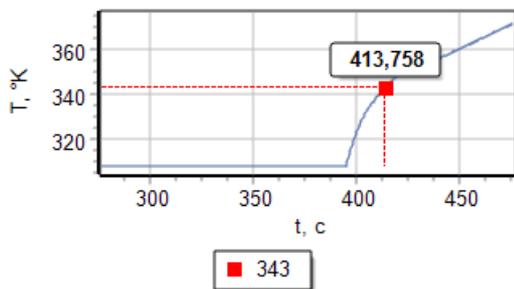


График зависимости дальности види

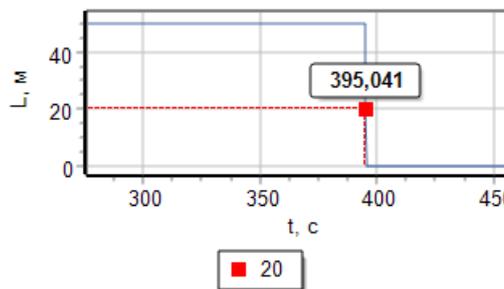


График зависимости парциальной  $p_{iO_2}$

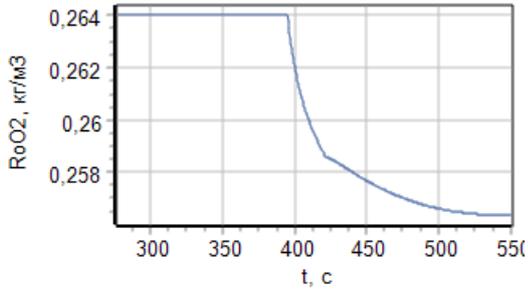


График зависимости теплового излуч

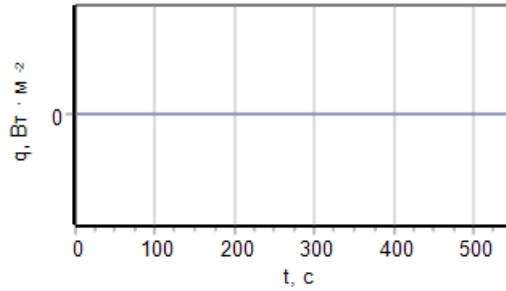


График зависимости парциальной  $p_{iCO}$

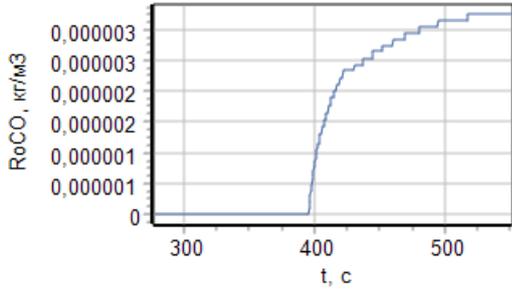


График зависимости парциальной  $p_{iCO_2}$

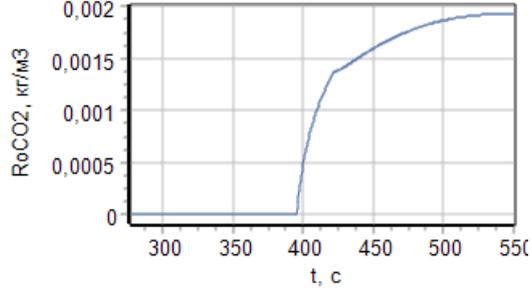
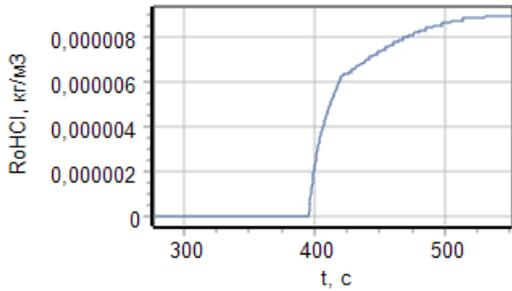


График зависимости парциальной  $p_{iHCl}$



Для контрольной точки "44 / 3 / 1,7м":

График зависимости температуры в

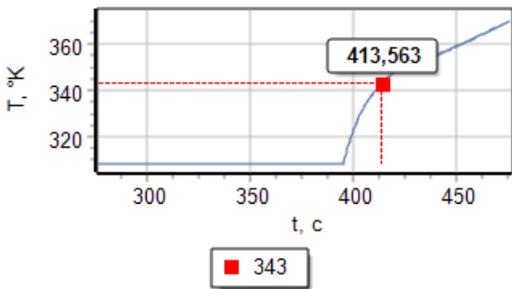


График зависимости дальности види

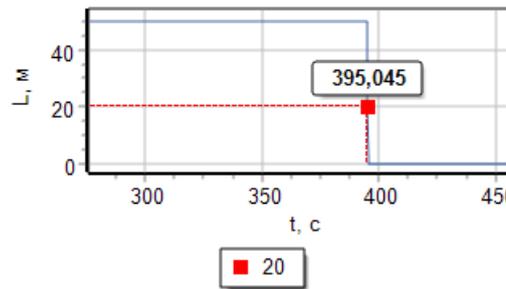


График зависимости парциальной  $p_{iO_2}$

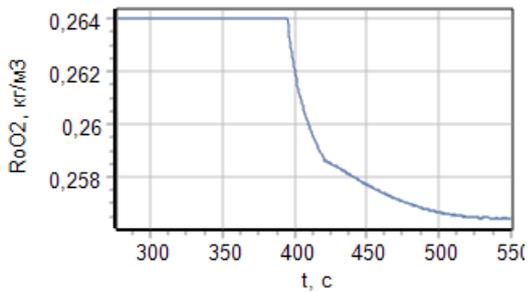


График зависимости теплового излуч

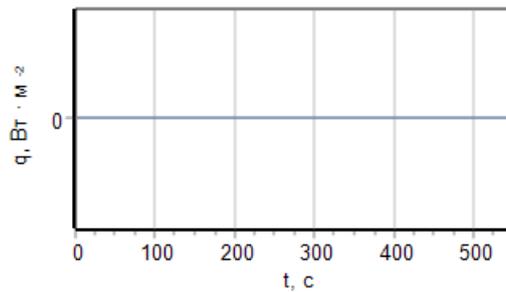


График зависимости парциальной  $p_i$

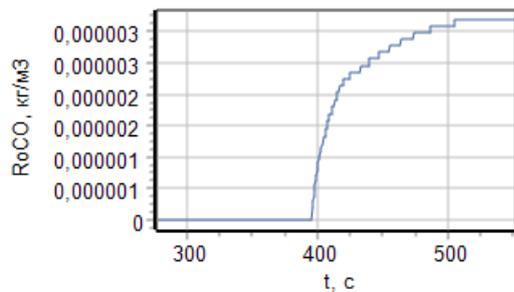


График зависимости парциальной  $p_i$

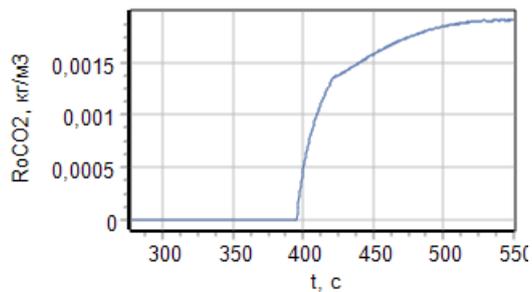
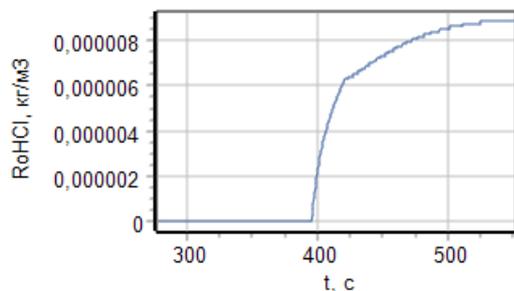


График зависимости парциальной  $p_i$



### Таблицы среднеобъемных значений

Для помещения "24 / 1,7м":

Время, с.	Площадь очага пожара, м <sup>2</sup>
0	0
10	0,009
20	0,037
30	0,082
40	0,147
50	0,229
60	0,33
70	0,449
80	0,586
90	0,742
100	0,916
110	1,108
120	1,319
130	1,548
140	1,796
150	2,061
160	2,345
170	2,647
180	2,968
190	3,307
200	3,664
210	4,04
220	4,434
230	4,846
240	5,277
250	5,726
260	6,193

270	6,678
280	7,182
290	7,704
300	8,245
310	8,804
320	9,381
330	9,976
340	10,59
350	11,222
360	11,872
370	12,541
380	13,228
390	13,934
400	14,657
410	15,399
420	16,16
430	16,938
440	17,735
450	18,551
460	19,384
470	20,236
480	21,107
490	21,995
500	22,902
510	23,827
520	24,771
530	25,733
540	26,713
550	27,712

### Таблицы значений ОФП

Для контрольной точки "1 / 24 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0	308	50	0,264	0	0	0	0
10	308	50	0,264	0	0	0	23,444
20	308	50	0,264	0	0	0	93,78
30	308	50	0,264	0	0	0	211,008
40	308	50	0,264	0	0	0	375,128
50	308	50	0,264	0	0	0	586,14
60	308	50	0,264	0	0	0	844,045
70	308	50	0,264	0	0	0	1148,841
80	308,827	0,119	0,263	$2,68 \cdot 10^{-7}$	$1,566 \cdot 10^{-4}$	$7,31 \cdot 10^{-7}$	1500,53
90	311,385	0,031	0,262	$1,024 \cdot 10^{-6}$	$5,981 \cdot 10^{-4}$	$2,793 \cdot 10^{-6}$	1899,111
100	314,642	0,017	0,26	$1,86 \cdot 10^{-6}$	0,001	$5,073 \cdot 10^{-6}$	2344,584
110	318,479	0,012	0,258	$2,7 \cdot 10^{-6}$	0,002	$7,364 \cdot 10^{-6}$	2836,949
120	322,879	0,009	0,256	$3,508 \cdot 10^{-6}$	0,002	$9,568 \cdot 10^{-6}$	3376,206
130	327,989	0,007	0,254	$4,299 \cdot 10^{-6}$	0,003	$1,173 \cdot 10^{-5}$	3962,356
140	333,868	0,006	0,252	$5,065 \cdot 10^{-6}$	0,003	$1,381 \cdot 10^{-5}$	4595,398
150	341,118	0,005	0,25	$5,902 \cdot 10^{-6}$	0,003	$1,61 \cdot 10^{-5}$	5275,331
160	349,301	0,005	0,249	$6,681 \cdot 10^{-6}$	0,004	$1,822 \cdot 10^{-5}$	6002,157
170	362,967	0,004	0,245	$8,016 \cdot 10^{-6}$	0,005	$2,186 \cdot 10^{-5}$	6775,875
180	378,724	0,003	0,242	$9,367 \cdot 10^{-6}$	0,005	$2,555 \cdot 10^{-5}$	7596,486
190	396,549	0,003	0,239	$1,071 \cdot 10^{-5}$	0,006	$2,922 \cdot 10^{-5}$	8463,988
200	414,056	0,003	0,237	$1,178 \cdot 10^{-5}$	0,007	$3,213 \cdot 10^{-5}$	9378,383
210	436,832	0,002	0,234	$1,314 \cdot 10^{-5}$	0,008	$3,583 \cdot 10^{-5}$	$1,034 \cdot 10^{+4}$
220	470,585	0,002	0,229	$1,532 \cdot 10^{-5}$	0,009	$4,177 \cdot 10^{-5}$	$1,1348 \cdot 10^{+4}$

Для контрольной точки "2 / 27 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-170	308	50	0,264	0	0	0	0
180	309,91	0,094	0,263	$3,397 \cdot 10^{-7}$	$1,984 \cdot 10^{-4}$	$9,265 \cdot 10^{-7}$	0
190	328,955	0,009	0,256	$3,478 \cdot 10^{-6}$	0,002	$9,484 \cdot 10^{-6}$	0
200	357,451	0,004	0,246	$7,614 \cdot 10^{-6}$	0,004	$2,077 \cdot 10^{-5}$	0
210	385,79	0,003	0,238	$1,118 \cdot 10^{-5}$	0,007	$3,05 \cdot 10^{-5}$	0
220	405,393	0,002	0,234	$1,318 \cdot 10^{-5}$	0,008	$3,594 \cdot 10^{-5}$	0
230	427,36	0,002	0,229	$1,516 \cdot 10^{-5}$	0,009	$4,135 \cdot 10^{-5}$	0

Для контрольных точек "3 / 30 / 1,7м", "45 / 30 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-370	308	50	0,264	0	0	0	0
380	313,695	0,06	0,263	$5,291 \cdot 10^{-7}$	$3,09 \cdot 10^{-4}$	$1,443 \cdot 10^{-6}$	0
390	322,065	0,025	0,261	$1,263 \cdot 10^{-6}$	$7,376 \cdot 10^{-4}$	$3,444 \cdot 10^{-6}$	0
400	327,721	0,019	0,26	$1,705 \cdot 10^{-6}$	$9,958 \cdot 10^{-4}$	$4,65 \cdot 10^{-6}$	0
410	330,612	0,017	0,26	$1,875 \cdot 10^{-6}$	0,001	$5,112 \cdot 10^{-6}$	0
420	332,087	0,017	0,26	$1,906 \cdot 10^{-6}$	0,001	$5,199 \cdot 10^{-6}$	0
430	335,218	0,016	0,259	$2,048 \cdot 10^{-6}$	0,001	$5,586 \cdot 10^{-6}$	0
440	339,261	0,014	0,259	$2,23 \cdot 10^{-6}$	0,001	$6,081 \cdot 10^{-6}$	0

Для контрольных точек "4 / 34 / 1,7м", "5 / 33 / 1,7м", "6 / 35 / 1,7м", "7 / 38 / 1,7м", "8 / 39 / 1,7м", "9 / 5 / 1,7м", "10 / 4 / 1,7м", "11 / 6 / 1,7м", "12 / 59 / 1,7м", "13 / 15 / 1,7м", "14 / 20 / 1,7м", "15 / 18 / 1,7м", "16 / 21 / 1,7м", "17 / 19 / 1,7м", "18 / 36 / 1,7м", "19 / 38 / 1,7м", "20 /

"40 / 1,7м", "21 / 37 / 1,7м", "22 / 38 / 1,7м", "23 / 41 / 1,7м", "24 / 49 / 1,7м", "25 / 86 / 1,7м", "26 / 5 / 4,7м", "27 / 73 / 1,7м", "28 / 79 / 1,7м", "29 / 6 / 4,7м", "30 / 116 / 1,7м", "31 / 36 / 4,7м", "32 / 106 / 1,7м", "33 / 110 / 1,7м", "34 / 20 / 4,7м", "38 / 137 / 1,7м", "40 / 145 / 1,7м", "41 / 20 / 7,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-550	308	50	0,264	0	0	0	0

Для контрольной точки "35 / 127 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-400	308	50	0,264	0	0	0	0
410	329,938	0,019	0,26	$1,697 \cdot 10^{-6}$	$9,913 \cdot 10^{-4}$	$4,629 \cdot 10^{-6}$	0

Для контрольной точки "36 / 5 / 7,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-360	308	50	0,264	0	0	0	0
370	310,757	0,125	0,263	$2,546 \cdot 10^{-7}$	$1,487 \cdot 10^{-4}$	$6,944 \cdot 10^{-7}$	0
380	348,81	0,009	0,256	$3,637 \cdot 10^{-6}$	0,002	$9,92 \cdot 10^{-6}$	0
390	392,896	0,004	0,247	$7,282 \cdot 10^{-6}$	0,004	$1,986 \cdot 10^{-5}$	0
400	450,18	0,003	0,237	$1,152 \cdot 10^{-5}$	0,007	$3,141 \cdot 10^{-5}$	0
410	503,022	0,002	0,23	$1,486 \cdot 10^{-5}$	0,009	$4,053 \cdot 10^{-5}$	0

Для контрольной точки "37 / 136 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-500	308	50	0,264	0	0	0	0

Для контрольной точки "39 / 36 / 7,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-530	308	50	0,264	0	0	0	0
540	353,115	0,012	0,257	$2,718 \cdot 10^{-6}$	0,002	$7,414 \cdot 10^{-6}$	0

Для контрольной точки "42 / 56 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-390	308	50	0,264	0	0	0	0
400	315,23	0,051	0,263	$6,286 \cdot 10^{-7}$	$3,672 \cdot 10^{-4}$	$1,714 \cdot 10^{-6}$	0
410	323,183	0,024	0,261	$1,309 \cdot 10^{-6}$	$7,647 \cdot 10^{-4}$	$3,571 \cdot 10^{-6}$	0
420	328,408	0,018	0,26	$1,739 \cdot 10^{-6}$	0,001	$4,742 \cdot 10^{-6}$	0

430	330,523	0,017	0,26	$1,883 \cdot 10^{-6}$	0,001	$5,136 \cdot 10^{-6}$	0
440	332,765	0,016	0,259	$2,019 \cdot 10^{-6}$	0,001	$5,505 \cdot 10^{-6}$	0
450	335,23	0,015	0,259	$2,15 \cdot 10^{-6}$	0,001	$5,865 \cdot 10^{-6}$	0
460	337,88	0,014	0,259	$2,273 \cdot 10^{-6}$	0,001	$6,199 \cdot 10^{-6}$	0
470	340,716	0,013	0,258	$2,384 \cdot 10^{-6}$	0,001	$6,502 \cdot 10^{-6}$	0

Для контрольной точки "43 / 2 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-390	308	50	0,264	0	0	0	0
400	323,456	0,037	0,262	$8,534 \cdot 10^{-7}$	$4,985 \cdot 10^{-4}$	$2,328 \cdot 10^{-6}$	0
410	339,143	0,018	0,26	$1,743 \cdot 10^{-6}$	0,001	$4,753 \cdot 10^{-6}$	0

Для контрольной точки "44 / 3 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-390	308	50	0,264	0	0	0	0
400	323,068	0,038	0,262	$8,468 \cdot 10^{-7}$	$4,946 \cdot 10^{-4}$	$2,309 \cdot 10^{-6}$	0
410	339,35	0,018	0,26	$1,749 \cdot 10^{-6}$	0,001	$4,771 \cdot 10^{-6}$	0

### Таблица результатов

Контр. точка № / Помещение № / Высота раб. зоны	Время блокирования, мин.	Необходимое время, мин.	По температуре, мин.	По потере видимости, мин.	По недостатку кислорода, мин.	По содержанию углекислого газа, мин.	По содержанию угарного газа, мин.	По содержанию хлороводорода, мин.	По тепловому потоку, мин.
1 / 24 / 1,7м (очаг)	<b>1,2648</b>	1,0118	2,5438	1,2648	3,747	9,1667	9,1667	2,8877	1,2879
2 / 27 / 1,7м	<b>2,9786</b>	2,3829	3,2569	2,9786	3,941	9,1667	9,1667	3,3617	9,1667
3 / 30 / 1,7м	<b>6,2328</b>	4,9862	7,4764	6,2328	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
4 / 34 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
5 / 33 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
6 / 35 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
7 / 38 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
8 / 39 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
9 / 5 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
10 / 4 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
11 / 6 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
12 / 59 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
13 / 15 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
14 / 20 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
15 / 18 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
16 / 21 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
17 / 19 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
18 / 36 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
19 / 38 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
20 / 40 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
21 / 37 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
22 / 38 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
23 / 41 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
24 / 49 / 1,7м	<b>9,1667</b>	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667

25 / 86 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
26 / 5 / 4,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
27 / 73 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
28 / 79 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
29 / 6 / 4,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
30 / 116 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
31 / 36 / 4,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
32 / 106 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
33 / 110 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
34 / 20 / 4,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
35 / 127 / 1,7М	6,721	5,3768	6,9213	6,721	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
36 / 5 / 7,7М	6,1527	4,9222	6,3104	6,1527	6,9538	9,1667	9,1667	6,5515	9,1667
37 / 136 / 1,7М	8,381	6,7048	9,1667	8,381	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
38 / 137 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
39 / 36 / 7,7М	8,9533	7,1626	8,9898	8,9533	9,1667	9,1667	9,1667	9,0943	9,1667
40 / 145 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
41 / 20 / 7,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
42 / 56 / 1,7М	6,584	5,2672	7,9593	6,584	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
43 / 2 / 1,7М	6,584	5,2672	6,896	6,584	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
44 / 3 / 1,7М	6,5841	5,2673	6,8927	6,5841	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
45 / 30 / 1,7М	6,2328	4,9862	7,4764	6,2328	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667

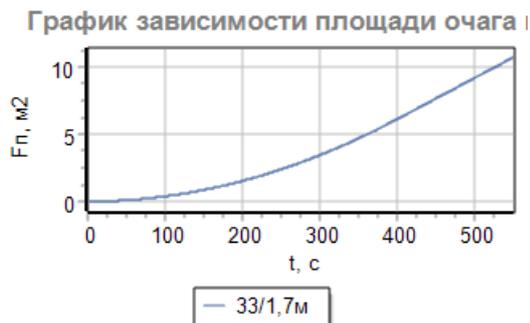
### Сценарий 2

Из результатов расчета следует, что наиболее опасным фактором пожара в наиболее опасной точке из всех рассмотренных является видимость в дыму.

На графиках отмечены только критические значения ОФП

### Графики среднеобъемных значений

Для помещения "33 / 1,7м":



### Графики развития ОФП

Для контрольной точки "1 / 34 / 1,7м":

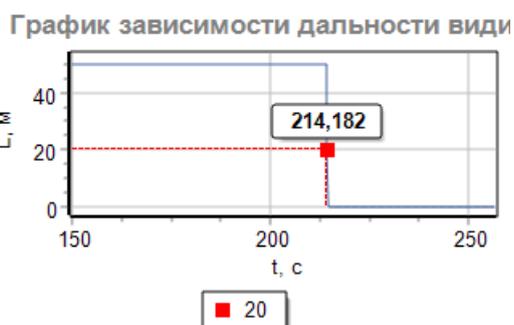


График зависимости парциальной  $p_i$

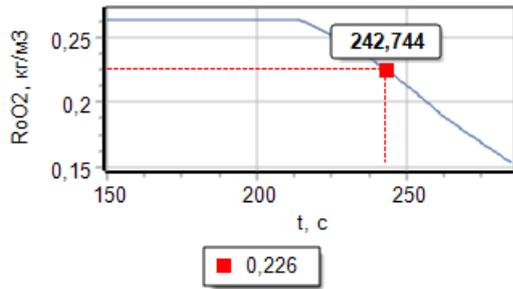


График зависимости теплового излуч

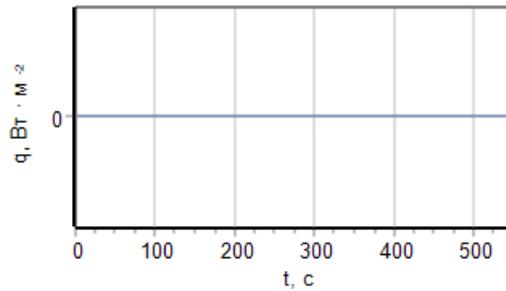


График зависимости парциальной  $p_i$

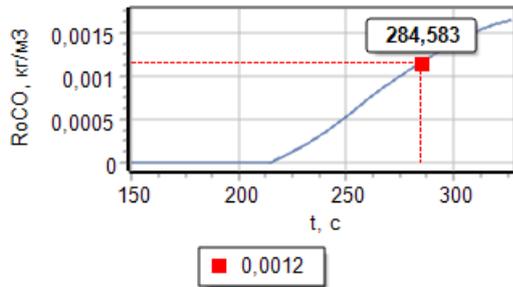


График зависимости парциальной  $p_i$

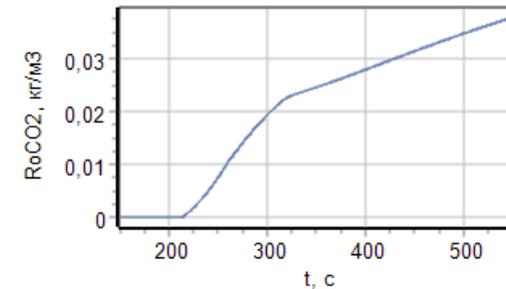
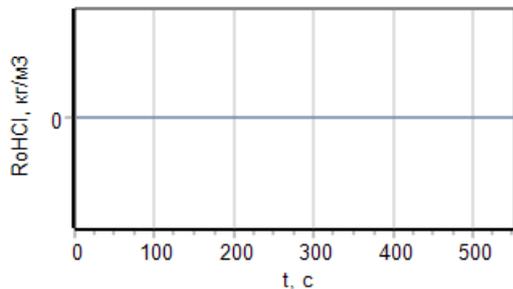


График зависимости парциальной  $p_i$



Для контрольной точки "2 / 30 / 1,7м":

График зависимости температуры в

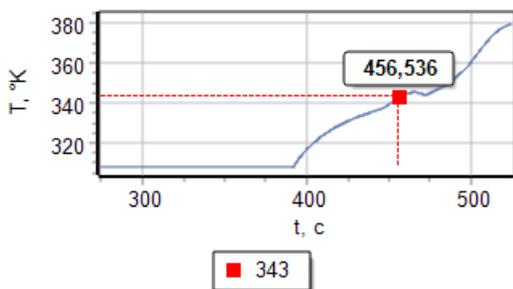


График зависимости дальности види

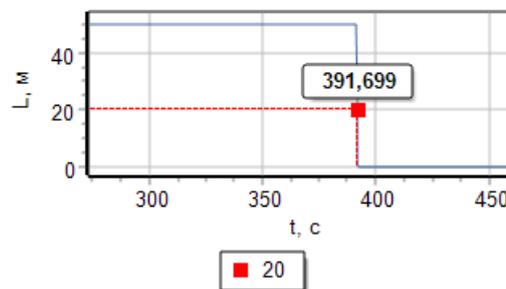


График зависимости парциальной  $p_i$

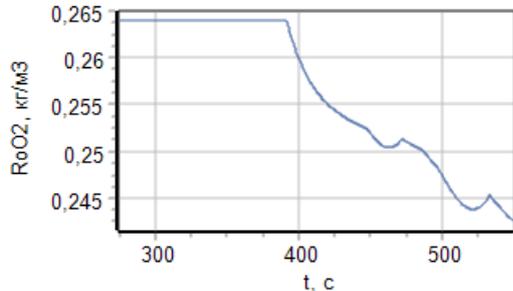
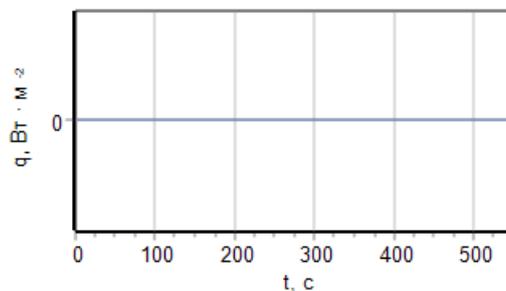
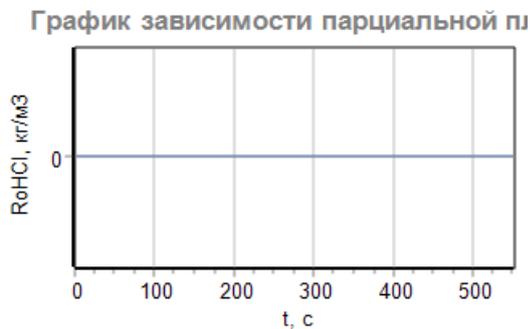


График зависимости теплового излуч





Для контрольной точки "3 / 56 / 1,7м":

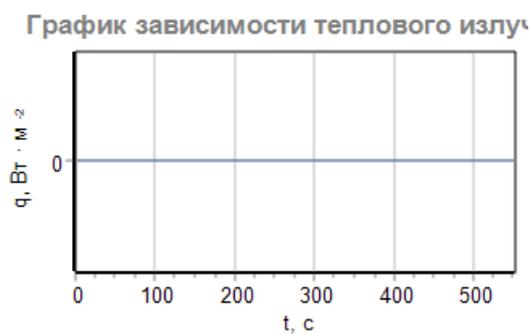
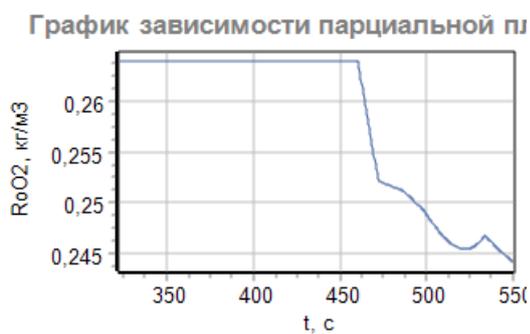
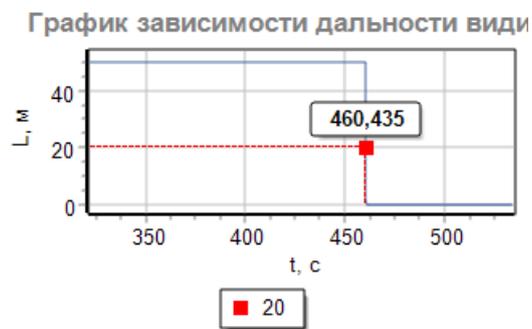
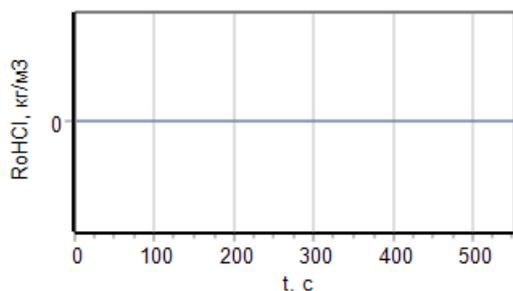


График зависимости парциальной пи



Для контрольных точек "4 / 2 / 1,7м", "5 / 3 / 1,7м", "6 / 24 / 1,7м", "7 / 38 / 1,7м", "8 / 39 / 1,7м", "9 / 5 / 1,7м", "10 / 4 / 1,7м", "11 / 6 / 1,7м", "12 / 59 / 1,7м", "13 / 15 / 1,7м", "14 / 20 / 1,7м", "15 / 18 / 1,7м", "16 / 21 / 1,7м", "17 / 19 / 1,7м", "18 / 36 / 1,7м", "19 / 38 / 1,7м", "20 / 40 / 1,7м", "21 / 37 / 1,7м", "22 / 38 / 1,7м", "23 / 41 / 1,7м", "24 / 49 / 1,7м", "25 / 86 / 1,7м", "26 / 5 / 4,7м", "27 / 73 / 1,7м", "28 / 79 / 1,7м", "29 / 6 / 4,7м", "30 / 116 / 1,7м", "31 / 36 / 4,7м", "32 / 106 / 1,7м", "33 / 110 / 1,7м", "34 / 20 / 4,7м", "35 / 127 / 1,7м", "37 / 136 / 1,7м", "38 / 137 / 1,7м", "40 / 145 / 1,7м", "42 / 55 / 1,7м", "43 / 66 / 1,7м", "44 / 64 / 1,7м":

График зависимости температуры в

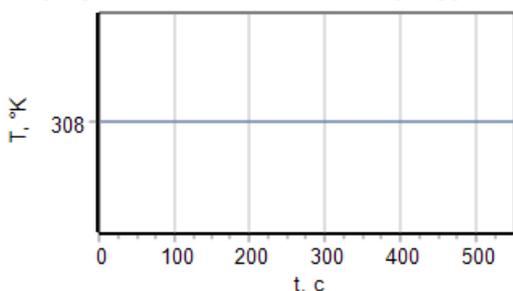


График зависимости дальности види

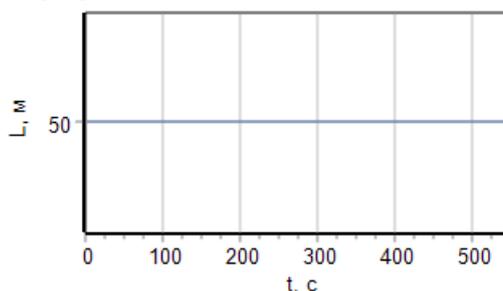


График зависимости парциальной пи

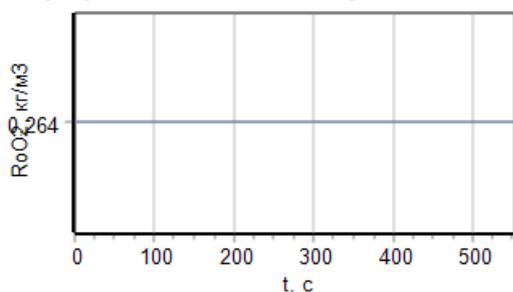


График зависимости теплового излу

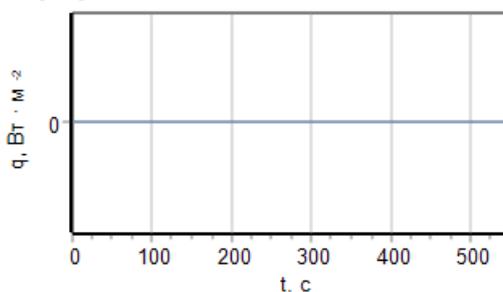


График зависимости парциальной пи

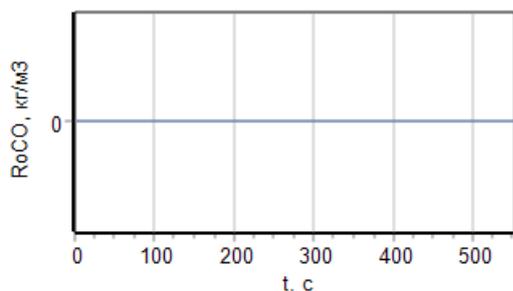


График зависимости парциальной пи

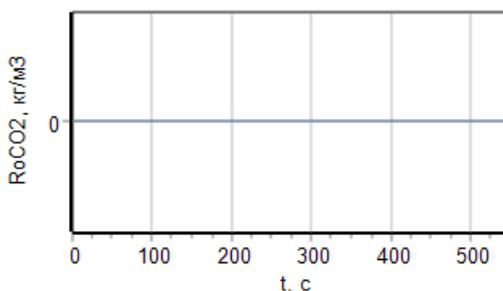
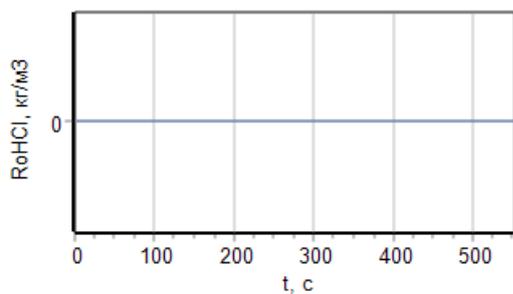


График зависимости парциальной пи



Для контрольной точки "36 / 5 / 7,7м":

График зависимости температуры в

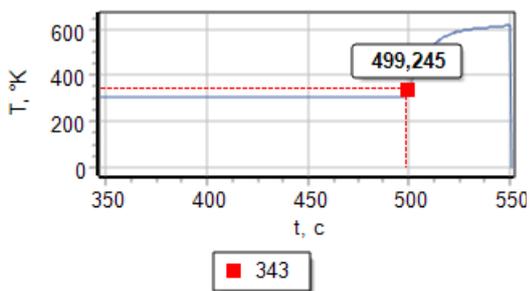


График зависимости дальности види

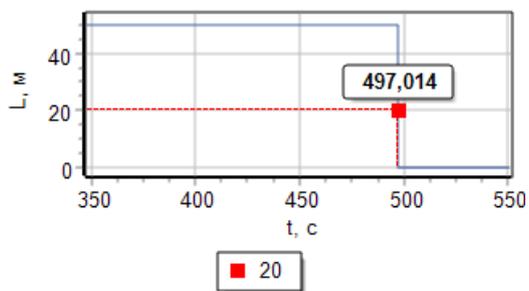


График зависимости парциальной пи

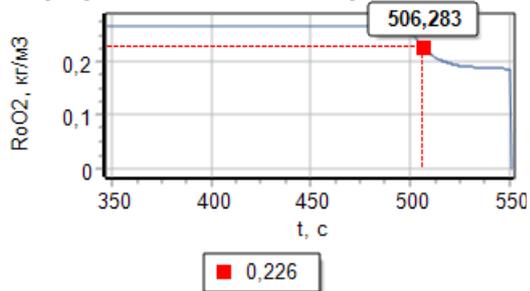


График зависимости теплового излу

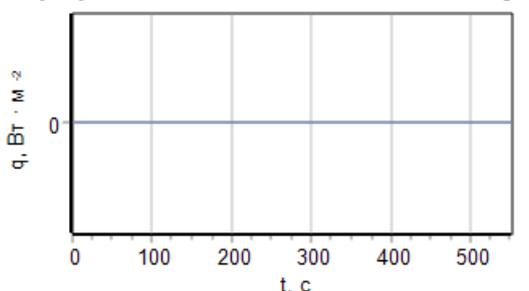


График зависимости парциальной пи

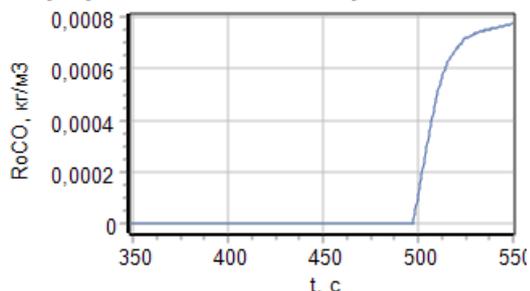


График зависимости парциальной пи

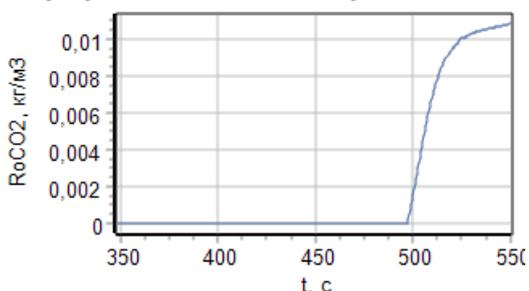
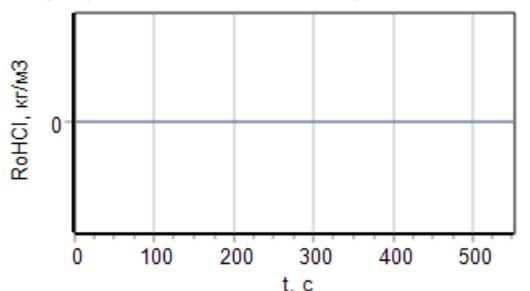
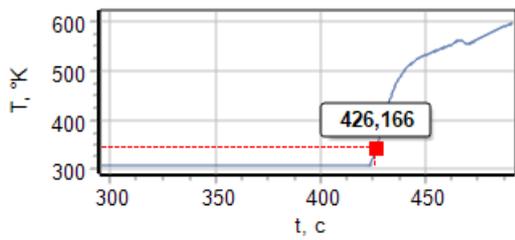


График зависимости парциальной пи



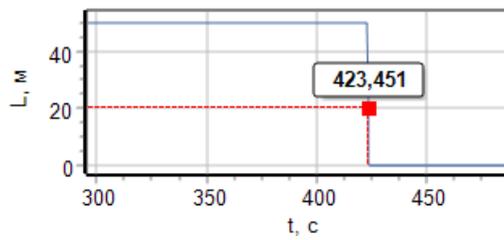
Для контрольной точки "39 / 36 / 7,7м":

График зависимости температуры в



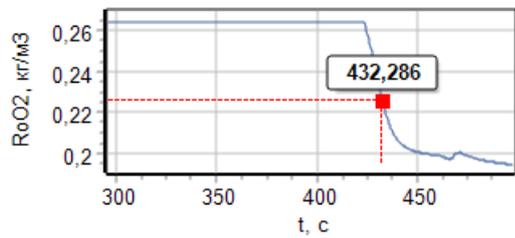
■ 343

График зависимости дальности види



■ 20

График зависимости парциальной пи



■ 0,226

График зависимости теплового излу

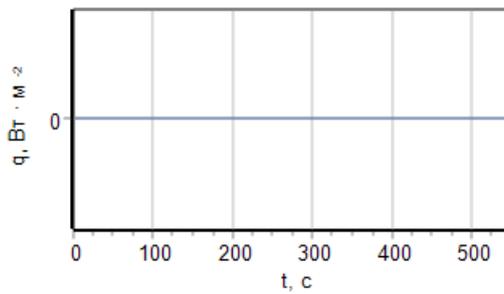


График зависимости парциальной пи

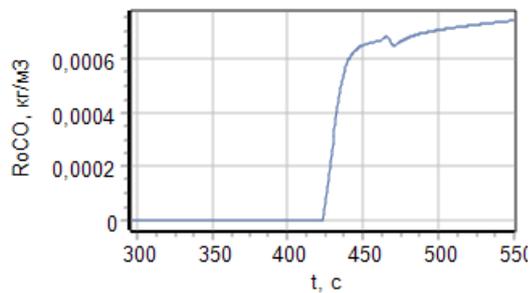


График зависимости парциальной пи

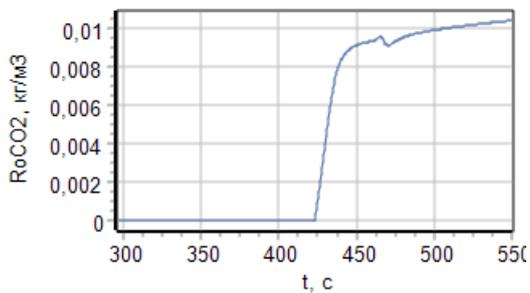
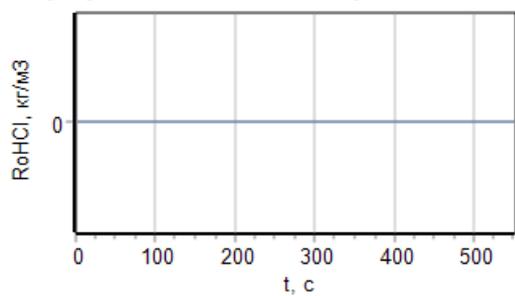
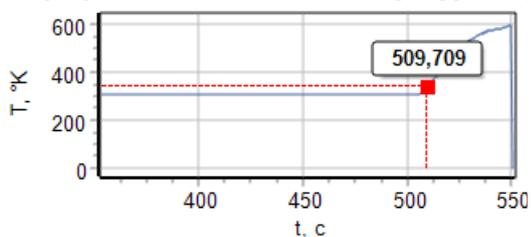


График зависимости парциальной пи



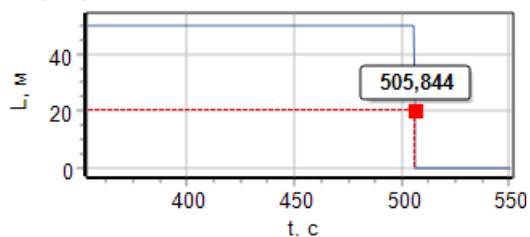
Для контрольной точки "41 / 20 / 7,7м":

График зависимости температуры в

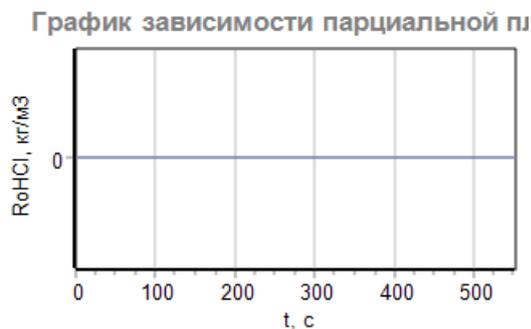
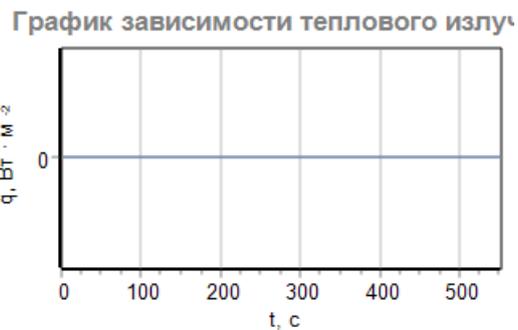


■ 343

График зависимости дальности види



■ 20



### Таблицы среднеобъемных значений

Для помещения "33 / 1,7м":

Время, с.	Площадь очага пожара, м <sup>2</sup>
0	0
10	0,004
20	0,015
30	0,035
40	0,062
50	0,096
60	0,139
70	0,189
80	0,246
90	0,312
100	0,385
110	0,466
120	0,554
130	0,65
140	0,754
150	0,866
160	0,985
170	1,112
180	1,247
190	1,389
200	1,539

210	1,697
220	1,863
230	2,036
240	2,217
250	2,405
260	2,602
270	2,806
280	3,017
290	3,237
300	3,464
310	3,698
320	3,941
330	4,191
340	4,449
350	4,714
360	4,988
370	5,269
380	5,557
390	5,853
400	6,158
410	6,465
420	6,773
430	7,081

440	7,389
450	7,697
460	8,005
470	8,313
480	8,621
490	8,928

500	9,236
510	9,544
520	9,852
530	10,16
540	10,468
550	10,776

### Таблицы значений ОФП

Для контрольной точки "1 / 34 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-210	308	50	0,264	0	0	0	0
220	317,418	0,019	0,258	$6,451 \cdot 10^{-5}$	$9,011 \cdot 10^{-4}$	0	0
230	337,306	0,006	0,245	$1,958 \cdot 10^{-4}$	0,003	0	0
240	362,125	0,003	0,231	$3,525 \cdot 10^{-4}$	0,005	0	0
250	392,213	0,002	0,213	$5,343 \cdot 10^{-4}$	0,007	0	0
260	428,141	0,002	0,193	$7,422 \cdot 10^{-4}$	0,01	0	0
270	460,827	0,001	0,177	$9,205 \cdot 10^{-4}$	0,013	0	0
280	493,763	0,001	0,161	0,001	0,015	0	0

Для контрольной точки "2 / 30 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-390	308	50	0,264	0	0	0	0
400	316,83	0,03	0,26	$4,157 \cdot 10^{-5}$	$5,807 \cdot 10^{-4}$	0	0
410	324,054	0,017	0,257	$7,365 \cdot 10^{-5}$	0,001	0	0
420	328,965	0,013	0,255	$9,352 \cdot 10^{-5}$	0,001	0	0
430	332,614	0,012	0,254	$1,065 \cdot 10^{-4}$	0,001	0	0
440	335,644	0,011	0,253	$1,158 \cdot 10^{-4}$	0,002	0	0
450	339,195	0,01	0,252	$1,263 \cdot 10^{-4}$	0,002	0	0

Для контрольной точки "3 / 56 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-460	308	50	0,264	0	0	0	0
470	331,616	0,012	0,254	$1,01 \cdot 10^{-4}$	0,001	0	0
480	339,242	0,009	0,252	$1,301 \cdot 10^{-4}$	0,002	0	0
490	342,691	0,009	0,251	$1,403 \cdot 10^{-4}$	0,002	0	0

Для контрольных точек "4 / 2 / 1,7м", "5 / 3 / 1,7м", "6 / 24 / 1,7м", "7 / 38 / 1,7м", "8 / 39 / 1,7м", "9 / 5 / 1,7м", "10 / 4 / 1,7м", "11 / 6 / 1,7м", "12 / 59 / 1,7м", "13 / 15 / 1,7м", "14 / 20 / 1,7м", "15 / 18 / 1,7м", "16 / 21 / 1,7м", "17 / 19 / 1,7м", "18 / 36 / 1,7м", "19 / 38 / 1,7м", "20 / 40 / 1,7м", "21 / 37 / 1,7м", "22 / 38 / 1,7м", "23 / 41 / 1,7м", "24 / 49 / 1,7м", "25 / 86 / 1,7м", "26 / 5 / 4,7м", "27 / 73 / 1,7м", "28 / 79 / 1,7м", "29 / 6 / 4,7м", "30 / 116 / 1,7м", "31 / 36 / 4,7м", "32 / 106 / 1,7м", "33 / 110 / 1,7м", "34 / 20 / 4,7м", "35 / 127 / 1,7м", "37 / 136 / 1,7м", "38 / 137 / 1,7м", "40 / 145 / 1,7м", "42 / 55 / 1,7м", "43 / 66 / 1,7м", "44 / 64 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-550	308	50	0,264	0	0	0	0

Для контрольной точки "36 / 5 / 7,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-490	308	50	0,264	0	0	0	0
500	355,081	0,011	0,252	1,144·10 <sup>-4</sup>	0,002	0	0

Для контрольной точки "39 / 36 / 7,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-420	308	50	0,264	0	0	0	0
430	399,137	0,004	0,236	2,887·10 <sup>-4</sup>	0,004	0	0

Для контрольной точки "41 / 20 / 7,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-500	308	50	0,264	0	0	0	0
510	345,747	0,014	0,255	8,537·10 <sup>-5</sup>	0,001	0	0
520	446,386	0,004	0,232	3,044·10 <sup>-4</sup>	0,004	0	0

### Таблица результатов

Контр. точка № / Помещение № / Высота рабочей зоны	Время блокирования, мин.	Необходимое время, мин.	По температуре, мин.	По потере видимости, мин.	По недостатку кислорода, мин.	По содержанию углекислого газа, мин.	По содержанию угарного газа, мин.	По содержанию хлороводорода, мин.	По тепловому потоку, мин.
1 / 34 / 1,7м	3,5697	2,8558	3,8747	3,5697	4,0457	9,1667	4,7431	9,1667	9,1667
2 / 30 / 1,7м	6,5283	5,2226	7,6089	6,5283	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
3 / 56 / 1,7м	7,6739	6,1391	8,1756	7,6739	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
4 / 2 / 1,7м	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
5 / 3 / 1,7м	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
6 / 24 / 1,7м	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
7 / 38 / 1,7м	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
8 / 39 / 1,7м	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
9 / 5 / 1,7м	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
10 / 4 / 1,7м	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
11 / 6 / 1,7м	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
12 / 59 / 1,7м	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
13 / 15 / 1,7м	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
14 / 20 / 1,7м	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
15 / 18 / 1,7м	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
16 / 21 / 1,7м	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667

17 / 19 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
18 / 36 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
19 / 38 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
20 / 40 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
21 / 37 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
22 / 38 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
23 / 41 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
24 / 49 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
25 / 86 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
26 / 5 / 4,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
27 / 73 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
28 / 79 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
29 / 6 / 4,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
30 / 116 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
31 / 36 / 4,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
32 / 106 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
33 / 110 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
34 / 20 / 4,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
35 / 127 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
36 / 5 / 7,7М	8,2836	6,6268	8,3208	8,2836	8,438	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
37 / 136 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
38 / 137 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
39 / 36 / 7,7М	7,0575	5,646	7,1028	7,0575	7,2048	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
40 / 145 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
41 / 20 / 7,7М	8,4307	6,7446	8,4951	8,4307	8,7079	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
42 / 55 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
43 / 66 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667
44 / 64 / 1,7М	9,1667	7,3333	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667	9,1667

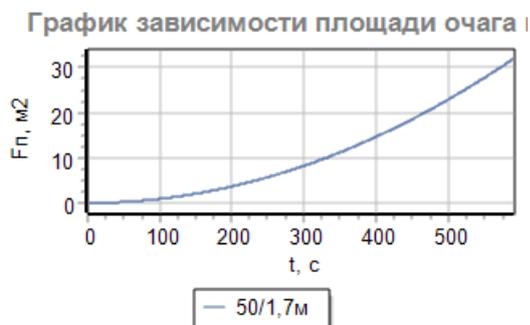
### Сценарий 3

Из результатов расчета следует, что наиболее опасным фактором пожара в наиболее опасной точке из всех рассмотренных является видимость в дыму.

На графиках отмечены только критические значения ОФП

### Графики среднеобъемных значений

Для помещения "50 / 1,7м":



### Графики развития ОФП

Для контрольной точки "1 / 50 / 1,7м":

График зависимости температуры в

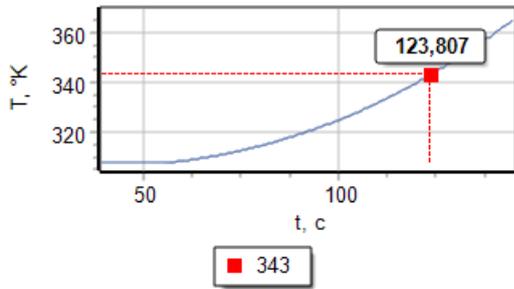


График зависимости дальности види

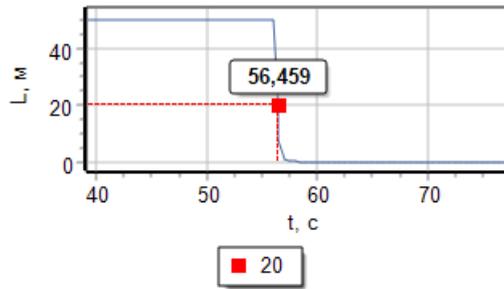


График зависимости парциальной пи

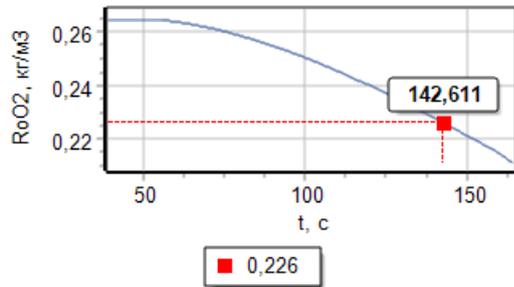


График зависимости теплового излу

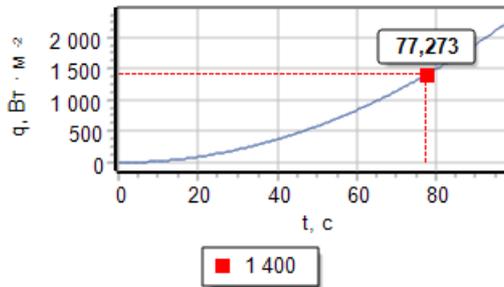


График зависимости парциальной пи

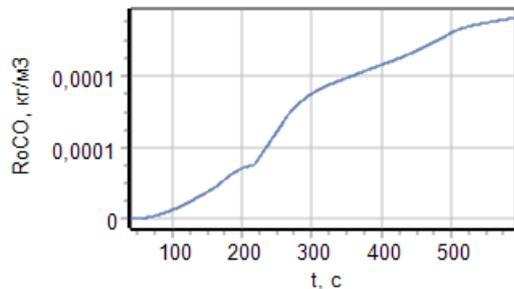


График зависимости парциальной пи

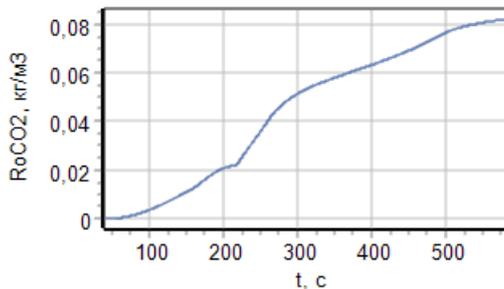
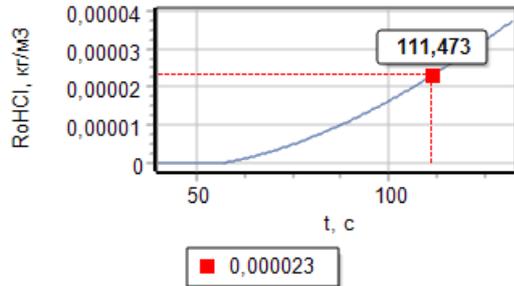


График зависимости парциальной пи



Для контрольной точки "2 / 54 / 1,7м":

График зависимости температуры в

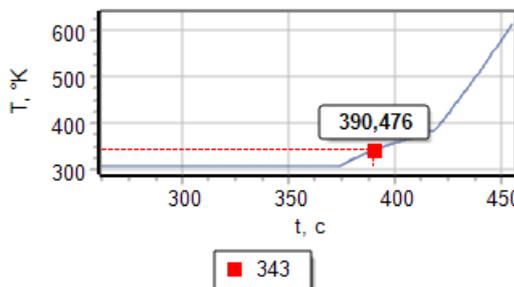


График зависимости дальности види

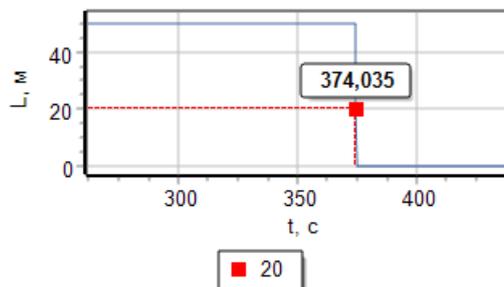


График зависимости парциальной  $p_i$

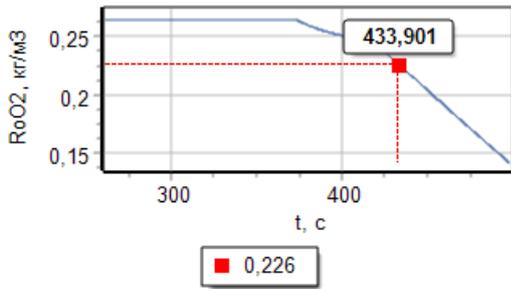


График зависимости теплового излуч

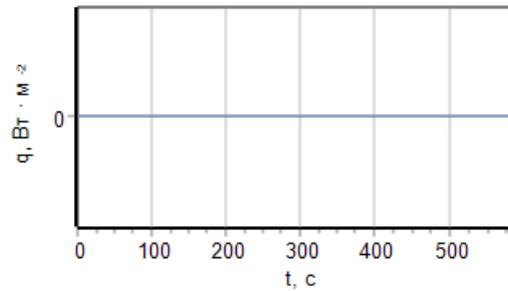


График зависимости парциальной  $p_i$

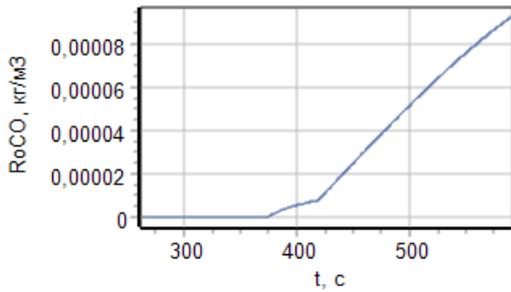


График зависимости парциальной  $p_i$

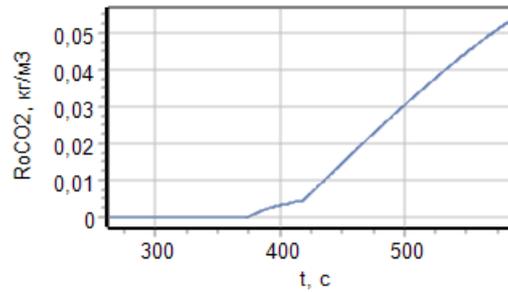
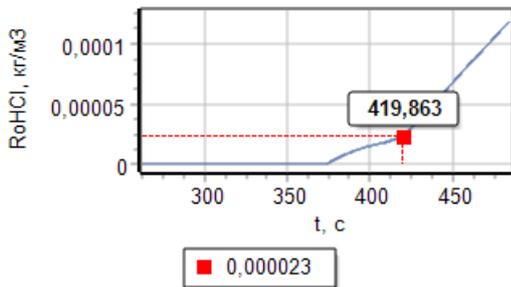


График зависимости парциальной  $p_i$



Для контрольной точки "3 / 63 / 1,7м":

График зависимости температуры в

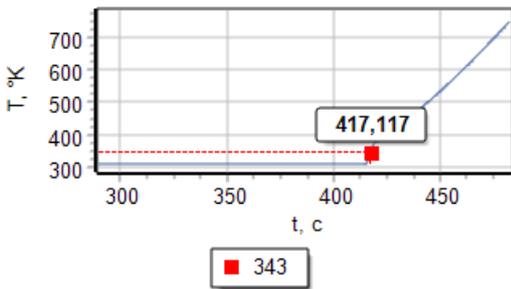


График зависимости дальности види

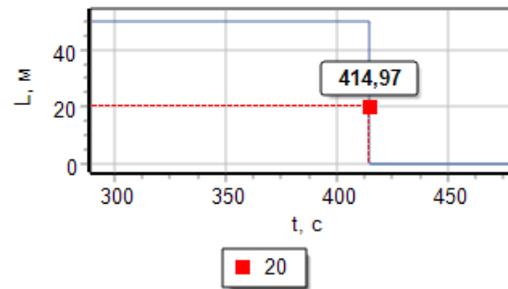


График зависимости парциальной  $p_i$

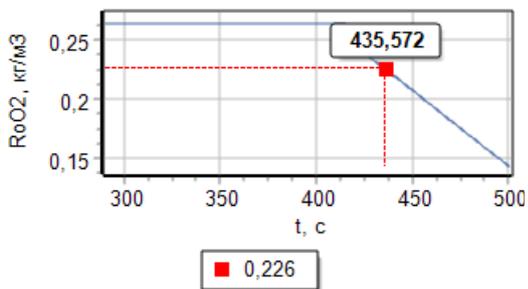


График зависимости теплового излуч

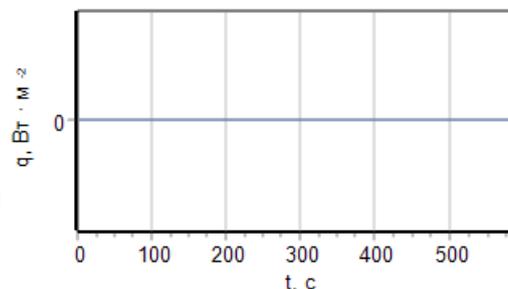


График зависимости парциальной  $p_i$

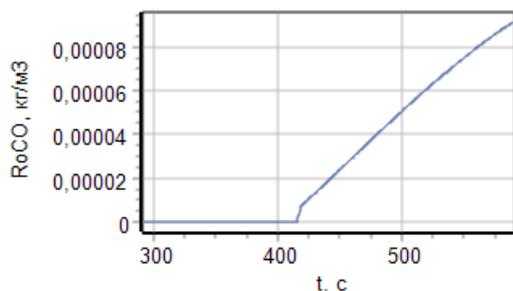


График зависимости парциальной  $p_i$

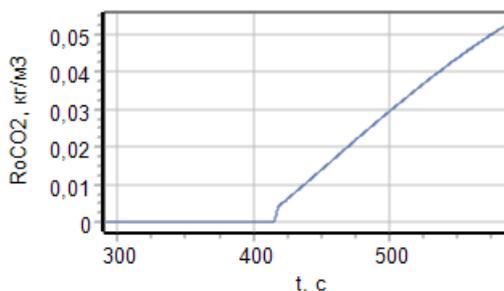
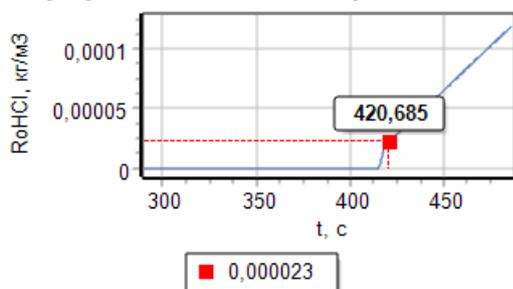


График зависимости парциальной  $p_i$



Для контрольных точек "4 / 2 / 1,7м", "5 / 3 / 1,7м", "6 / 38 / 1,7м", "7 / 39 / 1,7м", "8 / 5 / 1,7м", "9 / 4 / 1,7м", "10 / 6 / 1,7м", "11 / 59 / 1,7м", "12 / 15 / 1,7м", "13 / 20 / 1,7м", "14 / 18 / 1,7м", "17 / 36 / 1,7м", "18 / 38 / 1,7м", "19 / 40 / 1,7м", "21 / 38 / 1,7м", "22 / 41 / 1,7м", "23 / 86 / 1,7м", "24 / 5 / 4,7м", "25 / 73 / 1,7м", "26 / 79 / 1,7м", "27 / 6 / 4,7м", "28 / 116 / 1,7м", "29 / 36 / 4,7м", "30 / 106 / 1,7м", "31 / 110 / 1,7м", "32 / 20 / 4,7м", "33 / 127 / 1,7м", "34 / 5 / 7,7м", "35 / 136 / 1,7м", "41 / 66 / 1,7м", "42 / 35 / 1,7м", "44 / 30 / 1,7м":

График зависимости температуры в

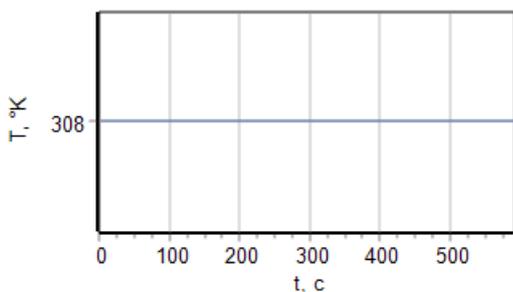


График зависимости дальности види

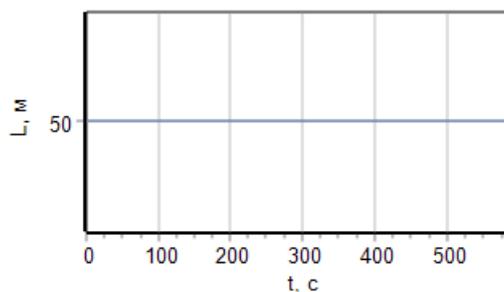


График зависимости парциальной  $p_i$

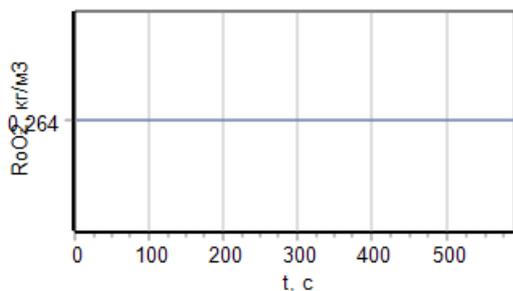


График зависимости теплового излу

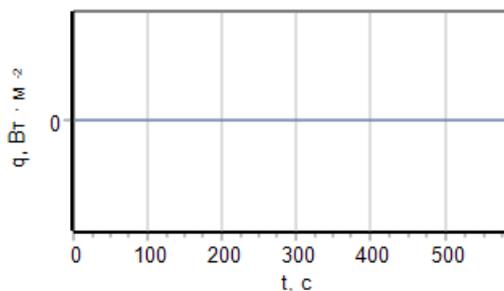


График зависимости парциальной пи

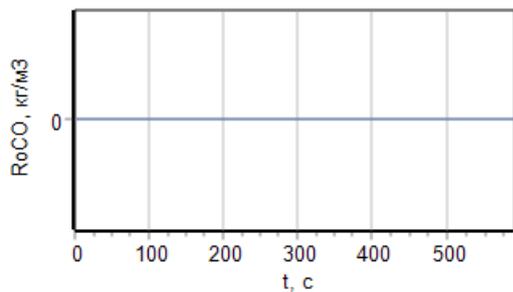


График зависимости парциальной пи

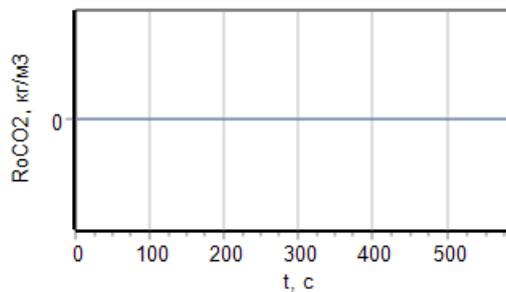
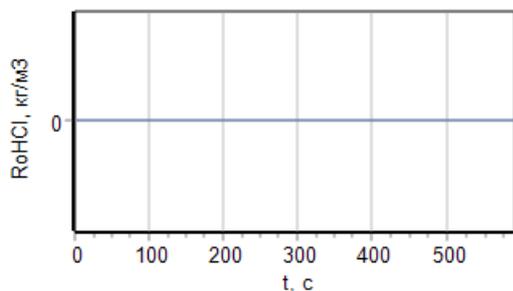


График зависимости парциальной пи



Для контрольных точек "15 / 21 / 1,7м", "16 / 19 / 1,7м":

График зависимости температуры в

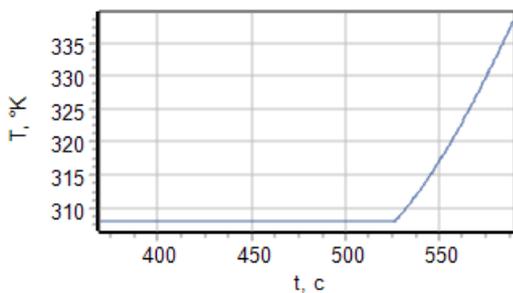


График зависимости дальности види

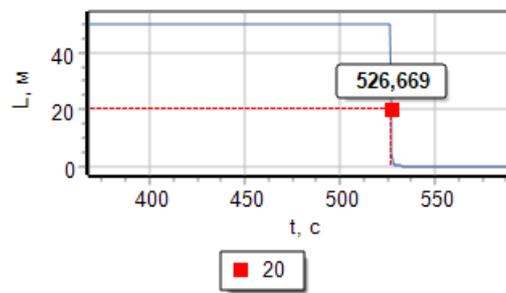


График зависимости парциальной пи

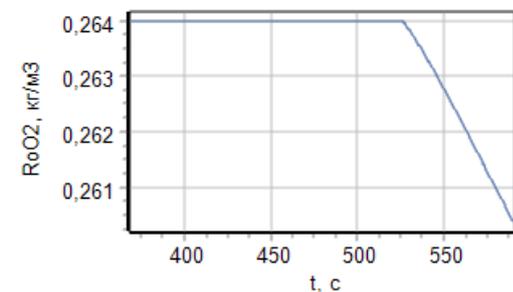


График зависимости теплового излу

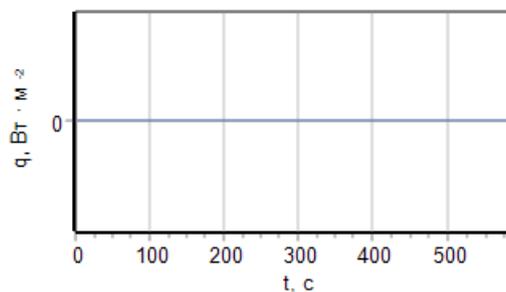


График зависимости парциальной пи

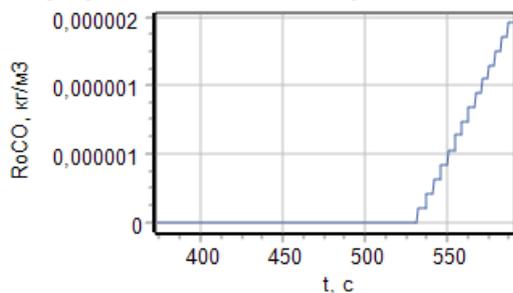


График зависимости парциальной пи

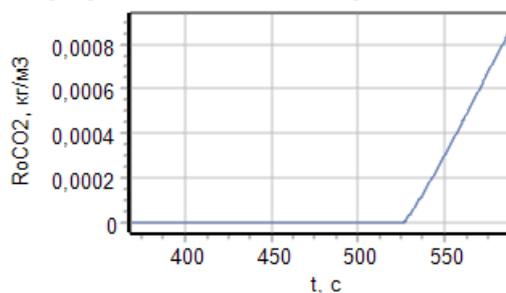
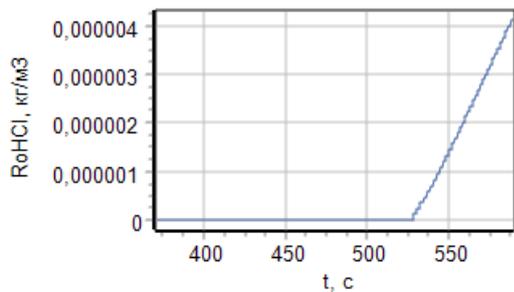


График зависимости парциальной пн



Для контрольной точки "20 / 37 / 1,7м":

График зависимости температуры в

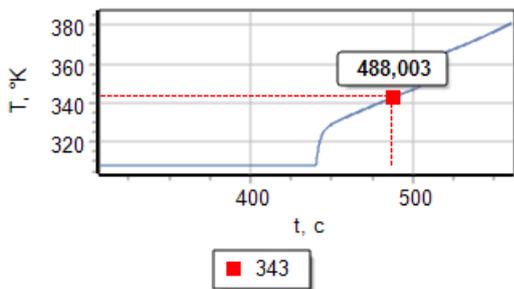


График зависимости дальности види

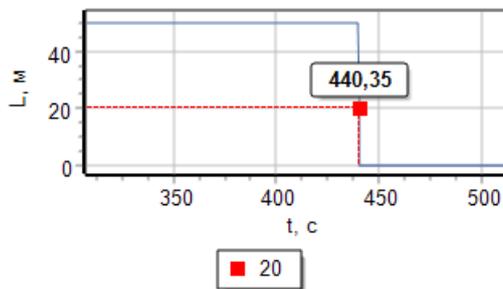


График зависимости парциальной пн

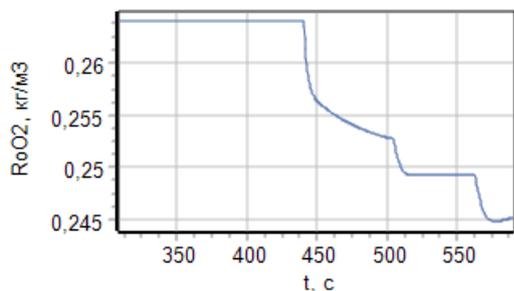


График зависимости теплового излу

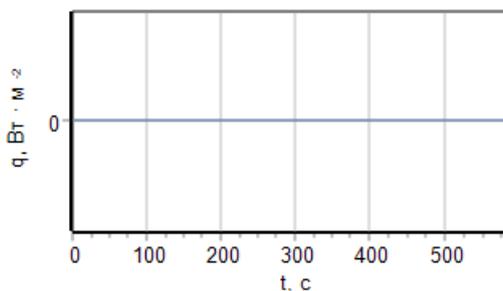


График зависимости парциальной пн

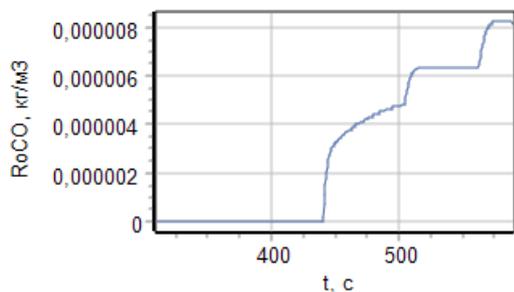


График зависимости парциальной пн

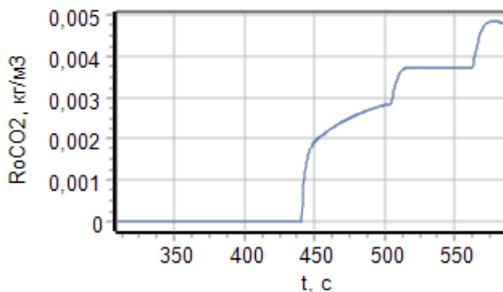
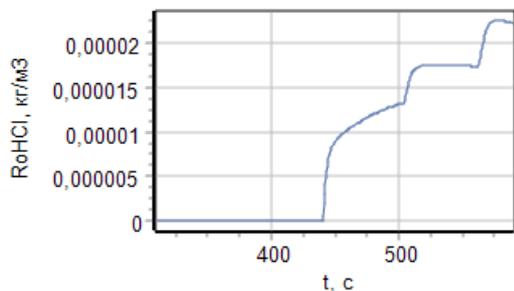
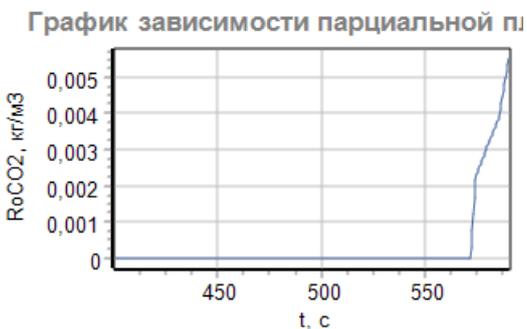
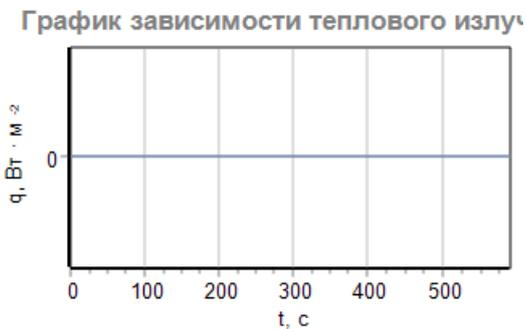
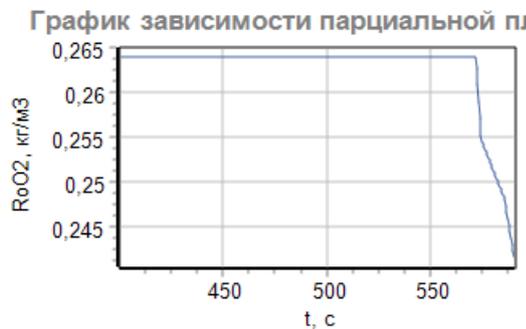


График зависимости парциальной пн

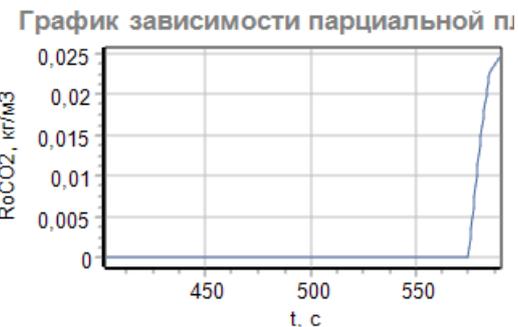


Для контрольной точки "36 / 137 / 1,7м":



Для контрольной точки "37 / 36 / 7,7м":





Для контрольной точки "38 / 145 / 1,7м":

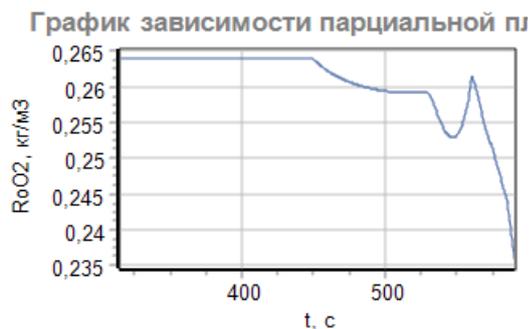


График зависимости парциальной  $p_i$

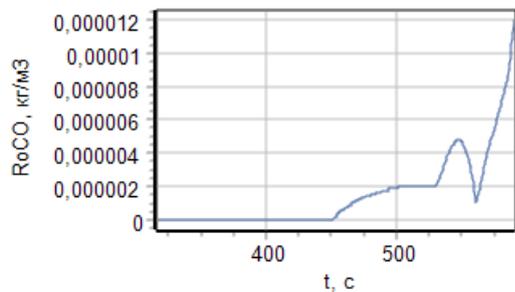


График зависимости парциальной  $p_i$

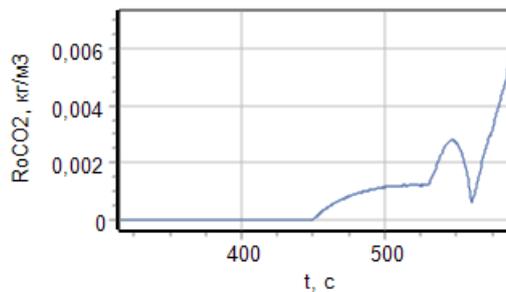
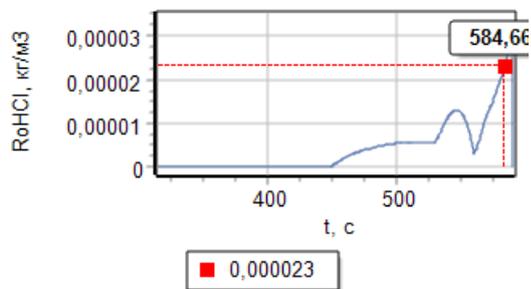


График зависимости парциальной  $p_i$



Для контрольной точки "39 / 20 / 7,7м":

График зависимости температуры в

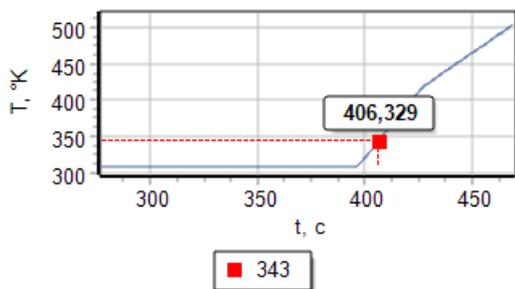


График зависимости дальности види

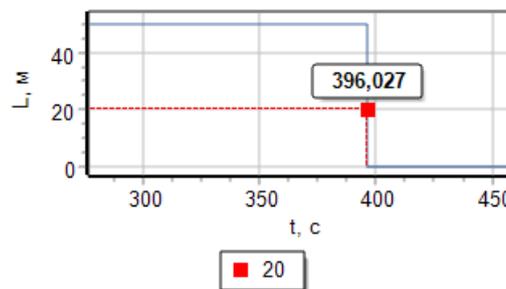


График зависимости парциальной  $p_i$

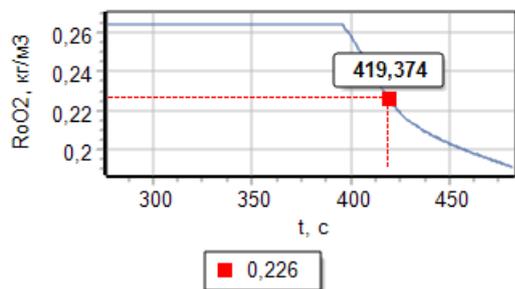


График зависимости теплового излу

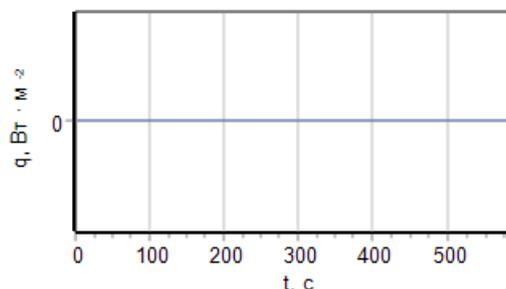


График зависимости парциальной  $p_i$

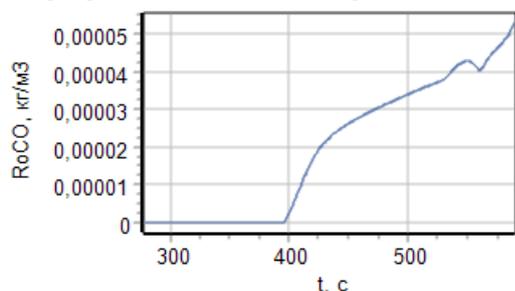
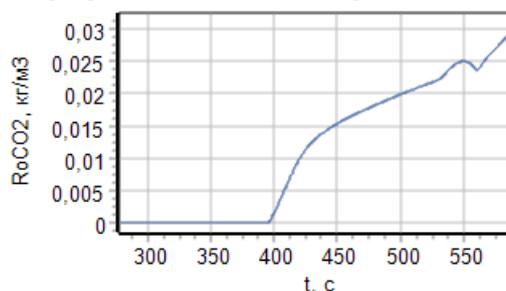
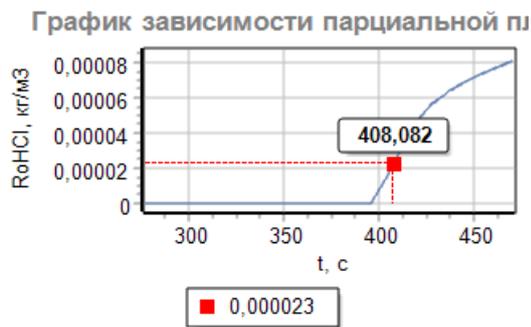
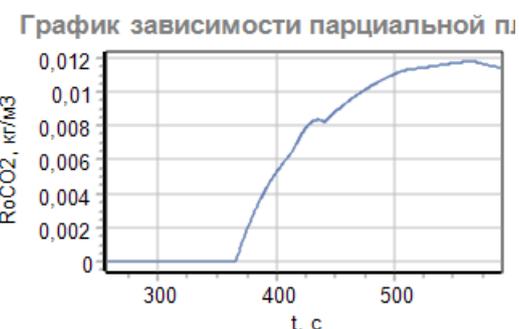


График зависимости парциальной  $p_i$

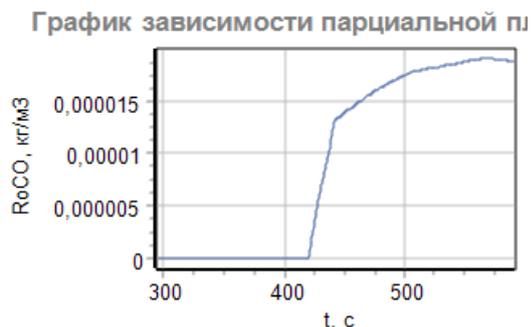




Для контрольной точки "40 / 48 / 1,7м":



Для контрольной точки "43 / 42 / 1,7м":



### Таблицы среднеобъемных значений

Для помещения "50 / 1,7м":

Время, с.	Площадь очага пожара, м <sup>2</sup>
0	0
10	0,009
20	0,037
30	0,082
40	0,147
50	0,229
60	0,33
70	0,449
80	0,586
90	0,742

100	0,916
110	1,108
120	1,319
130	1,548
140	1,796
150	2,061
160	2,345
170	2,647
180	2,968
190	3,307
200	3,664
210	4,04

220	4,434
230	4,846
240	5,277
250	5,726
260	6,193
270	6,678
280	7,182
290	7,704
300	8,245
310	8,804
320	9,381
330	9,976
340	10,59
350	11,222
360	11,872
370	12,541
380	13,228
390	13,934
400	14,657

410	15,399
420	16,16
430	16,938
440	17,735
450	18,551
460	19,384
470	20,236
480	21,107
490	21,995
500	22,902
510	23,827
520	24,771
530	25,733
540	26,713
550	27,712
560	28,728
570	29,764
580	30,817
590	31,889

### Таблицы значений ОФП

Для контрольной точки "1 / 50 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0	308	50	0,264	0	0	0	0
10	308	50	0,264	0	0	0	23,444
20	308	50	0,264	0	0	0	93,78
30	308	50	0,264	0	0	0	211,008
40	308	50	0,264	0	0	0	375,128
50	308	50	0,264	0	0	0	586,14
60	308,624	0,134	0,263	$2,388 \cdot 10^{-7}$	$1,395 \cdot 10^{-4}$	$6,512 \cdot 10^{-7}$	844,045
70	311,115	0,027	0,261	$1,176 \cdot 10^{-6}$	$6,867 \cdot 10^{-4}$	$3,206 \cdot 10^{-6}$	1148,841
80	314,677	0,013	0,258	$2,475 \cdot 10^{-6}$	0,001	$6,75 \cdot 10^{-6}$	1500,53
90	319,262	0,008	0,255	$4,084 \cdot 10^{-6}$	0,002	$1,114 \cdot 10^{-5}$	1899,111
100	324,835	0,005	0,25	$5,946 \cdot 10^{-6}$	0,003	$1,622 \cdot 10^{-5}$	2344,584
110	331,614	0,004	0,245	$8,095 \cdot 10^{-6}$	0,005	$2,208 \cdot 10^{-5}$	2836,949
120	339,631	0,003	0,24	$1,049 \cdot 10^{-5}$	0,006	$2,86 \cdot 10^{-5}$	3376,206
130	348,849	0,002	0,234	$1,305 \cdot 10^{-5}$	0,008	$3,56 \cdot 10^{-5}$	3962,356
140	359,248	0,002	0,228	$1,574 \cdot 10^{-5}$	0,009	$4,292 \cdot 10^{-5}$	4595,398

Для контрольной точки "2 / 54 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-370	308	50	0,264	0	0	0	0
380	322,326	0,018	0,26	$1,724 \cdot 10^{-6}$	0,001	$4,701 \cdot 10^{-6}$	0
390	342,103	0,008	0,255	$3,944 \cdot 10^{-6}$	0,002	$1,076 \cdot 10^{-5}$	0
400	358,008	0,006	0,251	$5,547 \cdot 10^{-6}$	0,003	$1,513 \cdot 10^{-5}$	0
410	371,245	0,005	0,248	$6,727 \cdot 10^{-6}$	0,004	$1,835 \cdot 10^{-5}$	0
420	391,353	0,004	0,244	$8,509 \cdot 10^{-6}$	0,005	$2,321 \cdot 10^{-5}$	0
430	449,231	0,002	0,231	$1,393 \cdot 10^{-5}$	0,008	$3,8 \cdot 10^{-5}$	0

Для контрольной точки "3 / 63 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-410	308	50	0,264	0	0	0	0
420	377,836	0,004	0,245	8,088·10 <sup>-6</sup>	0,005	2,206·10 <sup>-5</sup>	0
430	425,519	0,002	0,233	1,323·10 <sup>-5</sup>	0,008	3,608·10 <sup>-5</sup>	0

Для контрольных точек "4 / 2 / 1,7м", "5 / 3 / 1,7м", "6 / 38 / 1,7м", "7 / 39 / 1,7м", "8 / 5 / 1,7м", "9 / 4 / 1,7м", "10 / 6 / 1,7м", "11 / 59 / 1,7м", "12 / 15 / 1,7м", "13 / 20 / 1,7м", "14 / 18 / 1,7м", "17 / 36 / 1,7м", "18 / 38 / 1,7м", "19 / 40 / 1,7м", "21 / 38 / 1,7м", "22 / 41 / 1,7м", "23 / 86 / 1,7м", "24 / 5 / 4,7м", "25 / 73 / 1,7м", "26 / 79 / 1,7м", "27 / 6 / 4,7м", "28 / 116 / 1,7м", "29 / 36 / 4,7м", "30 / 106 / 1,7м", "31 / 110 / 1,7м", "32 / 20 / 4,7м", "33 / 127 / 1,7м", "34 / 5 / 7,7м", "35 / 136 / 1,7м", "41 / 66 / 1,7м", "42 / 35 / 1,7м", "44 / 30 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-590	308	50	0,264	0	0	0	0

Для контрольных точек "15 / 21 / 1,7м", "16 / 19 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-520	308	50	0,264	0	0	0	0

Для контрольной точки "20 / 37 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-440	308	50	0,264	0	0	0	0
450	329,229	0,01	0,256	3,299·10 <sup>-6</sup>	0,002	8,998·10 <sup>-6</sup>	0
460	333,204	0,008	0,255	3,78·10 <sup>-6</sup>	0,002	1,031·10 <sup>-5</sup>	0
470	336,769	0,008	0,254	4,137·10 <sup>-6</sup>	0,002	1,128·10 <sup>-5</sup>	0
480	340,255	0,007	0,254	4,425·10 <sup>-6</sup>	0,003	1,207·10 <sup>-5</sup>	0

Для контрольной точки "36 / 137 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-570	308	50	0,264	0	0	0	0
580	353,132	0,006	0,251	5,392·10 <sup>-6</sup>	0,003	1,471·10 <sup>-5</sup>	0

Для контрольной точки "37 / 36 / 7,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-570	308	50	0,264	0	0	0	0

Для контрольной точки "38 / 145 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-440	308	50	0,264	0	0	0	0
450	308,143	1,3	0,264	$2,456 \cdot 10^{-8}$	$1,435 \cdot 10^{-5}$	$6,699 \cdot 10^{-8}$	0
460	312,612	0,043	0,262	$7,477 \cdot 10^{-7}$	$4,367 \cdot 10^{-4}$	$2,039 \cdot 10^{-6}$	0
470	316,029	0,026	0,261	$1,225 \cdot 10^{-6}$	$7,152 \cdot 10^{-4}$	$3,34 \cdot 10^{-6}$	0
480	318,952	0,02	0,26	$1,564 \cdot 10^{-6}$	$9,135 \cdot 10^{-4}$	$4,266 \cdot 10^{-6}$	0
490	321,527	0,018	0,26	$1,802 \cdot 10^{-6}$	0,001	$4,915 \cdot 10^{-6}$	0
500	323,834	0,016	0,259	$1,962 \cdot 10^{-6}$	0,001	$5,352 \cdot 10^{-6}$	0
510	325,845	0,016	0,259	$2,054 \cdot 10^{-6}$	0,001	$5,601 \cdot 10^{-6}$	0
520	327,387	0,015	0,259	$2,071 \cdot 10^{-6}$	0,001	$5,649 \cdot 10^{-6}$	0
530	329,044	0,015	0,259	$2,087 \cdot 10^{-6}$	0,001	$5,692 \cdot 10^{-6}$	0
540	352,059	0,008	0,255	$4,069 \cdot 10^{-6}$	0,002	$1,11 \cdot 10^{-5}$	0
550	361,897	0,007	0,253	$4,635 \cdot 10^{-6}$	0,003	$1,264 \cdot 10^{-5}$	0
560	325,207	0,023	0,261	$1,38 \cdot 10^{-6}$	$8,062 \cdot 10^{-4}$	$3,764 \cdot 10^{-6}$	0
570	363,308	0,008	0,254	$4,201 \cdot 10^{-6}$	0,002	$1,146 \cdot 10^{-5}$	0
580	403,628	0,005	0,248	$6,958 \cdot 10^{-6}$	0,004	$1,898 \cdot 10^{-5}$	0

Для контрольной точки "39 / 20 / 7,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-390	308	50	0,264	0	0	0	0
400	320,476	0,012	0,258	$2,586 \cdot 10^{-6}$	0,002	$7,052 \cdot 10^{-6}$	0
410	357,51	0,003	0,241	$9,921 \cdot 10^{-6}$	0,006	$2,706 \cdot 10^{-5}$	0

Для контрольной точки "40 / 48 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-360	308	50	0,264	0	0	0	0
370	316,589	0,021	0,26	$1,55 \cdot 10^{-6}$	$9,055 \cdot 10^{-4}$	$4,228 \cdot 10^{-6}$	0
380	334,429	0,007	0,253	$4,605 \cdot 10^{-6}$	0,003	$1,256 \cdot 10^{-5}$	0
390	350,037	0,005	0,248	$7,06 \cdot 10^{-6}$	0,004	$1,925 \cdot 10^{-5}$	0
400	363,725	0,004	0,243	$9,001 \cdot 10^{-6}$	0,005	$2,455 \cdot 10^{-5}$	0
410	376	0,003	0,24	$1,054 \cdot 10^{-5}$	0,006	$2,874 \cdot 10^{-5}$	0
420	392,555	0,003	0,235	$1,255 \cdot 10^{-5}$	0,007	$3,422 \cdot 10^{-5}$	0
430	407,076	0,002	0,232	$1,405 \cdot 10^{-5}$	0,008	$3,833 \cdot 10^{-5}$	0
440	411,989	0,002	0,232	$1,407 \cdot 10^{-5}$	0,008	$3,836 \cdot 10^{-5}$	0
450	425,13	0,002	0,229	$1,51 \cdot 10^{-5}$	0,009	$4,119 \cdot 10^{-5}$	0
460	438,868	0,002	0,227	$1,606 \cdot 10^{-5}$	0,009	$4,381 \cdot 10^{-5}$	0

Для контрольной точки "43 / 42 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-420	308	50	0,264	0	0	0	0
430	349,865	0,005	0,249	$6,703 \cdot 10^{-6}$	0,004	$1,828 \cdot 10^{-5}$	0
440	389,46	0,003	0,235	$1,259 \cdot 10^{-5}$	0,007	$3,432 \cdot 10^{-5}$	0
450	401,852	0,002	0,232	$1,395 \cdot 10^{-5}$	0,008	$3,803 \cdot 10^{-5}$	0
460	412,128	0,002	0,23	$1,482 \cdot 10^{-5}$	0,009	$4,042 \cdot 10^{-5}$	0
470	422,94	0,002	0,228	$1,561 \cdot 10^{-5}$	0,009	$4,258 \cdot 10^{-5}$	0

480	434,31	0,002	0,226	$1,633 \cdot 10^{-5}$	0,01	$4,452 \cdot 10^{-5}$	0
-----	--------	-------	-------	-----------------------	------	-----------------------	---

**Таблица результатов**

Контр. точка № / Помещение № / Высота раб. зоны	Время блоки- рования, мин.	Необхо- димое время, мин.	По темпе- ратуре, мин.	По потере види- мости, мин.	По недос- татку кисло- рода, мин.	По содер- жанию угле- кислого газа, мин.	По содер- жанию угарного газа, мин.	По содер- жанию хлоро- водорода, мин.	По тепло- вому поток, мин.
1 / 50 / 1,7м (очаг)	<b>0,941</b>	0,7528	2,0634	0,941	2,3768	9,8333	9,8333	1,8579	1,2879
2 / 54 / 1,7м	<b>6,2339</b>	4,9871	6,5079	6,2339	7,2317	9,8333	9,8333	6,9977	9,8333
3 / 63 / 1,7м	<b>6,9162</b>	5,5329	6,9519	6,9162	7,2595	9,8333	9,8333	7,0114	9,8333
4 / 2 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
5 / 3 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
6 / 38 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
7 / 39 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
8 / 5 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
9 / 4 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
10 / 6 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
11 / 59 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
12 / 15 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
13 / 20 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
14 / 18 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
15 / 21 / 1,7м	<b>8,7778</b>	7,0223	9,8333	8,7778	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
16 / 19 / 1,7м	<b>8,7806</b>	7,0245	9,8333	8,7806	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
17 / 36 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
18 / 38 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
19 / 40 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
20 / 37 / 1,7м	<b>7,3392</b>	5,8713	8,1334	7,3392	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
21 / 38 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
22 / 41 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
23 / 86 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
24 / 5 / 4,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
25 / 73 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
26 / 79 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
27 / 6 / 4,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
28 / 116 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
29 / 36 / 4,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
30 / 106 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
31 / 110 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
32 / 20 / 4,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
33 / 127 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
34 / 5 / 7,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
35 / 136 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
36 / 137 / 1,7м	<b>9,5273</b>	7,6218	9,5932	9,5273	9,8333	9,8333	9,8333	9,8049	9,8333
37 / 36 / 7,7м	<b>9,5833</b>	7,6666	9,6009	9,5833	9,6465	9,8333	9,8333	9,6171	9,8333
38 / 145 / 1,7м	<b>7,4942</b>	5,9954	8,9389	7,4942	9,8333	9,8333	9,8333	9,7444	9,8333
39 / 20 / 7,7м	<b>6,6004</b>	5,2804	6,7721	6,6004	6,9896	9,8333	9,8333	6,8014	9,8333
40 / 48 / 1,7м	<b>6,0928</b>	4,8743	6,422	6,0928	7,74	9,8333	9,8333	6,6137	9,8333
41 / 66 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
42 / 35 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333
43 / 42 / 1,7м	<b>7,0006</b>	5,6004	7,1355	7,0006	8,0306	9,8333	9,8333	7,2222	9,8333
44 / 30 / 1,7м	<b>9,8333</b>	7,8667	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333	9,8333

## Сценарий 4

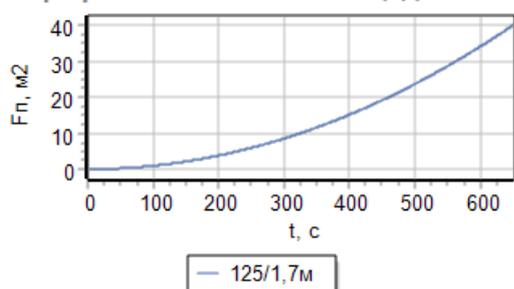
Из результатов расчета следует, что наиболее опасным фактором пожара в наиболее опасной точке из всех рассмотренных является видимость в дыму.

На графиках отмечены только критические значения ОФП

### Графики среднеобъемных значений

Для помещения "125 / 1,7м":

График зависимости площади очага



### Графики развития ОФП

Для контрольной точки "1 / 124 / 1,7м":

График зависимости температуры в

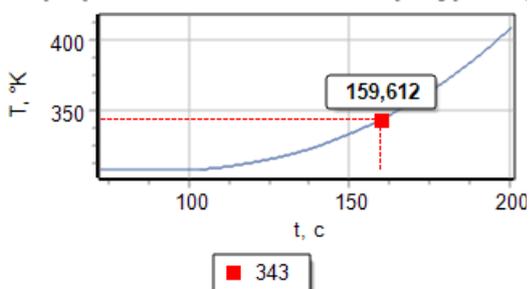


График зависимости дальности види

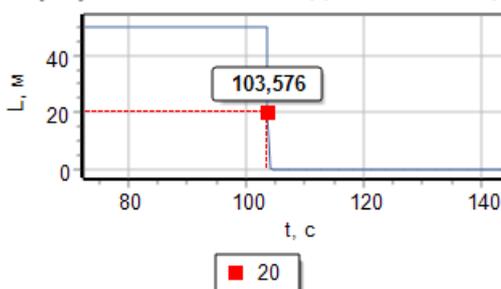


График зависимости парциальной пи

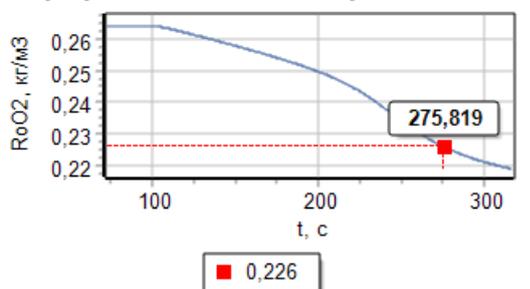


График зависимости теплового излу

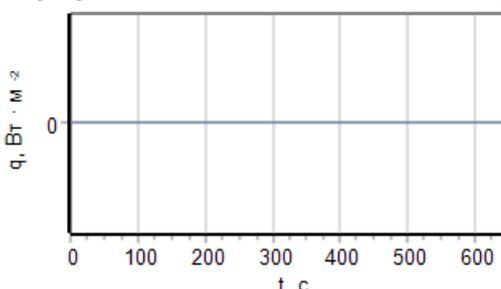


График зависимости парциальной пи

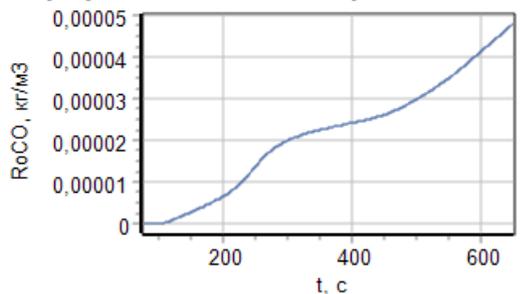


График зависимости парциальной пи

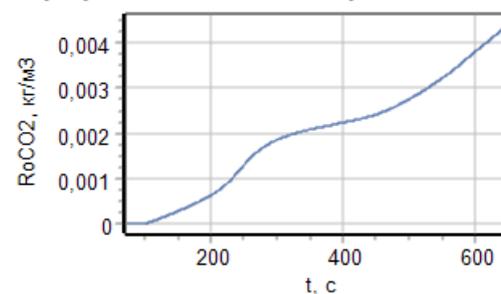
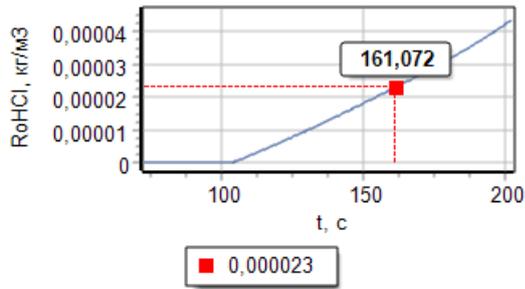


График зависимости парциальной пи



Для контрольных точек "2 / 35 / 1,7м", "3 / 38 / 1,7м", "4 / 39 / 1,7м", "5 / 5 / 1,7м", "6 / 4 / 1,7м", "7 / 6 / 1,7м", "8 / 59 / 1,7м", "9 / 15 / 1,7м", "10 / 20 / 1,7м", "11 / 18 / 1,7м", "12 / 21 / 1,7м", "13 / 19 / 1,7м", "14 / 36 / 1,7м", "15 / 38 / 1,7м", "16 / 40 / 1,7м", "17 / 37 / 1,7м", "18 / 38 / 1,7м", "19 / 41 / 1,7м", "20 / 86 / 1,7м", "21 / 5 / 4,7м", "26 / 36 / 4,7м", "28 / 20 / 4,7м", "36 / 2 / 1,7м", "37 / 3 / 1,7м":

График зависимости температуры в

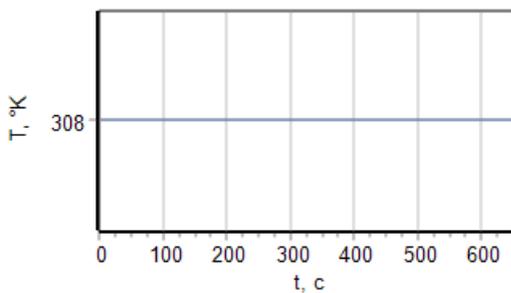


График зависимости дальности види

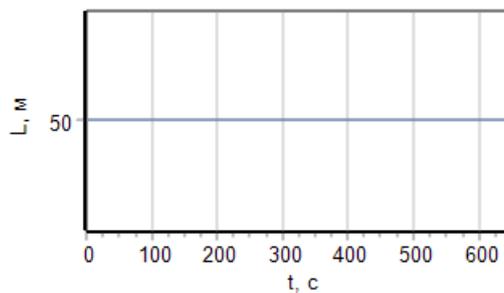


График зависимости парциальной пи

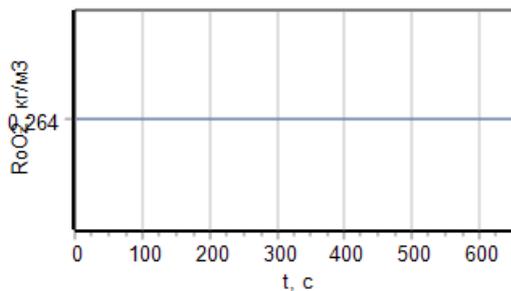


График зависимости теплового излу

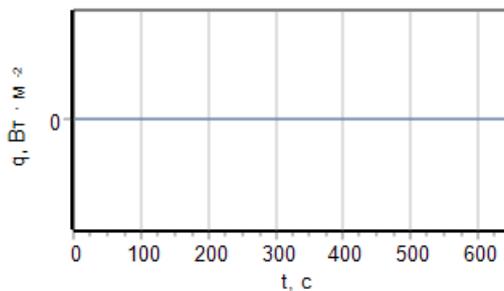


График зависимости парциальной пи

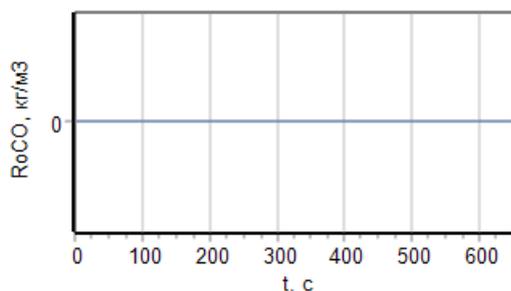


График зависимости парциальной пи

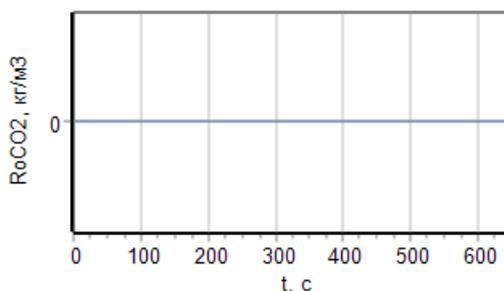
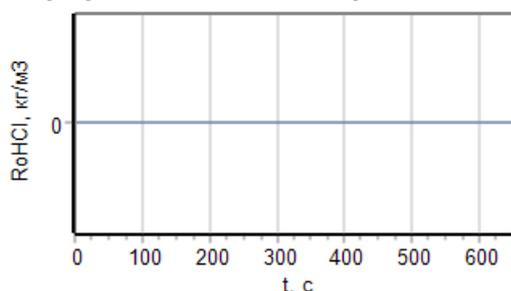


График зависимости парциальной пи



Для контрольной точки "22 / 73 / 1,7м":

График зависимости температуры в

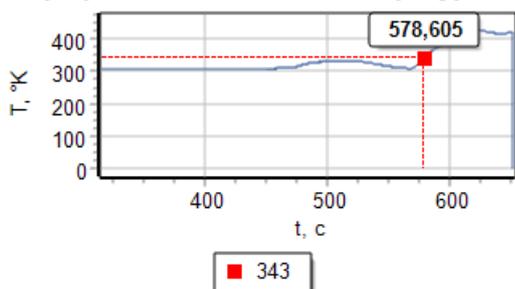


График зависимости дальности види

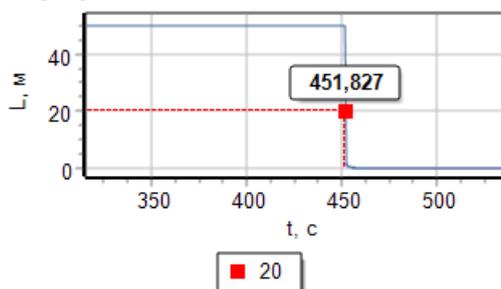


График зависимости парциальной п

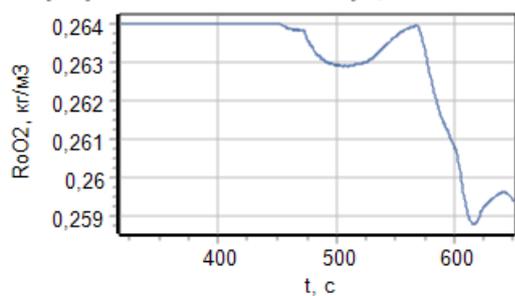


График зависимости теплового излу

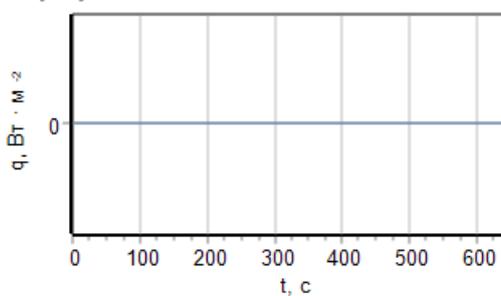


График зависимости парциальной п

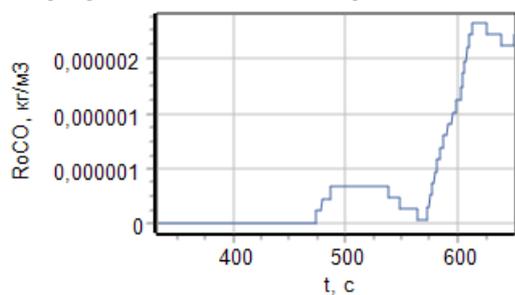


График зависимости парциальной п

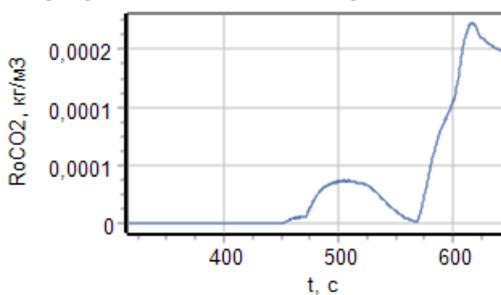
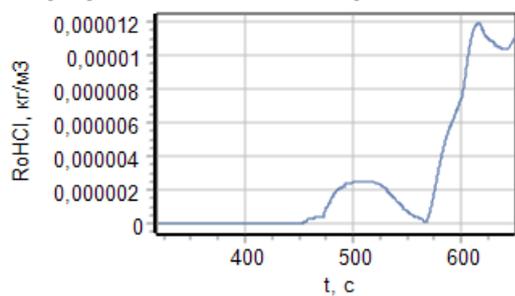


График зависимости парциальной п



Для контрольной точки "23 / 79 / 1,7м":

График зависимости температуры в

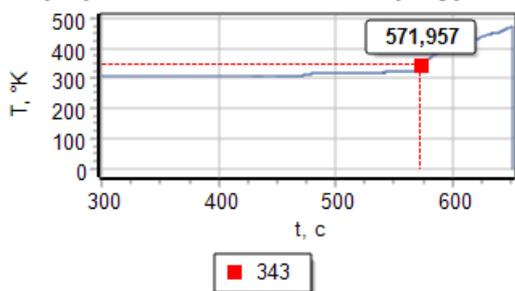


График зависимости дальности види

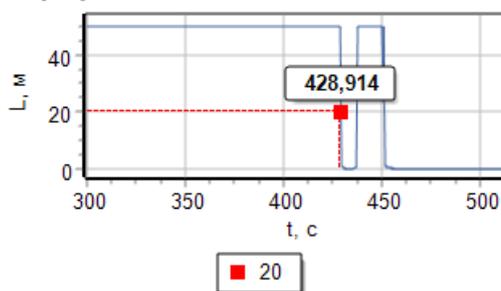


График зависимости парциальной  $p_i$

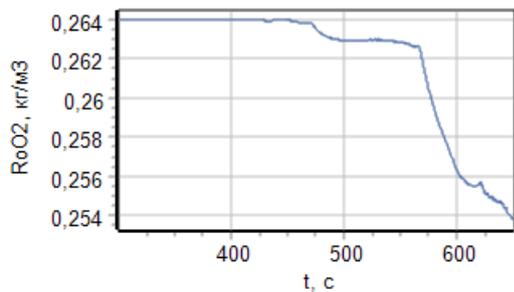


График зависимости теплового излуч

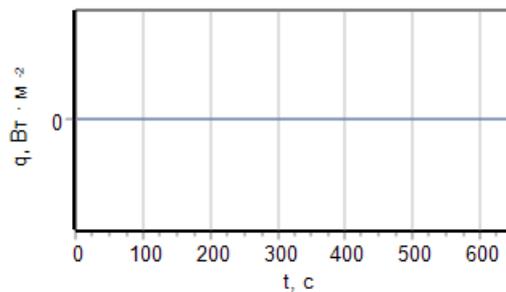


График зависимости парциальной  $p_i$

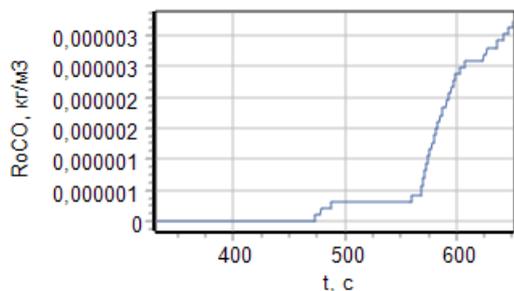


График зависимости парциальной  $p_i$

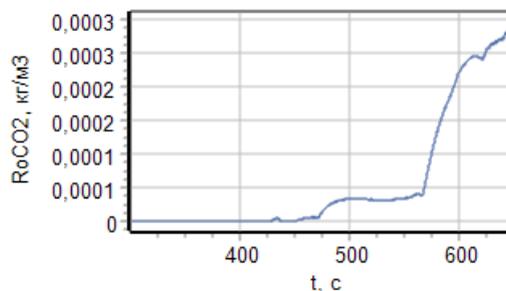
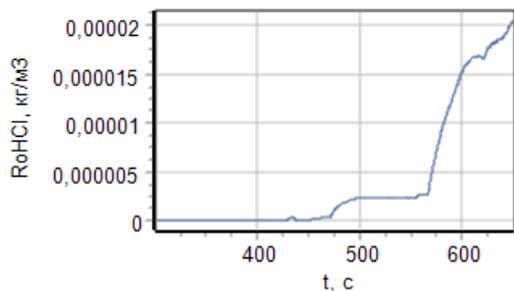


График зависимости парциальной  $p_i$



Для контрольной точки "24 / 6 / 4,7м":

График зависимости температуры в

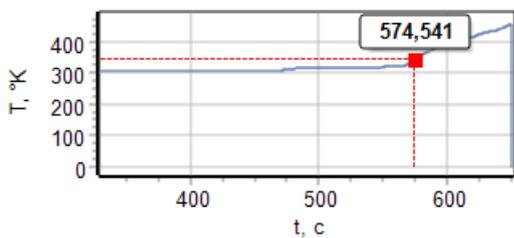
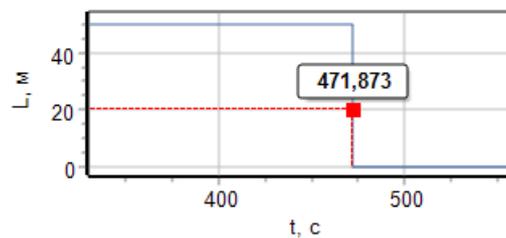


График зависимости дальности види



■ 343

■ 20

График зависимости парциальной  $p_i$

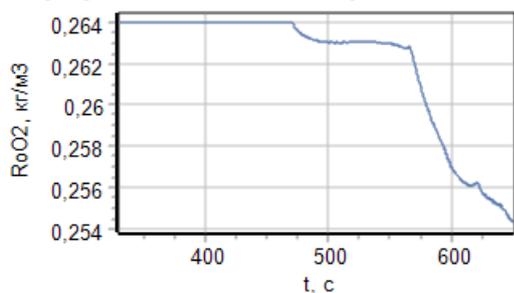


График зависимости теплового излуч

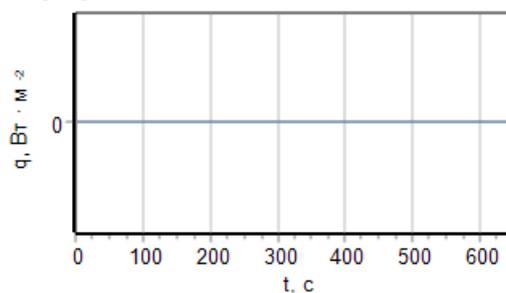


График зависимости парциальной  $p_i$

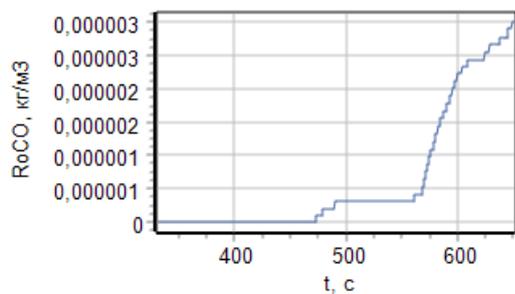


График зависимости парциальной  $p_i$

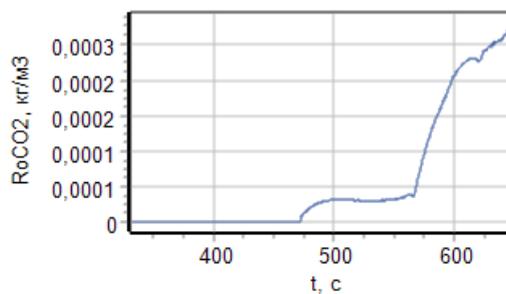
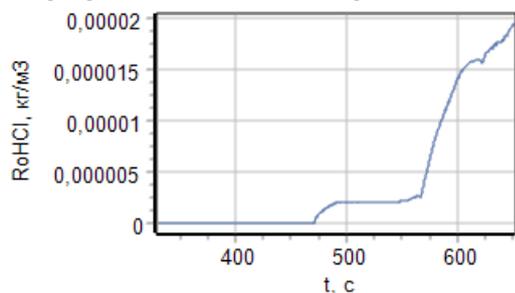


График зависимости парциальной  $p_i$



Для контрольной точки "25 / 116 / 1,7м":

График зависимости температуры в

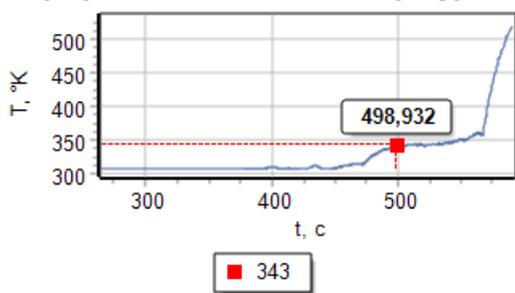


График зависимости дальности види

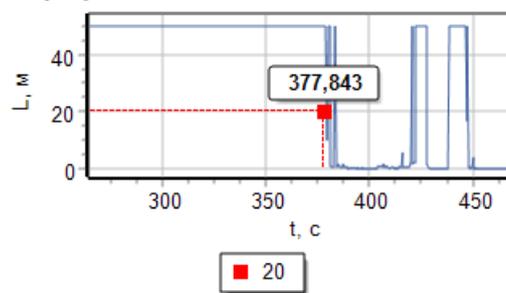


График зависимости парциальной  $p_i$

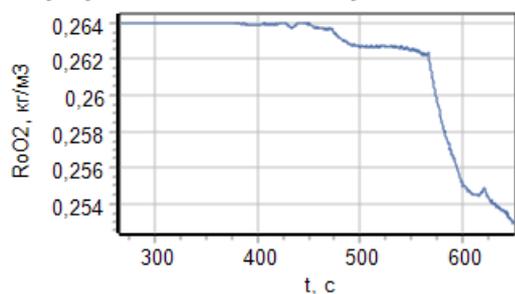


График зависимости теплового излу

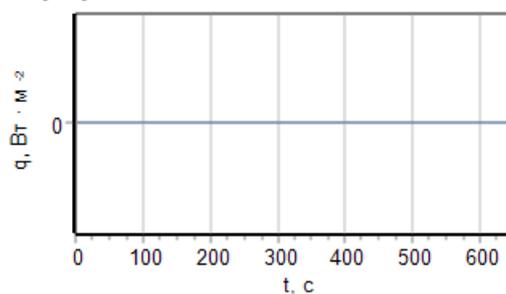


График зависимости парциальной  $p_i$

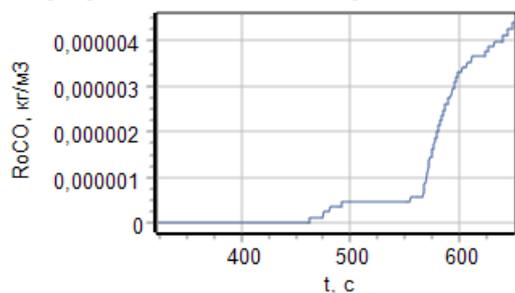
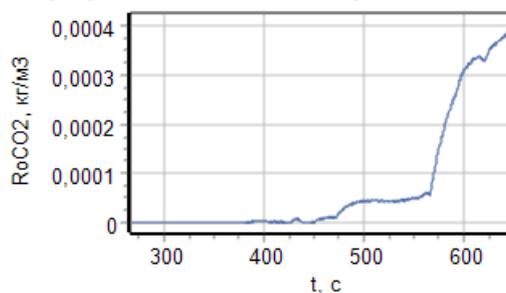
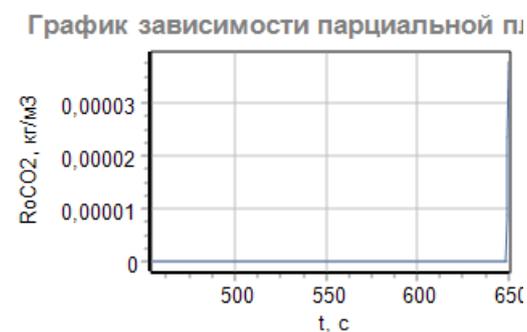
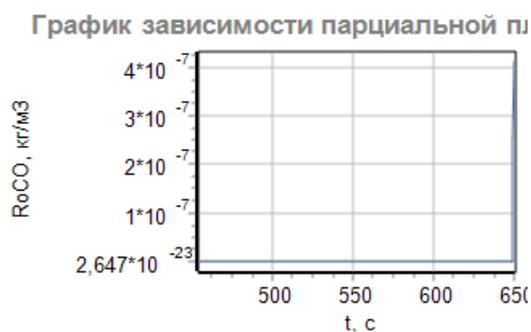
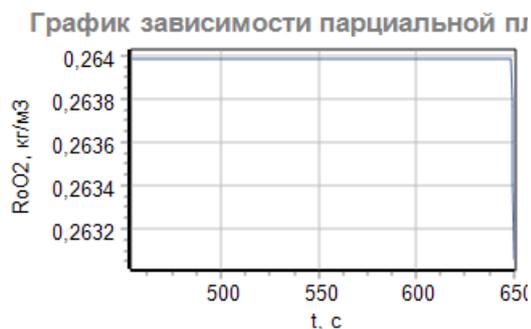
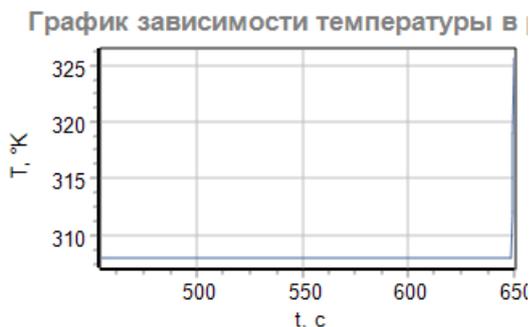


График зависимости парциальной  $p_i$





Для контрольной точки "27 / 110 / 1,7м":



Для контрольной точки "29 / 127 / 1,7м":

График зависимости температуры в

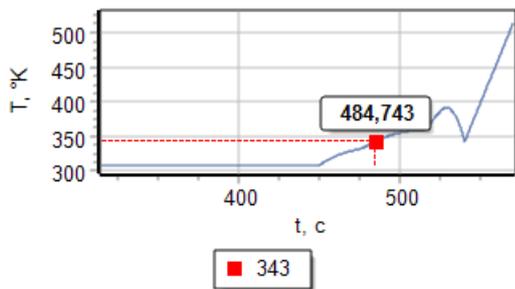


График зависимости дальности види

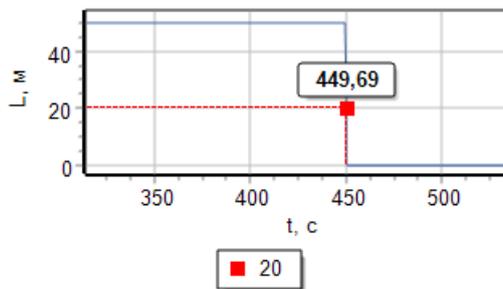


График зависимости парциальной пи

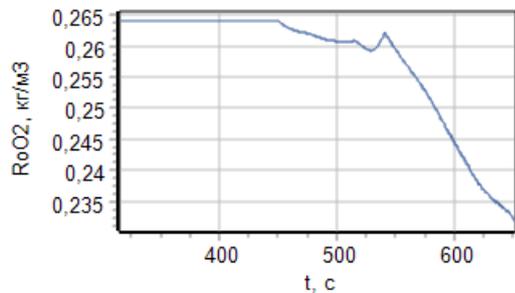


График зависимости теплового излу

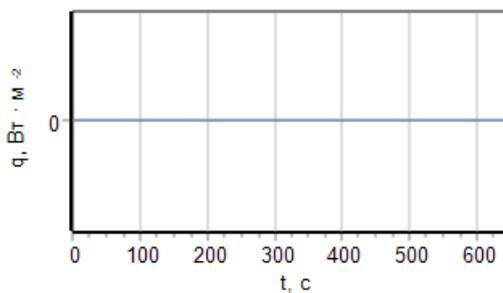


График зависимости парциальной пи

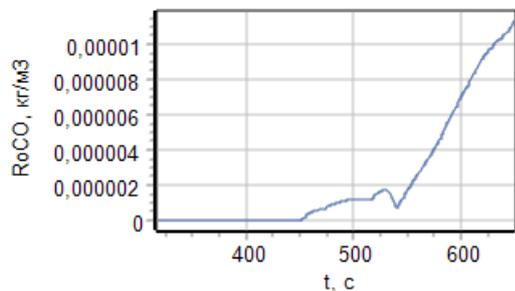


График зависимости парциальной пи

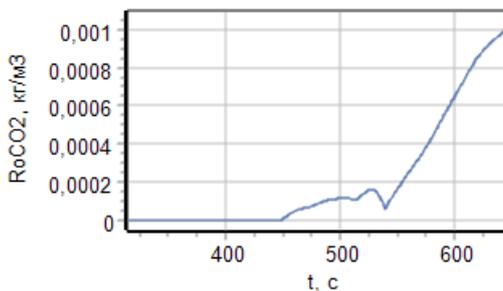
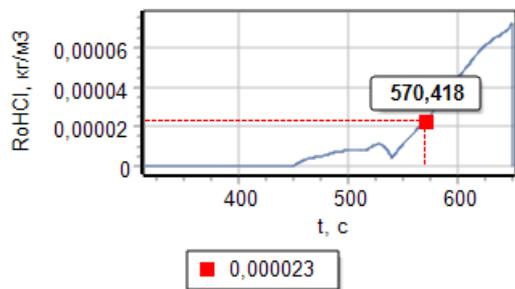


График зависимости парциальной пи



Для контрольной точки "30 / 5 / 7,7м":

График зависимости температуры в

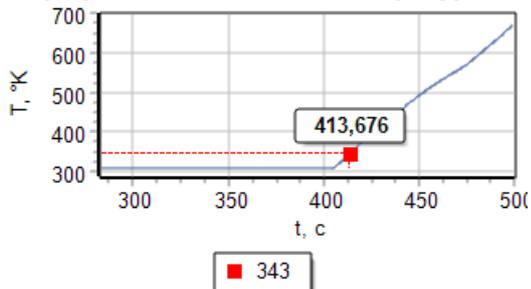
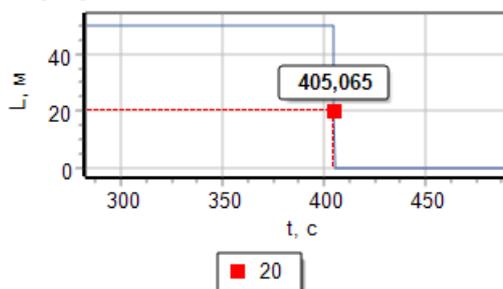
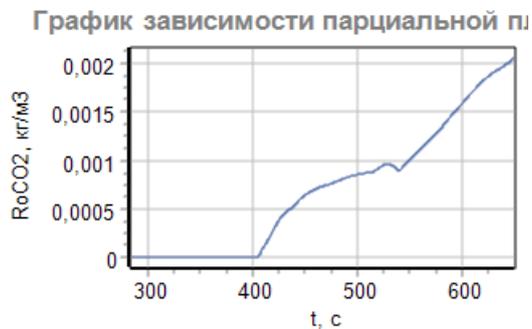
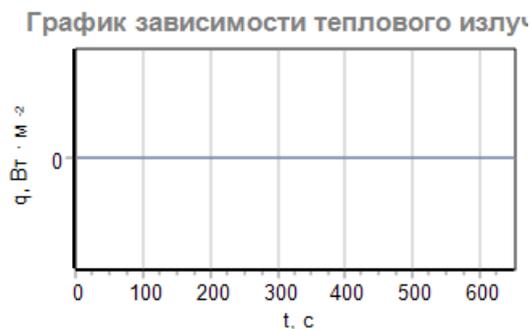
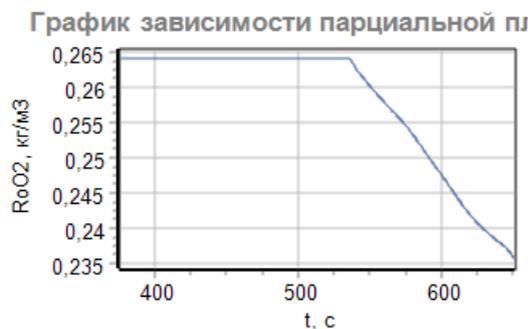
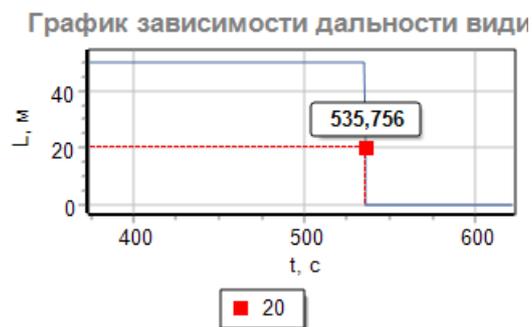


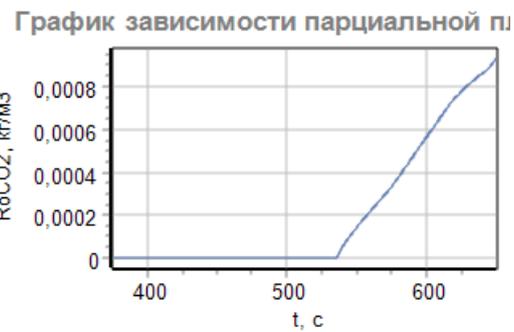
График зависимости дальности види



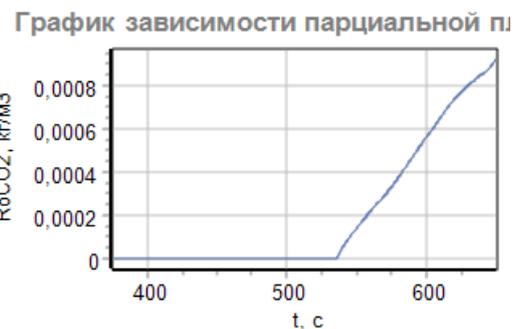
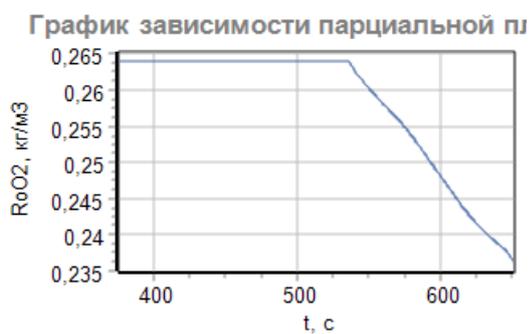
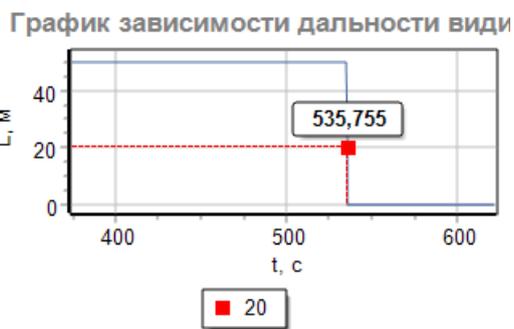


Для контрольной точки "31 / 136 / 1,7м":



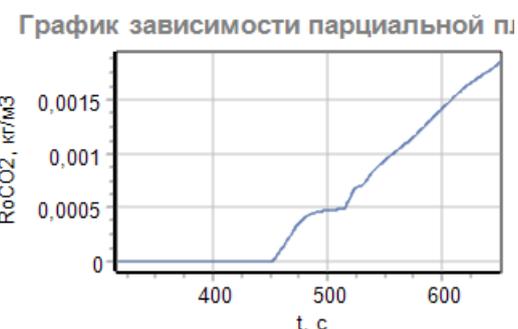
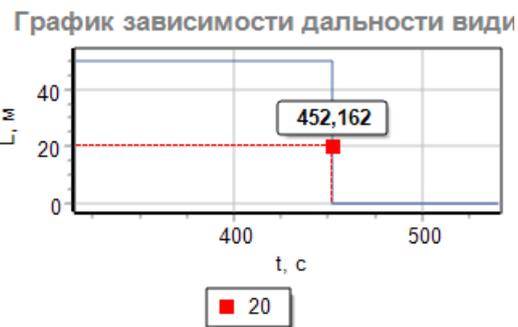


Для контрольной точки "32 / 137 / 1,7м":





Для контрольной точки "33 / 36 / 7,7м":



Для контрольной точки "34 / 145 / 1,7м":

График зависимости температуры в

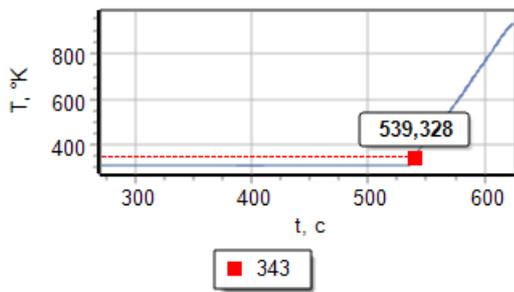


График зависимости дальности види

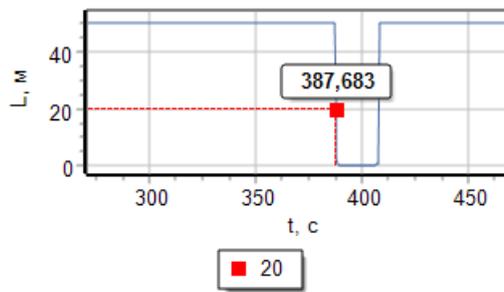


График зависимости парциальной пи

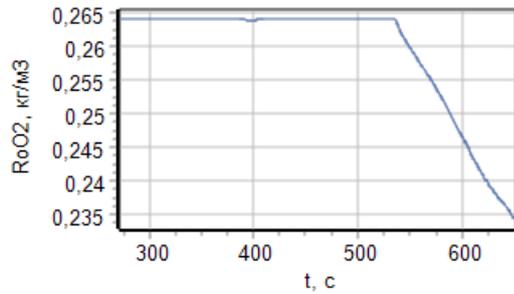


График зависимости теплового излу

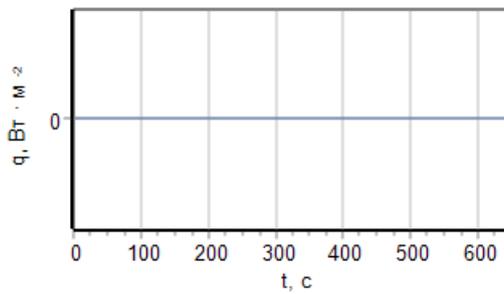


График зависимости парциальной пи

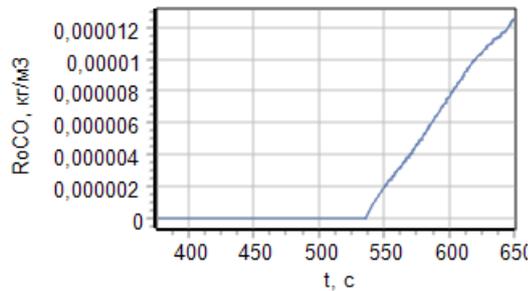


График зависимости парциальной пи

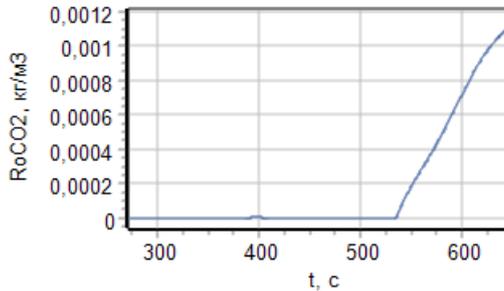
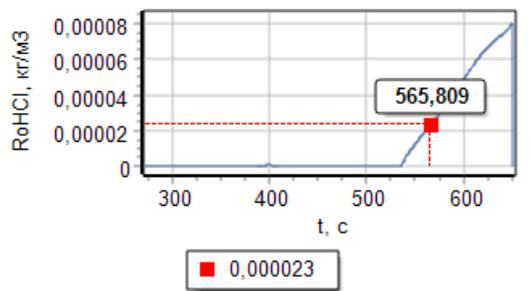


График зависимости парциальной пи



Для контрольной точки "35 / 20 / 7,7м":

График зависимости температуры в

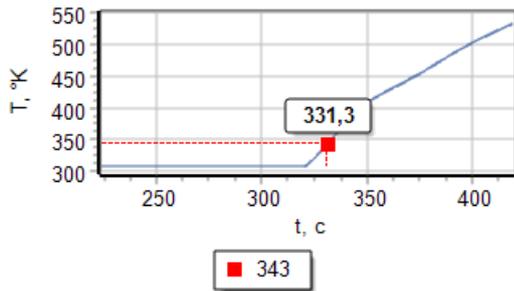


График зависимости дальности види

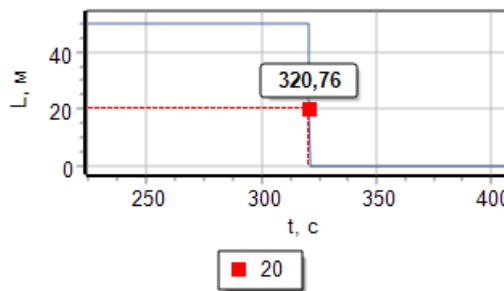


График зависимости парциальной  $p_i$

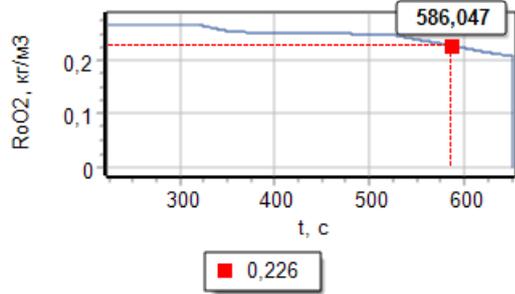


График зависимости теплового излуч

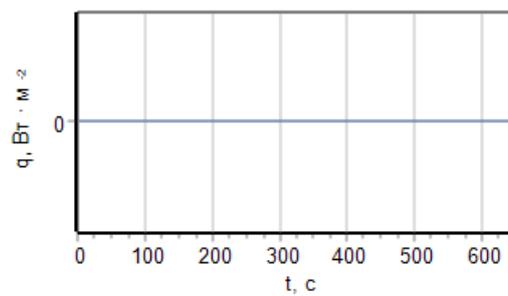


График зависимости парциальной  $p_i$

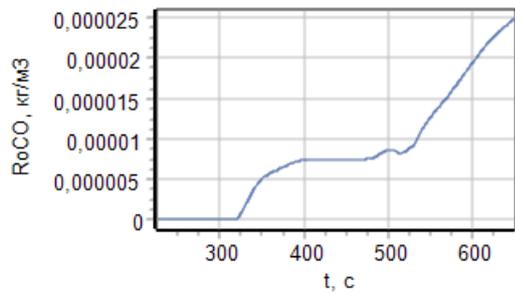


График зависимости парциальной  $p_i$

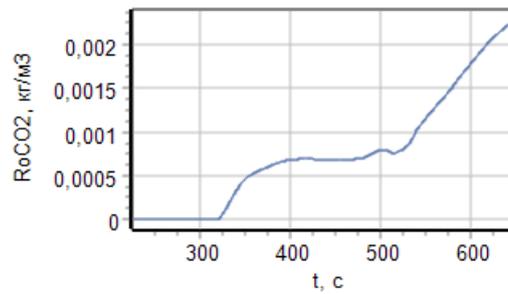
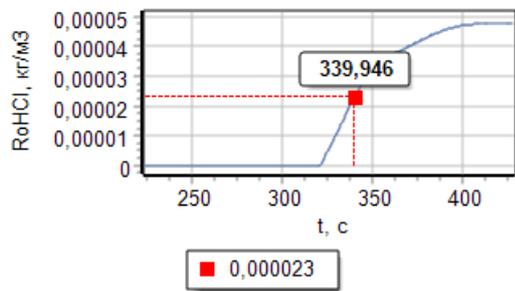


График зависимости парциальной  $p_i$



Для контрольной точки "38 / 119 / 1,7м":

График зависимости температуры в

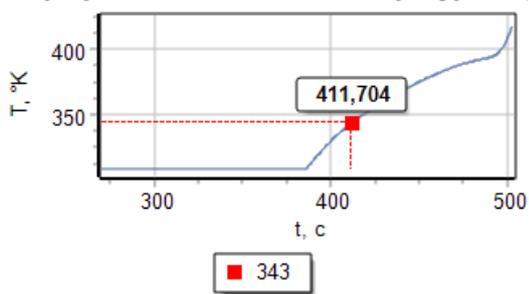


График зависимости дальности види

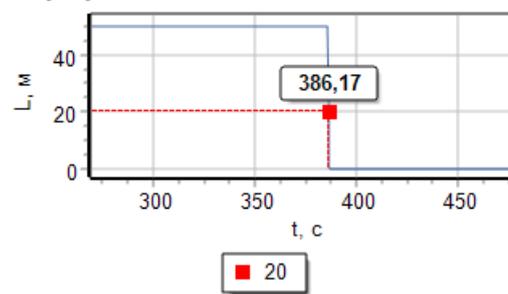


График зависимости парциальной  $p_i$

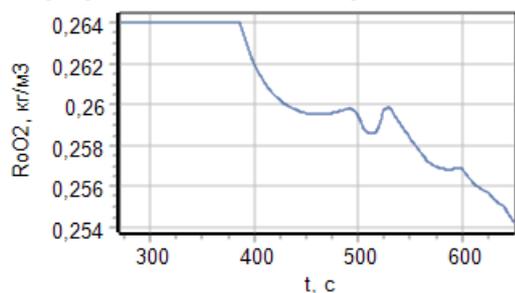
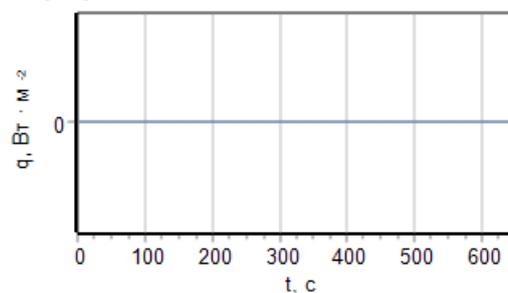
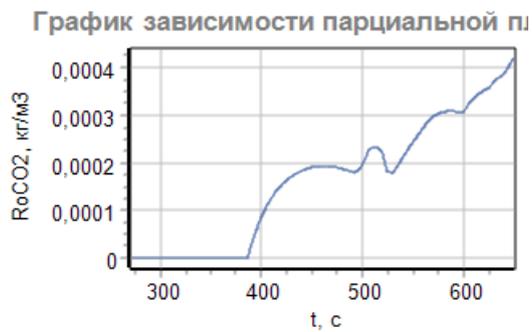


График зависимости теплового излуч





### Таблицы среднеобъемных значений

Для помещения "125 / 1,7м":

Время, с.	Площадь очага пожара, м <sup>2</sup>
0	0
10	0,01
20	0,038
30	0,086
40	0,152
50	0,238
60	0,342
70	0,466
80	0,608
90	0,77
100	0,95
110	1,15
120	1,368
130	1,606
140	1,863
150	2,138
160	2,433
170	2,746
180	3,079
190	3,431
200	3,801
210	4,191
220	4,6
230	5,027
240	5,474
250	5,94
260	6,424
270	6,928
280	7,451
290	7,992
300	8,553
310	9,133

320	9,731
330	10,349
340	10,986
350	11,642
360	12,316
370	13,01
380	13,723
390	14,455
400	15,205
410	15,975
420	16,764
430	17,572
440	18,398
450	19,244
460	20,109
470	20,993
480	21,896
490	22,817
500	23,758
510	24,718
520	25,697
530	26,695
540	27,712
550	28,747
560	29,802
570	30,876
580	31,969
590	33,081
600	34,212
610	35,362
620	36,531
630	37,719
640	38,926
650	40,151

## Таблицы значений ОФП

Для контрольной точки "1 / 124 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-100	308	50	0,264	0	0	0	0
110	309,65	0,027	0,263	$3,535 \cdot 10^{-7}$	$3,262 \cdot 10^{-5}$	$2,25 \cdot 10^{-6}$	0
120	313,17	0,01	0,262	$9,416 \cdot 10^{-7}$	$8,688 \cdot 10^{-5}$	$5,992 \cdot 10^{-6}$	0
130	317,998	0,006	0,261	$1,549 \cdot 10^{-6}$	$1,43 \cdot 10^{-4}$	$9,86 \cdot 10^{-6}$	0
140	324,574	0,004	0,259	$2,194 \cdot 10^{-6}$	$2,025 \cdot 10^{-4}$	$1,396 \cdot 10^{-5}$	0
150	333,022	0,003	0,258	$2,86 \cdot 10^{-6}$	$2,639 \cdot 10^{-4}$	$1,82 \cdot 10^{-5}$	0
160	343,443	0,003	0,256	$3,541 \cdot 10^{-6}$	$3,267 \cdot 10^{-4}$	$2,253 \cdot 10^{-5}$	0
170	355,929	0,002	0,255	$4,239 \cdot 10^{-6}$	$3,912 \cdot 10^{-4}$	$2,698 \cdot 10^{-5}$	0
180	370,699	0,002	0,253	$4,977 \cdot 10^{-6}$	$4,593 \cdot 10^{-4}$	$3,167 \cdot 10^{-5}$	0
190	387,887	0,002	0,252	$5,771 \cdot 10^{-6}$	$5,325 \cdot 10^{-4}$	$3,672 \cdot 10^{-5}$	0
200	407,52	0,001	0,25	$6,649 \cdot 10^{-6}$	$6,135 \cdot 10^{-4}$	$4,231 \cdot 10^{-5}$	0
210	429,747	0,001	0,248	$7,654 \cdot 10^{-6}$	$7,063 \cdot 10^{-4}$	$4,871 \cdot 10^{-5}$	0
220	454,612	0,001	0,245	$8,843 \cdot 10^{-6}$	$8,16 \cdot 10^{-4}$	$5,628 \cdot 10^{-5}$	0
230	481,918	$9,417 \cdot 10^{-4}$	0,242	$1,029 \cdot 10^{-5}$	$9,499 \cdot 10^{-4}$	$6,551 \cdot 10^{-5}$	0
240	510,157	$8,071 \cdot 10^{-4}$	0,238	$1,201 \cdot 10^{-5}$	0,001	$7,644 \cdot 10^{-5}$	0
250	538,36	$7,006 \cdot 10^{-4}$	0,234	$1,384 \cdot 10^{-5}$	0,001	$8,806 \cdot 10^{-5}$	0
260	568,956	$6,227 \cdot 10^{-4}$	0,231	$1,557 \cdot 10^{-5}$	0,001	$9,908 \cdot 10^{-5}$	0
270	603,584	$5,69 \cdot 10^{-4}$	0,228	$1,704 \cdot 10^{-5}$	0,002	$1,084 \cdot 10^{-4}$	0

Для контрольных точек "2 / 35 / 1,7м", "3 / 38 / 1,7м", "4 / 39 / 1,7м", "5 / 5 / 1,7м", "6 / 4 / 1,7м", "7 / 6 / 1,7м", "8 / 59 / 1,7м", "9 / 15 / 1,7м", "10 / 20 / 1,7м", "11 / 18 / 1,7м", "12 / 21 / 1,7м", "13 / 19 / 1,7м", "14 / 36 / 1,7м", "15 / 38 / 1,7м", "16 / 40 / 1,7м", "17 / 37 / 1,7м", "18 / 38 / 1,7м", "19 / 41 / 1,7м", "20 / 86 / 1,7м", "21 / 5 / 4,7м", "26 / 36 / 4,7м", "28 / 20 / 4,7м", "36 / 2 / 1,7м", "37 / 3 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-650	308	50	0,264	0	0	0	0

Для контрольной точки "22 / 73 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-450	308	50	0,264	0	0	0	0
460	310,178	0,204	0,264	$4,706 \cdot 10^{-8}$	$4,343 \cdot 10^{-6}$	$2,995 \cdot 10^{-7}$	0
470	310,898	0,164	0,264	$5,841 \cdot 10^{-8}$	$5,389 \cdot 10^{-6}$	$3,717 \cdot 10^{-7}$	0
480	320,761	0,04	0,263	$2,388 \cdot 10^{-7}$	$2,203 \cdot 10^{-5}$	$1,52 \cdot 10^{-6}$	0
490	327,819	0,027	0,263	$3,502 \cdot 10^{-7}$	$3,231 \cdot 10^{-5}$	$2,229 \cdot 10^{-6}$	0
500	331,699	0,024	0,263	$3,984 \cdot 10^{-7}$	$3,676 \cdot 10^{-5}$	$2,535 \cdot 10^{-6}$	0
510	332,739	0,024	0,263	$3,977 \cdot 10^{-7}$	$3,669 \cdot 10^{-5}$	$2,531 \cdot 10^{-6}$	0
520	332,226	0,026	0,263	$3,735 \cdot 10^{-7}$	$3,447 \cdot 10^{-5}$	$2,377 \cdot 10^{-6}$	0
530	329,379	0,03	0,263	$3,173 \cdot 10^{-7}$	$2,928 \cdot 10^{-5}$	$2,019 \cdot 10^{-6}$	0
540	322,847	0,045	0,263	$2,128 \cdot 10^{-7}$	$1,963 \cdot 10^{-5}$	$1,354 \cdot 10^{-6}$	0
550	316,083	0,085	0,264	$1,122 \cdot 10^{-7}$	$1,035 \cdot 10^{-5}$	$7,137 \cdot 10^{-7}$	0
560	311,11	0,228	0,264	$4,187 \cdot 10^{-8}$	$3,864 \cdot 10^{-6}$	$2,665 \cdot 10^{-7}$	0
570	312,111	0,177	0,264	$5,378 \cdot 10^{-8}$	$4,962 \cdot 10^{-6}$	$3,422 \cdot 10^{-7}$	0

Для контрольной точки "23 / 79 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-420	308	50	0,264	0	0	0	0
430	308,326	0,713	0,264	$1,347 \cdot 10^{-8}$	$1,243 \cdot 10^{-6}$	$8,572 \cdot 10^{-8}$	0
440-450	308	50	0,264	0	0	0	0
460	309,413	0,206	0,264	$4,643 \cdot 10^{-8}$	$4,285 \cdot 10^{-6}$	$2,955 \cdot 10^{-7}$	0
470	310,061	0,155	0,264	$6,182 \cdot 10^{-8}$	$5,704 \cdot 10^{-6}$	$3,934 \cdot 10^{-7}$	0
480	315,857	0,04	0,263	$2,372 \cdot 10^{-7}$	$2,188 \cdot 10^{-5}$	$1,509 \cdot 10^{-6}$	0
490	318,804	0,029	0,263	$3,278 \cdot 10^{-7}$	$3,025 \cdot 10^{-5}$	$2,086 \cdot 10^{-6}$	0
500	319,857	0,027	0,263	$3,554 \cdot 10^{-7}$	$3,28 \cdot 10^{-5}$	$2,262 \cdot 10^{-6}$	0
510	320,375	0,026	0,263	$3,634 \cdot 10^{-7}$	$3,354 \cdot 10^{-5}$	$2,313 \cdot 10^{-6}$	0
520	320,287	0,027	0,263	$3,525 \cdot 10^{-7}$	$3,252 \cdot 10^{-5}$	$2,243 \cdot 10^{-6}$	0
530	319,988	0,028	0,263	$3,356 \cdot 10^{-7}$	$3,096 \cdot 10^{-5}$	$2,135 \cdot 10^{-6}$	0
540	320,922	0,027	0,263	$3,522 \cdot 10^{-7}$	$3,25 \cdot 10^{-5}$	$2,242 \cdot 10^{-6}$	0
550	321,988	0,026	0,263	$3,714 \cdot 10^{-7}$	$3,427 \cdot 10^{-5}$	$2,363 \cdot 10^{-6}$	0
560	324,522	0,022	0,263	$4,268 \cdot 10^{-7}$	$3,938 \cdot 10^{-5}$	$2,716 \cdot 10^{-6}$	0
570	336,041	0,014	0,262	$6,985 \cdot 10^{-7}$	$6,446 \cdot 10^{-5}$	$4,445 \cdot 10^{-6}$	0

Для контрольной точки "24 / 6 / 4,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-470	308	50	0,264	0	0	0	0
480	313,864	0,044	0,263	$2,191 \cdot 10^{-7}$	$2,021 \cdot 10^{-5}$	$1,394 \cdot 10^{-6}$	0
490	316,556	0,031	0,263	$3,088 \cdot 10^{-7}$	$2,849 \cdot 10^{-5}$	$1,965 \cdot 10^{-6}$	0
500	317,64	0,028	0,263	$3,374 \cdot 10^{-7}$	$3,114 \cdot 10^{-5}$	$2,147 \cdot 10^{-6}$	0
510	318,152	0,028	0,263	$3,453 \cdot 10^{-7}$	$3,186 \cdot 10^{-5}$	$2,198 \cdot 10^{-6}$	0
520	318,159	0,028	0,263	$3,361 \cdot 10^{-7}$	$3,101 \cdot 10^{-5}$	$2,139 \cdot 10^{-6}$	0
530	317,94	0,03	0,263	$3,2 \cdot 10^{-7}$	$2,952 \cdot 10^{-5}$	$2,036 \cdot 10^{-6}$	0
540	318,68	0,029	0,263	$3,345 \cdot 10^{-7}$	$3,087 \cdot 10^{-5}$	$2,129 \cdot 10^{-6}$	0
550	319,547	0,027	0,263	$3,517 \cdot 10^{-7}$	$3,246 \cdot 10^{-5}$	$2,238 \cdot 10^{-6}$	0
560	321,616	0,024	0,263	$4,033 \cdot 10^{-7}$	$3,721 \cdot 10^{-5}$	$2,566 \cdot 10^{-6}$	0
570	330,741	0,015	0,262	$6,539 \cdot 10^{-7}$	$6,034 \cdot 10^{-5}$	$4,161 \cdot 10^{-6}$	0

Для контрольной точки "25 / 116 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-380	308	50	0,264	0	0	0	0
390	309,012	0,321	0,264	$3,009 \cdot 10^{-8}$	$2,776 \cdot 10^{-6}$	$1,915 \cdot 10^{-7}$	0
400	309,818	0,194	0,264	$4,961 \cdot 10^{-8}$	$4,577 \cdot 10^{-6}$	$3,157 \cdot 10^{-7}$	0
410	309,134	0,34	0,264	$2,833 \cdot 10^{-8}$	$2,614 \cdot 10^{-6}$	$1,803 \cdot 10^{-7}$	0
420	308,186	2,258	0,264	$4,263 \cdot 10^{-9}$	$3,934 \cdot 10^{-7}$	$2,713 \cdot 10^{-8}$	0
430	311,033	0,15	0,264	$6,395 \cdot 10^{-8}$	$5,901 \cdot 10^{-6}$	$4,07 \cdot 10^{-7}$	0
440	308	50	0,264	0	0	0	0
450	308,14	3,79	0,264	$2,535 \cdot 10^{-9}$	$2,339 \cdot 10^{-7}$	$1,613 \cdot 10^{-8}$	0
460	313,829	0,097	0,264	$9,894 \cdot 10^{-8}$	$9,129 \cdot 10^{-6}$	$6,296 \cdot 10^{-7}$	0
470	315,435	0,081	0,264	$1,189 \cdot 10^{-7}$	$1,097 \cdot 10^{-5}$	$7,569 \cdot 10^{-7}$	0
480	327,587	0,032	0,263	$2,984 \cdot 10^{-7}$	$2,753 \cdot 10^{-5}$	$1,899 \cdot 10^{-6}$	0
490	337,361	0,022	0,263	$4,314 \cdot 10^{-7}$	$3,98 \cdot 10^{-5}$	$2,745 \cdot 10^{-6}$	0
500	341,521	0,02	0,263	$4,769 \cdot 10^{-7}$	$4,4 \cdot 10^{-5}$	$3,035 \cdot 10^{-6}$	0
510	343,806	0,019	0,263	$4,942 \cdot 10^{-7}$	$4,56 \cdot 10^{-5}$	$3,145 \cdot 10^{-6}$	0
520	343,165	0,02	0,263	$4,724 \cdot 10^{-7}$	$4,359 \cdot 10^{-5}$	$3,006 \cdot 10^{-6}$	0

530	344,732	0,02	0,263	$4,8 \cdot 10^{-7}$	$4,429 \cdot 10^{-5}$	$3,055 \cdot 10^{-6}$	0
540	348,006	0,019	0,263	$5,107 \cdot 10^{-7}$	$4,712 \cdot 10^{-5}$	$3,25 \cdot 10^{-6}$	0
550	351,078	0,018	0,263	$5,378 \cdot 10^{-7}$	$4,963 \cdot 10^{-5}$	$3,423 \cdot 10^{-6}$	0
560	358,921	0,015	0,262	$6,231 \cdot 10^{-7}$	$5,75 \cdot 10^{-5}$	$3,965 \cdot 10^{-6}$	0
570	397,527	0,009	0,261	$1,083 \cdot 10^{-6}$	$9,993 \cdot 10^{-5}$	$6,892 \cdot 10^{-6}$	0
580	474,738	0,005	0,258	$2,06 \cdot 10^{-6}$	$1,901 \cdot 10^{-4}$	$1,311 \cdot 10^{-5}$	0
590	518,656	0,004	0,257	$2,721 \cdot 10^{-6}$	$2,511 \cdot 10^{-4}$	$1,731 \cdot 10^{-5}$	0
600	558,884	0,003	0,255	$3,393 \cdot 10^{-6}$	$3,131 \cdot 10^{-4}$	$2,159 \cdot 10^{-5}$	0

Для контрольной точки "27 / 110 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-640	308	50	0,264	0	0	0	0

Для контрольной точки "29 / 127 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-440	308	50	0,264	0	0	0	0
450	308,479	0,521	0,264	$1,85 \cdot 10^{-8}$	$1,707 \cdot 10^{-6}$	$1,177 \cdot 10^{-7}$	0
460	321,742	0,02	0,263	$4,93 \cdot 10^{-7}$	$4,549 \cdot 10^{-5}$	$3,137 \cdot 10^{-6}$	0
470	329,399	0,014	0,262	$7,112 \cdot 10^{-7}$	$6,563 \cdot 10^{-5}$	$4,526 \cdot 10^{-6}$	0
480	337,425	0,011	0,262	$9,037 \cdot 10^{-7}$	$8,338 \cdot 10^{-5}$	$5,751 \cdot 10^{-6}$	0
490	348,333	0,008	0,261	$1,137 \cdot 10^{-6}$	$1,049 \cdot 10^{-4}$	$7,233 \cdot 10^{-6}$	0
500	355,735	0,008	0,261	$1,236 \cdot 10^{-6}$	$1,14 \cdot 10^{-4}$	$7,863 \cdot 10^{-6}$	0
510	359,4	0,008	0,261	$1,227 \cdot 10^{-6}$	$1,132 \cdot 10^{-4}$	$7,807 \cdot 10^{-6}$	0
520	373,08	0,007	0,26	$1,441 \cdot 10^{-6}$	$1,33 \cdot 10^{-4}$	$9,171 \cdot 10^{-6}$	0
530	392,161	0,006	0,259	$1,738 \cdot 10^{-6}$	$1,603 \cdot 10^{-4}$	$1,106 \cdot 10^{-5}$	0
540	343,138	0,014	0,262	$6,795 \cdot 10^{-7}$	$6,27 \cdot 10^{-5}$	$4,324 \cdot 10^{-6}$	0
550	399,921	0,006	0,259	$1,704 \cdot 10^{-6}$	$1,572 \cdot 10^{-4}$	$1,084 \cdot 10^{-5}$	0
560	455,977	0,004	0,257	$2,636 \cdot 10^{-6}$	$2,432 \cdot 10^{-4}$	$1,678 \cdot 10^{-5}$	0
570	514,937	0,003	0,254	$3,561 \cdot 10^{-6}$	$3,286 \cdot 10^{-4}$	$2,266 \cdot 10^{-5}$	0

Для контрольной точки "30 / 5 / 7,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-400	308	50	0,264	0	0	0	0
410	327,127	0,011	0,262	$9,022 \cdot 10^{-7}$	$8,325 \cdot 10^{-5}$	$5,741 \cdot 10^{-6}$	0
420	374,222	0,003	0,257	$2,979 \cdot 10^{-6}$	$2,749 \cdot 10^{-4}$	$1,896 \cdot 10^{-5}$	0
430	418,995	0,002	0,252	$4,743 \cdot 10^{-6}$	$4,376 \cdot 10^{-4}$	$3,018 \cdot 10^{-5}$	0
440	452,057	0,002	0,25	$5,825 \cdot 10^{-6}$	$5,375 \cdot 10^{-4}$	$3,707 \cdot 10^{-5}$	0
450	490,769	0,001	0,247	$6,906 \cdot 10^{-6}$	$6,372 \cdot 10^{-4}$	$4,395 \cdot 10^{-5}$	0
460	524,399	0,001	0,245	$7,607 \cdot 10^{-6}$	$7,019 \cdot 10^{-4}$	$4,841 \cdot 10^{-5}$	0
470	554,158	0,001	0,244	$8,033 \cdot 10^{-6}$	$7,413 \cdot 10^{-4}$	$5,112 \cdot 10^{-5}$	0
480	588,108	0,001	0,242	$8,445 \cdot 10^{-6}$	$7,793 \cdot 10^{-4}$	$5,374 \cdot 10^{-5}$	0
490	629,7	0,001	0,241	$8,912 \cdot 10^{-6}$	$8,223 \cdot 10^{-4}$	$5,671 \cdot 10^{-5}$	0
500	670,551	0,001	0,24	$9,241 \cdot 10^{-6}$	$8,527 \cdot 10^{-4}$	$5,881 \cdot 10^{-5}$	0
510	710,044	0,001	0,239	$9,462 \cdot 10^{-6}$	$8,731 \cdot 10^{-4}$	$6,021 \cdot 10^{-5}$	0
520	761,603	$9,672 \cdot 10^{-4}$	0,237	$9,908 \cdot 10^{-6}$	$9,142 \cdot 10^{-4}$	$6,305 \cdot 10^{-5}$	0
530	819,267	$9,176 \cdot 10^{-4}$	0,236	$1,043 \cdot 10^{-5}$	$9,628 \cdot 10^{-4}$	$6,64 \cdot 10^{-5}$	0
540	809,065	$9,961 \cdot 10^{-4}$	0,238	$9,604 \cdot 10^{-6}$	$8,862 \cdot 10^{-4}$	$6,112 \cdot 10^{-5}$	0
550	907,467	$8,786 \cdot 10^{-4}$	0,234	$1,088 \cdot 10^{-5}$	0,001	$6,924 \cdot 10^{-5}$	0
560	1001,132	$7,937 \cdot 10^{-4}$	0,231	$1,204 \cdot 10^{-5}$	0,001	$7,66 \cdot 10^{-5}$	0

570	1094,287	$7,255 \cdot 10^{-4}$	0,227	$1,316 \cdot 10^{-5}$	0,001	$8,374 \cdot 10^{-5}$	0
-----	----------	-----------------------	-------	-----------------------	-------	-----------------------	---

**Для контрольной точки "31 / 136 / 1,7м":**

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-530	308	50	0,264	0	0	0	0
540	330,261	0,017	0,263	$5,76 \cdot 10^{-7}$	$5,315 \cdot 10^{-5}$	$3,665 \cdot 10^{-6}$	0
550	369,025	0,006	0,26	$1,532 \cdot 10^{-6}$	$1,413 \cdot 10^{-4}$	$9,748 \cdot 10^{-6}$	0
560	405,628	0,004	0,258	$2,386 \cdot 10^{-6}$	$2,201 \cdot 10^{-4}$	$1,518 \cdot 10^{-5}$	0
570	441,384	0,003	0,256	$3,179 \cdot 10^{-6}$	$2,933 \cdot 10^{-4}$	$2,023 \cdot 10^{-5}$	0

**Для контрольной точки "32 / 137 / 1,7м":**

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-530	308	50	0,264	0	0	0	0
540	329,068	0,017	0,263	$5,731 \cdot 10^{-7}$	$5,289 \cdot 10^{-5}$	$3,647 \cdot 10^{-6}$	0
550	366,488	0,006	0,26	$1,529 \cdot 10^{-6}$	$1,411 \cdot 10^{-4}$	$9,728 \cdot 10^{-6}$	0
560	401,82	0,004	0,258	$2,379 \cdot 10^{-6}$	$2,196 \cdot 10^{-4}$	$1,514 \cdot 10^{-5}$	0
570	436,428	0,003	0,256	$3,17 \cdot 10^{-6}$	$2,925 \cdot 10^{-4}$	$2,017 \cdot 10^{-5}$	0

**Для контрольной точки "33 / 36 / 7,7м":**

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-450	308	50	0,264	0	0	0	0
460	346,153	0,008	0,261	$1,241 \cdot 10^{-6}$	$1,145 \cdot 10^{-4}$	$7,898 \cdot 10^{-6}$	0
470	405,06	0,003	0,257	$3,018 \cdot 10^{-6}$	$2,785 \cdot 10^{-4}$	$1,92 \cdot 10^{-5}$	0
480	455,796	0,002	0,253	$4,393 \cdot 10^{-6}$	$4,053 \cdot 10^{-4}$	$2,795 \cdot 10^{-5}$	0
490	481,29	0,002	0,252	$4,913 \cdot 10^{-6}$	$4,533 \cdot 10^{-4}$	$3,126 \cdot 10^{-5}$	0
500	497,262	0,002	0,251	$5,115 \cdot 10^{-6}$	$4,72 \cdot 10^{-4}$	$3,255 \cdot 10^{-5}$	0
510	511,028	0,002	0,251	$5,234 \cdot 10^{-6}$	$4,829 \cdot 10^{-4}$	$3,331 \cdot 10^{-5}$	0
520	570,099	0,001	0,248	$6,498 \cdot 10^{-6}$	$5,996 \cdot 10^{-4}$	$4,135 \cdot 10^{-5}$	0
530	620,195	0,001	0,245	$7,615 \cdot 10^{-6}$	$7,026 \cdot 10^{-4}$	$4,846 \cdot 10^{-5}$	0
540	683,244	0,001	0,241	$9,1 \cdot 10^{-6}$	$8,396 \cdot 10^{-4}$	$5,791 \cdot 10^{-5}$	0
550	730,026	$9,447 \cdot 10^{-4}$	0,238	$1,017 \cdot 10^{-5}$	$9,381 \cdot 10^{-4}$	$6,47 \cdot 10^{-5}$	0
560	774,447	$8,642 \cdot 10^{-4}$	0,236	$1,111 \cdot 10^{-5}$	0,001	$7,069 \cdot 10^{-5}$	0
570	819,5	$8 \cdot 10^{-4}$	0,233	$1,199 \cdot 10^{-5}$	0,001	$7,632 \cdot 10^{-5}$	0
580	878,8	$7,348 \cdot 10^{-4}$	0,23	$1,305 \cdot 10^{-5}$	0,001	$8,304 \cdot 10^{-5}$	0
590	947,85	$6,742 \cdot 10^{-4}$	0,227	$1,421 \cdot 10^{-5}$	0,001	$9,043 \cdot 10^{-5}$	0

**Для контрольной точки "34 / 145 / 1,7м":**

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-380	308	50	0,264	0	0	0	0
390	308,741	0,316	0,264	$3,065 \cdot 10^{-8}$	$2,828 \cdot 10^{-6}$	$1,95 \cdot 10^{-7}$	0
400	309,802	0,139	0,264	$6,961 \cdot 10^{-8}$	$6,423 \cdot 10^{-6}$	$4,429 \cdot 10^{-7}$	0
410-530	308	50	0,264	0	0	0	0
540	349,373	0,013	0,262	$7,239 \cdot 10^{-7}$	$6,679 \cdot 10^{-5}$	$4,606 \cdot 10^{-6}$	0
550	420,972	0,005	0,26	$1,944 \cdot 10^{-6}$	$1,794 \cdot 10^{-4}$	$1,237 \cdot 10^{-5}$	0

560	484,412	0,003	0,257	$3,006 \cdot 10^{-6}$	$2,773 \cdot 10^{-4}$	$1,913 \cdot 10^{-5}$	0
-----	---------	-------	-------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---

**Для контрольной точки "35 / 20 / 7,7м":**

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-320	308	50	0,264	0	0	0	0
330	338,174	0,006	0,26	$1,66 \cdot 10^{-6}$	$1,531 \cdot 10^{-4}$	$1,056 \cdot 10^{-5}$	0
340	376,682	0,003	0,256	$3,624 \cdot 10^{-6}$	$3,344 \cdot 10^{-4}$	$2,306 \cdot 10^{-5}$	0
350	407,682	0,002	0,253	$5,031 \cdot 10^{-6}$	$4,642 \cdot 10^{-4}$	$3,201 \cdot 10^{-5}$	0
360	427,709	0,002	0,252	$5,762 \cdot 10^{-6}$	$5,317 \cdot 10^{-4}$	$3,667 \cdot 10^{-5}$	0
370	445,152	0,002	0,251	$6,27 \cdot 10^{-6}$	$5,786 \cdot 10^{-4}$	$3,99 \cdot 10^{-5}$	0
380	464,545	0,001	0,25	$6,747 \cdot 10^{-6}$	$6,225 \cdot 10^{-4}$	$4,293 \cdot 10^{-5}$	0
390	484,919	0,001	0,249	$7,147 \cdot 10^{-6}$	$6,594 \cdot 10^{-4}$	$4,548 \cdot 10^{-5}$	0
400	503,469	0,001	0,248	$7,383 \cdot 10^{-6}$	$6,813 \cdot 10^{-4}$	$4,698 \cdot 10^{-5}$	0
410	519,84	0,001	0,248	$7,477 \cdot 10^{-6}$	$6,899 \cdot 10^{-4}$	$4,758 \cdot 10^{-5}$	0
420	534,892	0,001	0,248	$7,485 \cdot 10^{-6}$	$6,907 \cdot 10^{-4}$	$4,763 \cdot 10^{-5}$	0
430	549,429	0,001	0,248	$7,452 \cdot 10^{-6}$	$6,876 \cdot 10^{-4}$	$4,742 \cdot 10^{-5}$	0
440	564,227	0,001	0,248	$7,41 \cdot 10^{-6}$	$6,838 \cdot 10^{-4}$	$4,716 \cdot 10^{-5}$	0
450	579,877	0,001	0,248	$7,381 \cdot 10^{-6}$	$6,81 \cdot 10^{-4}$	$4,697 \cdot 10^{-5}$	0
460	597,505	0,001	0,248	$7,389 \cdot 10^{-6}$	$6,818 \cdot 10^{-4}$	$4,702 \cdot 10^{-5}$	0
470	618,57	0,001	0,248	$7,46 \cdot 10^{-6}$	$6,884 \cdot 10^{-4}$	$4,748 \cdot 10^{-5}$	0
480	644,181	0,001	0,248	$7,604 \cdot 10^{-6}$	$7,017 \cdot 10^{-4}$	$4,839 \cdot 10^{-5}$	0
490	689,627	0,001	0,247	$8,132 \cdot 10^{-6}$	$7,503 \cdot 10^{-4}$	$5,175 \cdot 10^{-5}$	0
500	734,497	0,001	0,246	$8,575 \cdot 10^{-6}$	$7,912 \cdot 10^{-4}$	$5,457 \cdot 10^{-5}$	0
510	747,795	0,001	0,246	$8,379 \cdot 10^{-6}$	$7,731 \cdot 10^{-4}$	$5,332 \cdot 10^{-5}$	0
520	774,98	0,001	0,246	$8,453 \cdot 10^{-6}$	$7,799 \cdot 10^{-4}$	$5,379 \cdot 10^{-5}$	0
530	837,647	0,001	0,244	$9,137 \cdot 10^{-6}$	$8,431 \cdot 10^{-4}$	$5,815 \cdot 10^{-5}$	0
540	975,727	$8,77 \cdot 10^{-4}$	0,24	$1,105 \cdot 10^{-5}$	0,001	$7,035 \cdot 10^{-5}$	0
550	1086,782	$7,709 \cdot 10^{-4}$	0,237	$1,257 \cdot 10^{-5}$	0,001	$8,001 \cdot 10^{-5}$	0
560	1179,488	$6,981 \cdot 10^{-4}$	0,234	$1,388 \cdot 10^{-5}$	0,001	$8,834 \cdot 10^{-5}$	0
570	1266,83	$6,405 \cdot 10^{-4}$	0,231	$1,513 \cdot 10^{-5}$	0,001	$9,627 \cdot 10^{-5}$	0
580	1358,596	$5,875 \cdot 10^{-4}$	0,228	$1,649 \cdot 10^{-5}$	0,002	$1,049 \cdot 10^{-4}$	0

**Для контрольной точки "38 / 119 / 1,7м":**

Время, с.	Температура в рабочей зоне, К	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м <sup>3</sup> .	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м <sup>3</sup> .	Тепловое излучение, Вт*м <sup>-2</sup>
0-380	308	50	0,264	0	0	0	0
390	314,528	0,032	0,263	$3,01 \cdot 10^{-7}$	$2,778 \cdot 10^{-5}$	$1,916 \cdot 10^{-6}$	0
400	329,308	0,01	0,262	$9,317 \cdot 10^{-7}$	$8,597 \cdot 10^{-5}$	$5,929 \cdot 10^{-6}$	0
410	341,205	0,007	0,261	$1,369 \cdot 10^{-6}$	$1,263 \cdot 10^{-4}$	$8,711 \cdot 10^{-6}$	0
420	351,018	0,006	0,26	$1,663 \cdot 10^{-6}$	$1,535 \cdot 10^{-4}$	$1,058 \cdot 10^{-5}$	0
430	359,52	0,005	0,26	$1,859 \cdot 10^{-6}$	$1,716 \cdot 10^{-4}$	$1,183 \cdot 10^{-5}$	0
440	367,246	0,005	0,26	$1,988 \cdot 10^{-6}$	$1,834 \cdot 10^{-4}$	$1,265 \cdot 10^{-5}$	0
450	374,455	0,005	0,26	$2,067 \cdot 10^{-6}$	$1,907 \cdot 10^{-4}$	$1,315 \cdot 10^{-5}$	0
460	380,607	0,005	0,26	$2,091 \cdot 10^{-6}$	$1,93 \cdot 10^{-4}$	$1,331 \cdot 10^{-5}$	0
470	386,112	0,005	0,26	$2,084 \cdot 10^{-6}$	$1,923 \cdot 10^{-4}$	$1,326 \cdot 10^{-5}$	0
480	390,123	0,005	0,26	$2,033 \cdot 10^{-6}$	$1,876 \cdot 10^{-4}$	$1,294 \cdot 10^{-5}$	0
490	393,122	0,005	0,26	$1,961 \cdot 10^{-6}$	$1,809 \cdot 10^{-4}$	$1,248 \cdot 10^{-5}$	0
500	407,678	0,005	0,259	$2,142 \cdot 10^{-6}$	$1,977 \cdot 10^{-4}$	$1,363 \cdot 10^{-5}$	0
510	433,1	0,004	0,259	$2,512 \cdot 10^{-6}$	$2,318 \cdot 10^{-4}$	$1,599 \cdot 10^{-5}$	0
520	433,721	0,004	0,259	$2,369 \cdot 10^{-6}$	$2,186 \cdot 10^{-4}$	$1,507 \cdot 10^{-5}$	0
530	415,437	0,005	0,26	$1,926 \cdot 10^{-6}$	$1,778 \cdot 10^{-4}$	$1,226 \cdot 10^{-5}$	0
540	440,189	0,004	0,259	$2,289 \cdot 10^{-6}$	$2,112 \cdot 10^{-4}$	$1,457 \cdot 10^{-5}$	0
550	465,15	0,004	0,258	$2,637 \cdot 10^{-6}$	$2,434 \cdot 10^{-4}$	$1,678 \cdot 10^{-5}$	0
560	488,755	0,003	0,258	$2,955 \cdot 10^{-6}$	$2,727 \cdot 10^{-4}$	$1,88 \cdot 10^{-5}$	0

570	508,881	0,003	0,257	$3,215 \cdot 10^{-6}$	$2,966 \cdot 10^{-4}$	$2,046 \cdot 10^{-5}$	0
580	520,175	0,003	0,257	$3,325 \cdot 10^{-6}$	$3,068 \cdot 10^{-4}$	$2,116 \cdot 10^{-5}$	0
590	525,988	0,003	0,257	$3,343 \cdot 10^{-6}$	$3,084 \cdot 10^{-4}$	$2,127 \cdot 10^{-5}$	0
600	530,481	0,003	0,257	$3,333 \cdot 10^{-6}$	$3,075 \cdot 10^{-4}$	$2,121 \cdot 10^{-5}$	0

**Таблица результатов**

Контр. точка № / Помещение № / Высота раб. зоны	Время блоки- рования, мин.	Необхо- димое время, мин.	По темпе- ратуре, мин.	По потере види- мости, мин.	По недос- татку кисло- рода, мин.	По содер- жанию угле- кислого газа, мин.	По содер- жанию угарного газа, мин.	По содер- жанию хлоро- водорода, мин.	По тепло- вому поток, мин.
1 / 124 / 1,7м	<b>1,7263</b>	1,381	2,6602	1,7263	4,597	10,8333	10,8333	2,6845	10,8333
2 / 35 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
3 / 38 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
4 / 39 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
5 / 5 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
6 / 4 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
7 / 6 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
8 / 59 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
9 / 15 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
10 / 20 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
11 / 18 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
12 / 21 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
13 / 19 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
14 / 36 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
15 / 38 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
16 / 40 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
17 / 37 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
18 / 38 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
19 / 41 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
20 / 86 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
21 / 5 / 4,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
22 / 73 / 1,7м	<b>7,5304</b>	6,0244	9,6434	7,5304	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
23 / 79 / 1,7м	<b>7,1486</b>	5,7189	9,5326	7,1486	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
24 / 6 / 4,7м	<b>7,8645</b>	6,2916	9,5757	7,8645	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
25 / 116 / 1,7м	<b>6,2974</b>	5,0379	8,3155	6,2974	10,8333	10,8333	10,8333	10,1418	10,8333
26 / 36 / 4,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
27 / 110 / 1,7м	<b>10,8119</b>	8,6496	10,8333	10,8119	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
28 / 20 / 4,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
29 / 127 / 1,7м	<b>7,4948</b>	5,9959	8,0791	7,4948	10,8333	10,8333	10,8333	9,507	10,8333
30 / 5 / 7,7м	<b>6,7511</b>	5,4009	6,8946	6,7511	9,5663	10,8333	10,8333	7,0464	10,8333
31 / 136 / 1,7м	<b>8,9293</b>	7,1434	9,0538	8,9293	10,8333	10,8333	10,8333	9,5842	10,8333
32 / 137 / 1,7м	<b>8,9292</b>	7,1434	9,0611	8,9292	10,8333	10,8333	10,8333	9,5863	10,8333
33 / 36 / 7,7м	<b>7,536</b>	6,0288	7,6567	7,536	9,8632	10,8333	10,8333	7,8911	10,8333
34 / 145 / 1,7м	<b>6,4614</b>	5,1691	8,9888	6,4614	10,8333	10,8333	10,8333	9,4302	10,8333
35 / 20 / 7,7м	<b>5,346</b>	4,2768	5,5217	5,346	9,7674	10,8333	10,8333	5,6658	10,8333
36 / 2 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
37 / 3 / 1,7м	<b>10,8333</b>	8,6667	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333	10,8333
38 / 119 / 1,7м	<b>6,4362</b>	5,1489	6,8617	6,4362	10,8333	10,8333	10,8333	10,155	10,8333

## **5.2 Определение расчетного времени эвакуации людей из здания**

Расчетное время эвакуации людей определяется по упрощенно-аналитической модели движения людского потока, приведенной в приложении № 2 к Методике.

Расчетное время эвакуации людей  $t_p$  из помещений и зданий устанавливают по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей.

При расчете весь путь движения людского потока подразделяют на участки (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур) длиной  $l_i$  и шириной  $\delta_i$ . Начальными участками являются проходы между рабочими местами, оборудованием, рядами кресел и т. п.

При определении расчетного времени длину и ширину каждого участка пути эвакуации для проектируемых зданий и сооружений принимают по проекту, а для построенных – по факту. Длину пути по лестничным маршам, а также по пандусам измеряют по длине марша. Длину пути в дверном проеме принимают равной нулю. Проем, расположенный в стене толщиной более 0,7 м, а также тамбур следует считать самостоятельными участками горизонтального пути, имеющими конечную длину  $l_i$ .

Формулы для расчета приведены в приложении №2 к пункту 10 Методики.

### **Сценарий 1**

**Расчетное количество людей.** Согласно исходных данных в здании одновременно может находиться не более 349 человек.

Исходя из общего количества людей в здании могут находиться следующее количество человек по группам мобильности (разд.9.1 СП 1.13130.2020):

- Без ограничений - 20 человек;
- М1 - 61 человек;
- М2 - 2 человека;
- М3 - 5 человек;
- Дети дошкольного возраста - 261 человек.

**Особенности процесса эвакуации.** При движении людей продолжительные (более 6 минут) скопления людей высокой плотности не образуются.

### **Результаты моделирования процесса эвакуации**

№ участка	Тип участка	Длина, м.	Ширина, м.	Количество людей	Средняя площадь горизонтальной проекции человека, м <sup>2</sup>	Группа мобильности	Плотность потока	Время эвакуации, мин
<b>Этаж №1</b>								
1-3	Горизонтальный путь	1,519	0,7	19	0,03	Дети дошкольного возраста	0,536	0,165
3-4	Горизонтальный путь	3,276	0,7	-	-	-	-	0,109
2-3	Горизонтальный путь	1,925	0,7	3	0,125	М1	0,278	0,048
4-5	Горизонтальный путь	5,68	0,7	-	-	-	-	0,243
5-6	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,243
6-7	Горизонтальный путь	5,85	0,7	-	-	-	-	0,381

8-9	Лестница вниз	1,7	1,42	-	-	-	-	0,955
9-10	Горизонтальный путь	1,8	1,42	-	-	-	-	0,981
10-11	Дверной проем	0	0,71	-	-	-	-	0,981
11-12	Горизонтальный путь	0,675	2	-	-	-	-	0,991
12-13	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,991
15-16	Горизонтальный путь	2,162	0,7	3	0,125	M1	0,248	0,05
17-18	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,435
18-19	Горизонтальный путь	4,727	0,7	-	-	-	-	0,547
19-20	Горизонтальный путь	3,614	0,7	-	-	-	-	0,632
20-21	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,632
21-22	Горизонтальный путь	0,506	1,42	-	-	-	-	0,639
22-8	Горизонтальный путь	1,351	1,42	-	-	-	-	0,658
14-16	Горизонтальный путь	1,351	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,634	0,147
23-25	Горизонтальный путь	1,857	0,7	24	0,03	Дети дошкольного возраста	0,554	0,202
25-26	Горизонтальный путь	3,883	0,7	-	-	-	-	0,204
26-322	Горизонтальный путь	5,063	0,7	-	-	-	-	0,39
27-28	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,87
28-29	Горизонтальный путь	6,753	0,7	-	-	-	-	1,774
29-30	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	1,774
30-31	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	1,799
31-32	Горизонтальный путь	1,182	0,7	-	-	-	-	0,208
32-33	Лестница вниз	1,1	1,3	-	-	-	-	0,222
34-35	Горизонтальный путь	4,558	1,5	-	-	-	-	0,076
35-36	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,076
36-37	Горизонтальный путь	1,182	1,2	-	-	-	-	0,09
37-38	Дверной проем	0	0,72	-	-	-	-	0,09
24-25	Горизонтальный путь	2,296	0,7	3	0,125	M1	0,233	0,052
39-41	Горизонтальный путь	4,389	0,7	3	0,125	M1	0,122	0,073
41-42	Горизонтальный путь	4,08	0,7	-	-	-	-	0,14
42-43	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,14
43-44	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,148
44-45	Горизонтальный путь	5,909	0,7	-	-	-	-	0,246
45-46	Горизонтальный путь	3,208	0,7	-	-	-	-	0,141
46-47	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,151
47-48	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,151
48-31	Горизонтальный путь	2,701	0,7	-	-	-	-	0,191
40-49	Горизонтальный путь	4,1	0,7	2	0,125	M1	0,087	0,06
49-50	Горизонтальный путь	1,857	0,7	-	-	-	-	0,087
50-51	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,087
51-45	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,094
52-53	Горизонтальный путь	1,519	0,7	8	0,125	M1	0,94	0,127
53-54	Горизонтальный путь	10,75	0,7	-	-	-	-	0,392
54-55	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,392
56-57	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,417
57-58	Горизонтальный путь	1,013	0,7	-	-	-	-	0,442
58-59	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,442
61-66	Горизонтальный путь	2,149	0,7	3	0,125	M1	0,249	0,05
66-67	Горизонтальный путь	7,428	0,7	-	-	-	-	0,444
67-68	Горизонтальный путь	5,909	0,7	-	-	-	-	0,666
68-69	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,666
69-70	Горизонтальный путь	0,844	0,7	-	-	-	-	0,698
70-71	Горизонтальный путь	6,922	0,7	-	-	-	-	0,958
71-72	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,958
72-73	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,983
73-74	Горизонтальный путь	2,026	0,7	-	-	-	-	1,059
74-75	Лестница вниз	1,05	1,4	-	-	-	-	1,088
76-77	Горизонтальный путь	4,558	1,5	-	-	-	-	1,193
77-78	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,193
78-79	Горизонтальный путь	1,351	1,2	-	-	-	-	1,224

79-80	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,224
60-66	Горизонтальный путь	1,519	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,564	0,165
62-81	Горизонтальный путь	1,519	0,7	19	0,03	Дети дошкольного возраста	0,536	0,165
81-82	Горизонтальный путь	5,909	0,7	-	-	-	-	0,163
82-83	Горизонтальный путь	5,84	0,7	-	-	-	-	0,292
83-84	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,292
84-85	Горизонтальный путь	4,727	0,7	-	-	-	-	0,396
85-86	Горизонтальный путь	3,714	0,7	-	-	-	-	0,478
86-87	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,478
87-88	Горизонтальный путь	0,844	0,96	-	-	-	-	0,492
88-89	Горизонтальный путь	1,351	0,96	-	-	-	-	0,861
89-90	Лестница вниз	1,9	1,63	-	-	-	-	0,911
90-91	Горизонтальный путь	1,688	1,63	-	-	-	-	1,146
91-92	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	1,428
92-93	Горизонтальный путь	0,844	1,2	-	-	-	-	1,444
93-94	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,444
65-95	Горизонтальный путь	1,91	0,7	3	0,125	M1	0,28	0,048
95-96	Горизонтальный путь	6,584	0,7	-	-	-	-	0,394
96-97	Горизонтальный путь	5,74	0,7	-	-	-	-	0,61
97-98	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,61
98-99	Горизонтальный путь	1,519	0,7	-	-	-	-	0,667
99-100	Горизонтальный путь	4,221	0,7	-	-	-	-	0,825
100-88	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,825
64-95	Горизонтальный путь	1,351	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,634	0,147
63-81	Горизонтальный путь	2,149	0,7	3	0,125	M1	0,249	0,05
274-275	Горизонтальный путь	2,195	1	-	-	-	-	1,769
275-276	Лестница вниз	2	1	-	-	-	-	2,075
276-277	Горизонтальный путь	1,5	1	-	-	-	-	2,096
277-278	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	2,096
278-279	Горизонтальный путь	1,182	2	-	-	-	-	2,113
279-281	Дверной проем	0	0,73	-	-	-	-	2,113
270-282	Горизонтальный путь	2,532	0,92	-	-	-	-	0,321
282-283	Лестница вниз	0,8	1,4	-	-	-	-	0,331
283-284	Горизонтальный путь	2,195	1,7	-	-	-	-	0,358
284-280	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,358
257-285	Горизонтальный путь	2,026	1	-	-	-	-	1,323
285-286	Лестница вниз	1,5	1,19	-	-	-	-	1,373
286-287	Горизонтальный путь	3,545	1,19	-	-	-	-	1,491
287-288	Дверной проем	0	1,2	-	-	-	-	1,491
288-289	Горизонтальный путь	4,558	1,5	-	-	-	-	1,643
289-290	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,643
290-291	Горизонтальный путь	1,857	1,2	-	-	-	-	1,705
291-292	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,705
252-294	Горизонтальный путь	2,026	1,14	-	-	-	-	0,192
294-295	Лестница вверх	1,5	1,39	-	-	-	-	0,217
295-296	Горизонтальный путь	1,8	1,39	-	-	-	-	0,235
296-297	Дверной проем	0	0,73	-	-	-	-	0,235
297-298	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,245
298-293	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,245
33-305	Горизонтальный путь	0,506	1,3	-	-	-	-	0,228
305-34	Дверной проем	0	0,8	-	-	-	-	0,228
75-306	Горизонтальный путь	0,506	1,4	-	-	-	-	1,099
306-76	Дверной проем	0	0,83	-	-	-	-	1,099
55-307	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,409
307-56	Горизонтальный путь	0,338	0,7	-	-	-	-	0,417
311-81	Горизонтальный путь	1,519	0,7	1	0,3	M3	0,282	0,033
312-25	Горизонтальный путь	1,688	0,7	1	0,2	M2	0,169	0,062

313-3	Горизонтальный путь	1,35	0,7	1	0,3	М3	0,317	0,032
315-34	Горизонтальный путь	1,519	0,7	2	0,125	Без ограничений	0,235	0,027
7-316	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,381
316-17	Горизонтальный путь	2,3	0,7	-	-	-	-	0,435
16-319	Горизонтальный путь	4,388	0,7	-	-	-	-	0,312
319-320	Горизонтальный путь	5,063	0,7	-	-	-	-	0,502
320-321	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,502
322-27	Горизонтальный путь	3,882	0,7	-	-	-	-	0,87
321-322	Горизонтальный путь	5,907	0,7	-	-	-	-	0,724
<b>Этаж №2</b>								
101-107	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	М1	0,236	0,051
107-108	Горизонтальный путь	4,727	0,7	-	-	-	-	0,131
108-109	Горизонтальный путь	10,636	0,7	-	-	-	-	0,342
109-110	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,342
110-111	Горизонтальный путь	3,545	0,7	-	-	-	-	0,412
111-112	Горизонтальный путь	2,026	0,7	-	-	-	-	0,452
112-113	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,452
102-107	Горизонтальный путь	1,519	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,564	0,165
103-114	Горизонтальный путь	1,688	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,508	0,184
114-115	Горизонтальный путь	7,428	0,7	-	-	-	-	0,219
115-116	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,318
116-117	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,318
117-118	Горизонтальный путь	3,208	0,7	-	-	-	-	0,39
118-119	Горизонтальный путь	2,79	0,7	-	-	-	-	0,453
119-120	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,453
120-121	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,468
121-122	Горизонтальный путь	1,013	0,7	-	-	-	-	0,491
122-123	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,491
104-114	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	М1	0,236	0,051
105-124	Горизонтальный путь	2,532	0,7	3	0,125	М1	0,212	0,054
124-125	Горизонтальный путь	3,883	0,7	-	-	-	-	0,346
125-126	Горизонтальный путь	4,896	0,7	-	-	-	-	0,571
126-127	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,762
127-128	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,773
128-129	Горизонтальный путь	1,519	0,7	-	-	-	-	0,805
129-130	Дверной проем	0	0,83	-	-	-	-	0,805
130-131	Горизонтальный путь	5,87	1	-	-	-	-	0,917
131-132	Горизонтальный путь	0,506	1	-	-	-	-	0,927
132-133	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,941
133-134	Горизонтальный путь	2,195	0,7	-	-	-	-	0,988
134-135	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,828
135-136	Дверной проем	0	1,2	-	-	-	-	0,828
106-124	Горизонтальный путь	2,026	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,423	0,168
138-143	Горизонтальный путь	1,697	0,7	19	0,03	Дети дошкольного возраста	0,48	0,171
143-144	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,223
144-145	Горизонтальный путь	4,727	0,7	-	-	-	-	0,396
145-146	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,396
146-147	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,421
147-148	Горизонтальный путь	1,519	0,7	-	-	-	-	0,477
148-149	Дверной проем	0	0,83	-	-	-	-	0,477
149-150	Горизонтальный путь	5,85	1	-	-	-	-	0,674
151-134	Горизонтальный путь	2,532	0,7	-	-	-	-	0,809
137-143	Горизонтальный путь	2,149	0,7	3	0,125	М1	0,249	0,05
140-152	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	М1	0,236	0,051

152-153	Горизонтальный путь	7,766	0,7	-	-	-	-	0,457
153-154	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,622
154-155	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,622
155-156	Горизонтальный путь	2,79	0,7	-	-	-	-	0,727
156-157	Горизонтальный путь	3,376	0,7	-	-	-	-	0,854
157-158	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,854
158-159	Горизонтальный путь	0,844	0,7	-	-	-	-	0,886
159-160	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,072
160-161	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,072
139-152	Горизонтальный путь	1,519	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,564	0,165
141-162	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	М1	0,236	0,051
162-163	Горизонтальный путь	4,052	0,7	-	-	-	-	0,119
163-164	Горизонтальный путь	10,637	0,7	-	-	-	-	0,34
164-165	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,34
165-166	Горизонтальный путь	4,558	0,7	-	-	-	-	0,435
166-167	Горизонтальный путь	1,857	0,7	-	-	-	-	0,474
167-168	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,474
142-162	Горизонтальный путь	1,688	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,508	0,184
247-248	Горизонтальный путь	1,013	1,28	-	-	-	-	0,323
248-249	Горизонтальный путь	1,688	1,28	-	-	-	-	0,515
249-250	Лестница вниз	3,5	1,2	-	-	-	-	0,112
250-251	Горизонтальный путь	2,532	1,3	-	-	-	-	0,137
251-252	Лестница вниз	3,5	1,39	-	-	-	-	0,172
168-248	Горизонтальный путь	1,182	1,28	-	-	-	-	0,491
161-249	Горизонтальный путь	0,506	1,28	-	-	-	-	0,077
243-253	Горизонтальный путь	1,351	0,8	-	-	-	-	1,759
253-254	Горизонтальный путь	1,351	0,8	-	-	-	-	0,924
254-255	Лестница вниз	3,7	1,32	-	-	-	-	1,047
255-256	Горизонтальный путь	2,532	1	-	-	-	-	1,132
256-257	Лестница вниз	3,7	1,19	-	-	-	-	1,255
136-253	Горизонтальный путь	1,351	0,8	-	-	-	-	0,876
258-259	Горизонтальный путь	2,54	0,7	1	0,125	М1	0,07	0,035
259-260	Горизонтальный путь	1,688	0,7	-	-	-	-	0,058
260-261	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,058
261-262	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,067
262-263	Горизонтальный путь	1,351	0,7	-	-	-	-	0,085
263-264	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,085
264-265	Горизонтальный путь	3,714	0,7	-	-	-	-	0,135
265-266	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,135
266-267	Горизонтальный путь	2,722	0,92	-	-	-	-	0,169
267-268	Лестница вниз	3,5	1	-	-	-	-	0,213
268-269	Горизонтальный путь	2,532	0,92	-	-	-	-	0,245
269-270	Лестница вниз	3,5	1	-	-	-	-	0,289
123-240	Горизонтальный путь	0,909	1,21	-	-	-	-	0,505
240-271	Горизонтальный путь	2,532	1,21	-	-	-	-	0,543
113-271	Горизонтальный путь	1,556	1,21	-	-	-	-	0,474
271-272	Лестница вниз	3,4	1,08	-	-	-	-	1,159
272-273	Горизонтальный путь	2,364	1,33	-	-	-	-	1,193
273-274	Лестница вниз	3,4	1,17	-	-	-	-	1,738
150-299	Горизонтальный путь	0,506	1	-	-	-	-	0,691
299-151	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,716
300-301	Горизонтальный путь	4,1	0,7	1	0,125	Без ограничений	0,044	0,041
301-302	Горизонтальный путь	1,351	0,7	-	-	-	-	0,055
302-303	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,055
303-304	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,06
304-159	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,065
309-107	Горизонтальный путь	1,857	0,7	1	0,3	М3	0,231	0,037
310-143	Горизонтальный путь	1,688	0,7	1	0,2	М2	0,169	0,062

314-162	Горизонтальный путь	1,688	0,7	1	0,3	М3	0,254	0,035
<b>Этаж №3</b>								
169-170	Горизонтальный путь	8,104	0,7	5	0,125	Без ограничений	0,11	0,104
170-171	Горизонтальный путь	5,74	0,7	-	-	-	-	0,178
171-172	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,178
172-173	Горизонтальный путь	3,545	1,2	-	-	-	-	0,213
173-174	Горизонтальный путь	0,844	1,2	-	-	-	-	0,81
174-175	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,81
175-176	Горизонтальный путь	1,351	1,2	-	-	-	-	0,842
176-177	Дверной проем	0	0,88	-	-	-	-	0,842
177-178	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,866
178-179	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,866
181-182	Горизонтальный путь	2,296	0,7	3	0,125	М1	0,233	0,052
182-183	Горизонтальный путь	3,545	0,7	-	-	-	-	0,331
183-184	Горизонтальный путь	6,65	0,7	-	-	-	-	0,637
184-185	Дверной проем	0	0,76	-	-	-	-	0,637
185-186	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,653
186-173	Горизонтальный путь	5,74	1,2	-	-	-	-	0,79
180-182	Горизонтальный путь	2,026	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,423	0,168
188-189	Горизонтальный путь	2,87	0,7	-	-	-	-	0,412
189-190	Дверной проем	0	1,14	-	-	-	-	0,412
190-191	Горизонтальный путь	1,182	1,2	-	-	-	-	0,431
191-192	Горизонтальный путь	2,87	1,2	-	-	-	-	0,606
192-193	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,613
193-194	Горизонтальный путь	3,376	0,8	-	-	-	-	0,739
194-195	Горизонтальный путь	1,3	0,8	-	-	-	-	0,787
195-196	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,787
197-203	Горизонтальный путь	4,389	0,7	2	0,125	М1	0,081	0,063
203-204	Горизонтальный путь	5,75	0,7	-	-	-	-	0,145
204-205	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,145
205-206	Горизонтальный путь	1,519	1,2	-	-	-	-	0,164
206-207	Горизонтальный путь	1,519	1,2	-	-	-	-	0,199
207-208	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,199
208-209	Горизонтальный путь	3,208	0,9	-	-	-	-	0,231
209-210	Горизонтальный путь	1,42	0,9	-	-	-	-	0,245
210-211	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,245
198-212	Горизонтальный путь	5,75	0,7	2	0,125	М1	0,062	0,075
212-213	Горизонтальный путь	2,701	0,7	-	-	-	-	0,11
213-214	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,11
214-215	Горизонтальный путь	1,519	1,2	-	-	-	-	0,129
215-206	Горизонтальный путь	1,351	1,2	-	-	-	-	0,184
216-217	Горизонтальный путь	5,7	0,7	-	-	-	-	0,17
217-218	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,17
218-219	Горизонтальный путь	3,208	1,2	-	-	-	-	0,21
219-220	Горизонтальный путь	0,844	1,2	-	-	-	-	0,173
220-221	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,173
221-222	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,183
222-223	Дверной проем	0	0,88	-	-	-	-	0,183
223-224	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,193
224-225	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,193
226-227	Горизонтальный путь	3,208	0,7	-	-	-	-	0,124
227-228	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,124
228-219	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,132
229-230	Горизонтальный путь	2,87	0,7	-	-	-	-	0,097
230-231	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,097
231-232	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,104
232-219	Горизонтальный путь	6,078	1,2	-	-	-	-	0,165
199-233	Горизонтальный путь	3,208	0,7	1	0,125	Без ограничений	0,056	0,033
233-234	Горизонтальный путь	6,71	0,7	-	-	-	-	0,102

234-235	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,102
235-236	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,109
236-215	Горизонтальный путь	6,078	1,2	-	-	-	-	0,17
179-237	Горизонтальный путь	1,133	1,31	-	-	-	-	0,892
237-238	Лестница вниз	3,4	1,06	-	-	-	-	0,999
238-239	Горизонтальный путь	2,364	1,31	-	-	-	-	1,053
239-240	Лестница вниз	3,6	1,21	-	-	-	-	1,16
196-211	Горизонтальный путь	2,87	1,42	-	-	-	-	0,834
211-241	Лестница вниз	3,5	1,33	-	-	-	-	1,403
241-242	Горизонтальный путь	2,701	1,36	-	-	-	-	1,442
242-243	Лестница вниз	3,5	1,33	-	-	-	-	1,735
225-244	Горизонтальный путь	2,345	1,12	-	-	-	-	0,216
244-245	Лестница вниз	3,5	1,3	-	-	-	-	0,251
245-246	Горизонтальный путь	2,701	1,2	-	-	-	-	0,278
246-247	Лестница вниз	3,5	1,3	-	-	-	-	0,313
202-216	Горизонтальный путь	7,935	0,7	1	0,125	M1	0,023	0,099
201-226	Горизонтальный путь	6,73	0,7	1	0,125	M1	0,027	0,084
200-229	Горизонтальный путь	6,68	0,7	2	0,125	Без ограничений	0,053	0,068
187-318	Горизонтальный путь	1,519	0,7	2	0,125	M1	0,235	0,034
318-188	Горизонтальный путь	4,557	0,7	-	-	-	-	0,328
317-318	Горизонтальный путь	2,032	0,7	9	0,03	Без ограничений	0,19	0,033
308-318	Горизонтальный путь	1,519	0,7	1	0,3	M3	0,282	0,033

### Определим общее расчетное время эвакуации

$$t_p = \max$$

{ 1,046;0,836;1,256;0,09;0,3;0,467;2,006;1,485;2,019;0,634;2,438;0,442;1,224;0,706;1,445;0,947;0,958;1,083;0,358;2,299;1,415;1,448;1,423;2,159;0,538;1,705;0,895;2,518;0,836;3,088;2,05;1,254;0,704;0,245;2,429;0,74;1,987;1,445;1,781;0,509;0,57;0,644 } = 3,088 мин.

Итак, общее расчетное время эвакуации равно 3,088 мин. (или 3 мин. 5 сек.)

*Время скопления не превышает 6 минут.*

Количество человек (Этаж №1): 158

Количество человек (Этаж №2): 142

Количество человек (Этаж №3): 49

**Таблица иллюстрирующая общее время эвакуации, количество людей по контрольным точкам, плотность \* людского потока:**

Участок	Номер контрольной точки	Общее время от начала эвакуации, мин.	Количество людей	Наиболее продолжительное время скопления, мин
5-6	1	0,501	23	0
7-316	2	0,721	23	0
17-18	3	0,807	23	0
27-28	4	0,87	51	0,084
29-30	5	1,774	51	0,344
305-34	6	1,885	56	0,344
35-36	7	1,979	58	0,344
37-38	8	2,438	58	0,422
277-278	9	2,282	75	0,301
279-281	10	2,299	75	0,301
284-280	11	0,358	1	0
54-55	12	0,392	8	0
58-59	13	0,442	8	0

296-297	14	2,41	52	0,522
298-293	15	2,429	52	0,522
91-92	16	1,429	46	0,362
93-94	17	1,445	46	0,362
287-288	18	2,996	63	0,362
289-290	19	3,061	63	0,821
291-292	20	3,088	63	0,821
306-76	21	1,099	23	0
77-78	22	1,193	23	0
79-80	23	1,224	23	0
83-84	24	0,606	23	0
112-113	25	0,95	24	0
271-272	26	1,326	75	0,22
122-123	27	0,916	23	0
265-266	28	0,135	1	0
266-267	29	0,169	1	0
135-136	30	0,999	46	0,362
253-254	31	1,877	63	0,362
160-161	32	0,911	24	0
167-168	33	0,976	24	0
249-250	34	1,558	52	0,204
178-179	35	0,866	28	0
179-237	36	0,892	28	0
195-196	37	0,893	12	0,06
210-211	38	0,245	5	0
211-241	39	1,497	17	0,071
224-225	40	0,247	4	0
225-244	41	0,276	4	0
20-21	42	1,12	23	0
10-11	43	1,243	23	0,079
12-13	44	1,256	23	0,079
320-321	45	0,502	23	0

\* - согласно письму ФГБУ ВНИИПО МЧС России №113-117-4492-13-4 от 19.01.2021 для упрощенно-аналитической модели достаточно указать наиболее продолжительное время скопления



## Этаж №2



### Этаж №3



## Сценарий 2

**Расчетное количество людей.** Согласно исходных данных в здании одновременно может находиться не более 349 человек.

Исходя из общего количества людей в здании могут находиться следующее количество человек по группам мобильности (разд.9.1 СП 1.13130.2020):

- Без ограничений - 20 человек;
- М1 - 61 человек;
- М2 - 2 человека;
- М3 - 5 человек;
- Дети дошкольного возраста - 261 человек.

**Особенности процесса эвакуации.** При движении людей продолжительные (более 6 минут) скопления людей высокой плотности не образуются.

### Результаты моделирования процесса эвакуации

№ участка	Тип участка	Длина, м.	Ширина, м.	Количество людей	Средняя площадь горизонтальной проекции человека, м <sup>2</sup>	Группа мобильности	Плотность потока	Время эвакуации, мин
<b>Этаж №1</b>								
1-3	Горизонтальный путь	1,519	0,7	19	0,03	Дети дошкольного возраста	0,536	0,165
3-4	Горизонтальный путь	6,246	0,7	-	-	-	-	0,179
2-3	Горизонтальный путь	1,925	0,7	3	0,125	М1	0,278	0,048
4-5	Горизонтальный путь	5,68	0,7	-	-	-	-	0,313
5-6	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,313
6-7	Горизонтальный путь	1,351	0,7	-	-	-	-	0,345
7-8	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,449
8-9	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,449
10-11	Лестница вниз	1,7	1,42	-	-	-	-	0,817
11-12	Горизонтальный путь	1,8	1,42	-	-	-	-	0,843
12-13	Дверной проем	0	0,71	-	-	-	-	0,843
13-14	Горизонтальный путь	0,675	2	-	-	-	-	0,853
14-15	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,853
17-18	Горизонтальный путь	2,162	0,7	3	0,125	М1	0,248	0,05
18-305	Горизонтальный путь	6,246	0,7	-	-	-	-	0,382
19-20	Горизонтальный путь	5,85	0,7	-	-	-	-	0,962
20-21	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,962
21-22	Горизонтальный путь	4,727	0,7	-	-	-	-	1,135
22-23	Горизонтальный путь	3,714	0,7	-	-	-	-	1,271
23-24	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,271
24-25	Горизонтальный путь	0,506	1,42	-	-	-	-	1,288
25-10	Горизонтальный путь	1,351	1,42	-	-	-	-	0,478
9-25	Горизонтальный путь	0,675	1,42	-	-	-	-	0,459
16-18	Горизонтальный путь	1,351	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,634	0,147
26-28	Горизонтальный путь	1,857	0,7	24	0,03	Дети дошкольного возраста	0,554	0,202

28-29	Горизонтальный путь	11,139	0,7	-	-	-	-	0,47
29-30	Горизонтальный путь	4,895	0,7	-	-	-	-	0,649
31-32	Горизонтальный путь	4,558	1,5	-	-	-	-	0,076
32-33	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,076
33-34	Горизонтальный путь	1,182	1,2	-	-	-	-	0,09
34-35	Дверной проем	0	0,72	-	-	-	-	0,09
27-28	Горизонтальный путь	2,296	0,7	3	0,125	M1	0,233	0,052
36-38	Горизонтальный путь	4,389	0,7	3	0,125	M1	0,122	0,073
38-39	Горизонтальный путь	4,08	0,7	-	-	-	-	0,14
39-40	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,14
40-41	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,148
42-41	Горизонтальный путь	5,909	0,7	-	-	-	-	0,181
37-43	Горизонтальный путь	4,1	0,7	2	0,125	M1	0,087	0,06
43-44	Горизонтальный путь	1,857	0,7	-	-	-	-	0,087
44-45	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,087
45-42	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,094
46-47	Горизонтальный путь	1,519	0,7	8	0,125	M1	0,94	0,127
47-48	Горизонтальный путь	10,75	0,7	-	-	-	-	0,392
48-49	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,392
50-51	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,417
51-52	Горизонтальный путь	1,013	0,7	-	-	-	-	0,442
52-53	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,442
55-60	Горизонтальный путь	2,149	0,7	3	0,125	M1	0,249	0,05
60-61	Горизонтальный путь	7,428	0,7	-	-	-	-	0,444
61-62	Горизонтальный путь	5,909	0,7	-	-	-	-	0,666
62-63	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,666
63-64	Горизонтальный путь	0,844	0,7	-	-	-	-	0,698
64-65	Горизонтальный путь	6,922	0,7	-	-	-	-	0,958
65-66	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,958
66-67	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,983
67-68	Горизонтальный путь	2,026	0,7	-	-	-	-	1,059
68-69	Лестница вниз	1,05	1,4	-	-	-	-	1,088
70-71	Горизонтальный путь	4,558	1,5	-	-	-	-	1,193
71-72	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,193
72-73	Горизонтальный путь	1,351	1,2	-	-	-	-	1,224
73-74	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,224
54-60	Горизонтальный путь	1,519	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,564	0,165
56-75	Горизонтальный путь	1,519	0,7	19	0,03	Дети дошкольного возраста	0,536	0,165
75-76	Горизонтальный путь	5,909	0,7	-	-	-	-	0,163
76-77	Горизонтальный путь	5,84	0,7	-	-	-	-	0,292
77-78	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,292
78-79	Горизонтальный путь	4,727	0,7	-	-	-	-	0,396
79-80	Горизонтальный путь	3,714	0,7	-	-	-	-	0,478
80-81	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,478
81-82	Горизонтальный путь	0,844	0,96	-	-	-	-	0,492
82-83	Горизонтальный путь	1,351	0,96	-	-	-	-	0,861
83-84	Лестница вниз	1,9	1,63	-	-	-	-	0,911
84-85	Горизонтальный путь	1,688	1,63	-	-	-	-	1,146
85-86	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	1,428
86-87	Горизонтальный путь	0,844	1,2	-	-	-	-	1,444
87-88	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,444
59-89	Горизонтальный путь	1,91	0,7	3	0,125	M1	0,28	0,048
89-90	Горизонтальный путь	6,584	0,7	-	-	-	-	0,394
90-91	Горизонтальный путь	5,74	0,7	-	-	-	-	0,61
91-92	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,61
92-93	Горизонтальный путь	1,519	0,7	-	-	-	-	0,667
93-94	Горизонтальный путь	4,221	0,7	-	-	-	-	0,825
94-82	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,825

58-89	Горизонтальный путь	1,351	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,634	0,147
57-75	Горизонтальный путь	2,149	0,7	3	0,125	М1	0,249	0,05
265-266	Горизонтальный путь	2,195	1	-	-	-	-	0,378
266-267	Лестница вниз	2	1	-	-	-	-	0,403
267-268	Горизонтальный путь	1,5	1	-	-	-	-	0,422
268-269	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,422
269-270	Горизонтальный путь	1,182	2	-	-	-	-	0,437
270-272	Дверной проем	0	0,73	-	-	-	-	0,437
261-273	Горизонтальный путь	2,532	0,92	-	-	-	-	0,321
273-274	Лестница вниз	0,8	1,4	-	-	-	-	0,331
274-275	Горизонтальный путь	2,195	1,7	-	-	-	-	0,358
275-271	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,358
248-276	Горизонтальный путь	2,026	1	-	-	-	-	1,323
276-277	Лестница вниз	1,5	1,19	-	-	-	-	1,373
277-278	Горизонтальный путь	3,545	1,19	-	-	-	-	1,491
278-279	Дверной проем	0	1,2	-	-	-	-	1,491
279-280	Горизонтальный путь	4,558	1,5	-	-	-	-	1,643
280-281	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,643
281-282	Горизонтальный путь	1,857	1,2	-	-	-	-	1,705
282-283	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,705
243-285	Горизонтальный путь	2,026	1,14	-	-	-	-	0,192
285-286	Лестница вверх	1,5	1,39	-	-	-	-	0,217
286-287	Горизонтальный путь	1,8	1,39	-	-	-	-	0,235
287-288	Дверной проем	0	0,73	-	-	-	-	0,235
288-289	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,245
289-284	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,245
69-296	Горизонтальный путь	0,506	1,4	-	-	-	-	1,099
296-70	Дверной проем	0	0,83	-	-	-	-	1,099
49-297	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,409
297-50	Горизонтальный путь	0,338	0,7	-	-	-	-	0,417
300-75	Горизонтальный путь	1,519	0,7	1	0,3	М3	0,282	0,033
301-28	Горизонтальный путь	1,688	0,7	1	0,2	М2	0,169	0,062
302-3	Горизонтальный путь	1,35	0,7	1	0,3	М3	0,317	0,032
304-31	Горизонтальный путь	1,519	0,7	2	0,125	Без ограничений	0,235	0,027
305-19	Горизонтальный путь	2,7	0,7	-	-	-	-	0,748
30-305	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,649
41-306	Горизонтальный путь	10,971	0,7	-	-	-	-	0,342
306-307	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,342
307-265	Горизонтальный путь	0,609	1	-	-	-	-	0,35
<b>Этаж №2</b>								
95-101	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	М1	0,236	0,051
101-102	Горизонтальный путь	4,727	0,7	-	-	-	-	0,131
102-103	Горизонтальный путь	10,636	0,7	-	-	-	-	0,342
103-104	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,342
104-105	Горизонтальный путь	3,545	0,7	-	-	-	-	0,412
105-106	Горизонтальный путь	2,026	0,7	-	-	-	-	0,452
106-107	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,452
96-101	Горизонтальный путь	1,519	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,564	0,165
97-108	Горизонтальный путь	1,688	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,508	0,184
108-109	Горизонтальный путь	7,428	0,7	-	-	-	-	0,219
109-110	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,318
110-111	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,318
111-112	Горизонтальный путь	3,208	0,7	-	-	-	-	0,39
112-113	Горизонтальный путь	2,79	0,7	-	-	-	-	0,453
113-114	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,453
114-115	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,468

115-116	Горизонтальный путь	1,013	0,7	-	-	-	-	0,491
116-117	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,491
98-108	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	M1	0,236	0,051
99-118	Горизонтальный путь	2,532	0,7	3	0,125	M1	0,212	0,054
118-119	Горизонтальный путь	3,883	0,7	-	-	-	-	0,346
119-120	Горизонтальный путь	4,896	0,7	-	-	-	-	0,571
120-121	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,762
121-122	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,773
122-123	Горизонтальный путь	1,519	0,7	-	-	-	-	0,805
123-124	Дверной проем	0	0,83	-	-	-	-	0,805
124-125	Горизонтальный путь	5,87	1	-	-	-	-	0,917
125-126	Горизонтальный путь	0,506	1	-	-	-	-	0,927
126-127	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,941
127-128	Горизонтальный путь	2,195	0,7	-	-	-	-	0,988
128-129	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,828
129-130	Дверной проем	0	1,2	-	-	-	-	0,828
100-118	Горизонтальный путь	2,026	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,423	0,168
132-137	Горизонтальный путь	1,697	0,7	19	0,03	Дети дошкольного возраста	0,48	0,171
137-138	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,223
138-139	Горизонтальный путь	4,727	0,7	-	-	-	-	0,396
139-140	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,396
140-141	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,421
141-142	Горизонтальный путь	1,519	0,7	-	-	-	-	0,477
142-143	Дверной проем	0	0,83	-	-	-	-	0,477
143-144	Горизонтальный путь	5,85	1	-	-	-	-	0,674
145-128	Горизонтальный путь	2,532	0,7	-	-	-	-	0,809
131-137	Горизонтальный путь	2,149	0,7	3	0,125	M1	0,249	0,05
134-146	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	M1	0,236	0,051
146-147	Горизонтальный путь	7,766	0,7	-	-	-	-	0,457
147-148	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,622
148-149	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,622
149-150	Горизонтальный путь	2,79	0,7	-	-	-	-	0,727
150-151	Горизонтальный путь	3,376	0,7	-	-	-	-	0,854
151-152	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,854
152-153	Горизонтальный путь	0,844	0,7	-	-	-	-	0,886
153-154	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,072
154-155	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,072
133-146	Горизонтальный путь	1,519	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,564	0,165
135-156	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	M1	0,236	0,051
156-157	Горизонтальный путь	4,052	0,7	-	-	-	-	0,119
157-158	Горизонтальный путь	10,637	0,7	-	-	-	-	0,34
158-159	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,34
159-160	Горизонтальный путь	4,558	0,7	-	-	-	-	0,435
160-161	Горизонтальный путь	1,857	0,7	-	-	-	-	0,474
161-162	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,474
136-156	Горизонтальный путь	1,688	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,508	0,184
238-239	Горизонтальный путь	1,013	1,28	-	-	-	-	0,323
239-240	Горизонтальный путь	1,688	1,28	-	-	-	-	0,515
240-241	Лестница вниз	3,5	1,2	-	-	-	-	0,112
241-242	Горизонтальный путь	2,532	1,3	-	-	-	-	0,137
242-243	Лестница вниз	3,5	1,39	-	-	-	-	0,172
162-239	Горизонтальный путь	1,182	1,28	-	-	-	-	0,491
155-240	Горизонтальный путь	0,506	1,28	-	-	-	-	0,077
234-244	Горизонтальный путь	1,351	0,8	-	-	-	-	1,759
244-245	Горизонтальный путь	1,351	0,8	-	-	-	-	0,924

245-246	Лестница вниз	3,7	1,32	-	-	-	-	1,047
246-247	Горизонтальный путь	2,532	1	-	-	-	-	1,132
247-248	Лестница вниз	3,7	1,19	-	-	-	-	1,255
130-244	Горизонтальный путь	1,351	0,8	-	-	-	-	0,876
249-250	Горизонтальный путь	2,54	0,7	1	0,125	M1	0,07	0,035
250-251	Горизонтальный путь	1,688	0,7	-	-	-	-	0,058
251-252	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,058
252-253	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,067
253-254	Горизонтальный путь	1,351	0,7	-	-	-	-	0,085
254-255	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,085
255-256	Горизонтальный путь	3,714	0,7	-	-	-	-	0,135
256-257	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,135
257-258	Горизонтальный путь	2,722	0,92	-	-	-	-	0,169
258-259	Лестница вниз	3,5	1	-	-	-	-	0,213
259-260	Горизонтальный путь	2,532	0,92	-	-	-	-	0,245
260-261	Лестница вниз	3,5	1	-	-	-	-	0,289
117-231	Горизонтальный путь	0,909	1,21	-	-	-	-	0,505
231-262	Горизонтальный путь	2,532	1,21	-	-	-	-	0,543
107-262	Горизонтальный путь	1,556	1,21	-	-	-	-	0,474
262-263	Лестница вниз	3,4	1,08	-	-	-	-	1,159
263-264	Горизонтальный путь	2,364	1,33	-	-	-	-	1,193
264-265	Лестница вниз	3,4	1,17	-	-	-	-	1,738
144-290	Горизонтальный путь	0,506	1	-	-	-	-	0,691
290-145	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,716
291-292	Горизонтальный путь	4,1	0,7	1	0,125	Без ограничений	0,044	0,041
292-293	Горизонтальный путь	1,351	0,7	-	-	-	-	0,055
293-294	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,055
294-295	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,06
295-153	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,065
298-101	Горизонтальный путь	1,857	0,7	1	0,3	M3	0,231	0,037
299-137	Горизонтальный путь	1,688	0,7	1	0,2	M2	0,169	0,062
303-156	Горизонтальный путь	1,688	0,7	1	0,3	M3	0,254	0,035
<b>Этаж №3</b>								
163-164	Горизонтальный путь	8,104	0,7	5	0,125	Без ограничений	0,11	0,104
164-165	Горизонтальный путь	5,74	0,7	-	-	-	-	0,178
165-166	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,178
166-167	Горизонтальный путь	3,545	1,2	-	-	-	-	0,213
167-168	Горизонтальный путь	0,844	1,2	-	-	-	-	0,81
168-169	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,81
169-170	Горизонтальный путь	1,351	1,2	-	-	-	-	0,842
170-171	Дверной проем	0	0,88	-	-	-	-	0,842
171-172	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,866
172-173	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,866
175-176	Горизонтальный путь	2,296	0,7	3	0,125	M1	0,233	0,052
176-177	Горизонтальный путь	3,545	0,7	-	-	-	-	0,331
177-178	Горизонтальный путь	6,65	0,7	-	-	-	-	0,637
178-179	Дверной проем	0	0,76	-	-	-	-	0,637
179-180	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,653
180-167	Горизонтальный путь	5,74	1,2	-	-	-	-	0,79
174-176	Горизонтальный путь	2,026	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,423	0,168
181-182	Горизонтальный путь	1,182	1,2	-	-	-	-	0,431
182-183	Горизонтальный путь	2,87	1,2	-	-	-	-	0,606
183-184	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,613
184-185	Горизонтальный путь	3,376	0,8	-	-	-	-	0,739
185-186	Горизонтальный путь	1,3	0,8	-	-	-	-	0,787
186-187	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,787
188-194	Горизонтальный путь	4,389	0,7	2	0,125	M1	0,081	0,063
194-195	Горизонтальный путь	5,75	0,7	-	-	-	-	0,145
195-196	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,145

196-197	Горизонтальный путь	1,519	1,2	-	-	-	-	0,164
197-198	Горизонтальный путь	1,519	1,2	-	-	-	-	0,199
198-199	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,199
199-200	Горизонтальный путь	3,208	0,9	-	-	-	-	0,231
200-201	Горизонтальный путь	1,42	0,9	-	-	-	-	0,245
201-202	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,245
189-203	Горизонтальный путь	5,75	0,7	2	0,125	M1	0,062	0,075
203-204	Горизонтальный путь	2,701	0,7	-	-	-	-	0,11
204-205	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,11
205-206	Горизонтальный путь	1,519	1,2	-	-	-	-	0,129
206-197	Горизонтальный путь	1,351	1,2	-	-	-	-	0,184
207-208	Горизонтальный путь	5,7	0,7	-	-	-	-	0,17
208-209	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,17
209-210	Горизонтальный путь	3,208	1,2	-	-	-	-	0,21
210-211	Горизонтальный путь	0,844	1,2	-	-	-	-	0,173
211-212	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,173
212-213	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,183
213-214	Дверной проем	0	0,88	-	-	-	-	0,183
214-215	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,193
215-216	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,193
217-218	Горизонтальный путь	3,208	0,7	-	-	-	-	0,124
218-219	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,124
219-210	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,132
220-221	Горизонтальный путь	2,87	0,7	-	-	-	-	0,097
221-222	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,097
222-223	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,104
223-210	Горизонтальный путь	6,078	1,2	-	-	-	-	0,165
190-224	Горизонтальный путь	3,208	0,7	1	0,125	Без ограничений	0,056	0,033
224-225	Горизонтальный путь	6,71	0,7	-	-	-	-	0,102
225-226	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,102
226-227	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,109
227-206	Горизонтальный путь	6,078	1,2	-	-	-	-	0,17
173-228	Горизонтальный путь	1,133	1,31	-	-	-	-	0,892
228-229	Лестница вниз	3,4	1,06	-	-	-	-	0,999
229-230	Горизонтальный путь	2,364	1,31	-	-	-	-	1,053
230-231	Лестница вниз	3,6	1,21	-	-	-	-	1,16
187-202	Горизонтальный путь	2,87	1,42	-	-	-	-	0,834
202-232	Лестница вниз	3,5	1,33	-	-	-	-	1,403
232-233	Горизонтальный путь	2,701	1,36	-	-	-	-	1,442
233-234	Лестница вниз	3,5	1,33	-	-	-	-	1,735
216-235	Горизонтальный путь	2,345	1,12	-	-	-	-	0,216
235-236	Лестница вниз	3,5	1,3	-	-	-	-	0,251
236-237	Горизонтальный путь	2,701	1,2	-	-	-	-	0,278
237-238	Лестница вниз	3,5	1,3	-	-	-	-	0,313
193-207	Горизонтальный путь	7,935	0,7	1	0,125	M1	0,023	0,099
192-217	Горизонтальный путь	6,73	0,7	1	0,125	M1	0,027	0,084
191-220	Горизонтальный путь	6,68	0,7	2	0,125	Без ограничений	0,053	0,068
309-310	Горизонтальный путь	2,87	0,7	-	-	-	-	0,412
308-313	Горизонтальный путь	1,519	0,7	2	0,125	M1	0,235	0,034
313-309	Горизонтальный путь	4,557	0,7	-	-	-	-	0,328
312-313	Горизонтальный путь	2,032	0,7	9	0,03	Без ограничений	0,19	0,033
311-313	Горизонтальный путь	1,519	0,7	1	0,3	M3	0,282	0,033
310-181	Дверной проем	0	1,14	-	-	-	-	0,412

Определим общее расчетное время эвакуации

$$t_p = \max$$

{0,991;0,982;0,968;1,473;1,093;1,577;1,598;0,09;0,442;1,224;0,706;1,445;0,947;0,958;1,083;0,358;0,

437;0,427;2,299;1,415;1,448;1,423;2,159;0,538;1,705;0,895;2,518;0,836;3,088;2,05;1,254;0,704;0,245;2,429;0,74;1,987;1,445;1,781;0,509;0,57;0,644} = 3,088 мин.

Итак, общее расчетное время эвакуации равно 3,088 мин. (или 3 мин. 5 сек.)

*Время скопления не превышает 6 минут.*

Количество человек (Этаж №1): 158

Количество человек (Этаж №2): 142

Количество человек (Этаж №3): 49

**Таблица иллюстрирующая общее время эвакуации, количество людей по контрольным точкам, плотность\* людского потока:**

Участок	Номер контрольной точки	Общее время от начала эвакуации, мин.	Количество людей	Наиболее продолжительное время скопления, мин
30-305	1	0,804	28	0
20-21	2	1,146	51	0,3
23-24	3	1,462	51	0,3
12-13	4	1,585	74	0,3
14-15	5	1,598	74	0,3
5-6	6	0,613	23	0
32-33	7	0,076	2	0
34-35	8	0,09	2	0
268-269	9	2,282	80	0,301
270-272	10	2,299	80	0,301
275-271	11	0,358	1	0
48-49	12	0,392	8	0
52-53	13	0,442	8	0
287-288	14	2,41	52	0,522
289-284	15	2,429	52	0,522
85-86	16	1,429	46	0,362
87-88	17	1,445	46	0,362
278-279	18	2,996	63	0,362
280-281	19	3,061	63	0,821
282-283	20	3,088	63	0,821
296-70	21	1,099	23	0
71-72	22	1,193	23	0
73-74	23	1,224	23	0
77-78	24	0,606	23	0
106-107	25	0,95	24	0
262-263	26	1,326	75	0,22
116-117	27	0,916	23	0
256-257	28	0,135	1	0
257-258	29	0,169	1	0
129-130	30	0,999	46	0,362
244-245	31	1,877	63	0,362
154-155	32	0,911	24	0
161-162	33	0,976	24	0
240-241	34	1,558	52	0,204
172-173	35	0,866	28	0
173-228	36	0,892	28	0
186-187	37	0,893	12	0,06
201-202	38	0,245	5	0
202-232	39	1,497	17	0,071
215-216	40	0,247	4	0
216-235	41	0,276	4	0

8-9	42	0,829	23	0
42-41	43	0,181	2	0
306-307	44	0,342	5	0

\* - согласно письму ФГБУ ВНИИПО МЧС России №113-117-4492-13-4 от 19.01.2021 для упрощенно-аналитической модели достаточно указать наиболее продолжительное время скопления



## Этаж №2



### Этаж №3



### Сценарий 3

**Расчетное количество людей.** Согласно исходных данных в здании одновременно может находиться не более 349 человек.

Исходя из общего количества людей в здании могут находиться следующее количество человек по группам мобильности (разд.9.1 СП 1.13130.2020):

- Без ограничений - 20 человек;
- М1 - 61 человек;
- М2 - 2 человека;
- М3 - 5 человек;
- Дети дошкольного возраста - 261 человек.

**Особенности процесса эвакуации.** При движении людей продолжительные (более 6 минут) скопления людей высокой плотности не образуются.

#### Результаты моделирования процесса эвакуации

№ участка	Тип участка	Длина, м.	Ширина, м.	Количество людей	Средняя площадь горизонтальной проекции человека, м <sup>2</sup>	Группа мобильности	Плотность потока	Время эвакуации, мин
<b>Этаж №1</b>								
1-3	Горизонтальный путь	1,519	0,7	19	0,03	Дети дошкольного возраста	0,536	0,165
2-3	Горизонтальный путь	1,925	0,7	3	0,125	М1	0,278	0,048
4-5	Горизонтальный путь	4,895	0,7	-	-	-	-	0,5
5-6	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,5
6-7	Горизонтальный путь	1,351	0,7	-	-	-	-	0,532
7-8	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,636
8-9	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,636
10-11	Лестница вниз	1,7	1,42	-	-	-	-	0,962
11-12	Горизонтальный путь	1,8	1,42	-	-	-	-	0,99
12-13	Дверной проем	0	0,71	-	-	-	-	0,993
13-14	Горизонтальный путь	0,675	2	-	-	-	-	1,003
14-15	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,003
17-18	Горизонтальный путь	2,162	0,7	3	0,125	М1	0,248	0,05
19-20	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,601
20-21	Горизонтальный путь	4,727	0,7	-	-	-	-	0,778
21-22	Горизонтальный путь	3,714	0,7	-	-	-	-	0,917
22-23	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,917
23-24	Горизонтальный путь	0,506	1,42	-	-	-	-	0,928
24-10	Горизонтальный путь	1,351	1,42	-	-	-	-	0,665
9-24	Горизонтальный путь	0,675	1,42	-	-	-	-	0,646
16-18	Горизонтальный путь	1,351	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,634	0,147
25-27	Горизонтальный путь	1,857	0,7	24	0,03	Дети дошкольного возраста	0,554	0,202
27-28	Горизонтальный путь	3,883	0,7	-	-	-	-	0,204
28-29	Горизонтальный путь	8,948	0,7	-	-	-	-	0,532
29-30	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,532

30-31	Горизонтальный путь	6,753	0,7	-	-	-	-	0,78
31-32	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,78
32-33	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,805
33-34	Горизонтальный путь	1,182	0,7	-	-	-	-	0,208
34-35	Лестница вниз	1,1	1,3	-	-	-	-	0,222
36-37	Горизонтальный путь	4,558	1,5	-	-	-	-	0,076
37-38	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,076
38-39	Горизонтальный путь	1,182	1,2	-	-	-	-	0,09
39-40	Дверной проем	0	0,72	-	-	-	-	0,09
26-27	Горизонтальный путь	2,296	0,7	3	0,125	M1	0,233	0,052
41-43	Горизонтальный путь	4,389	0,7	3	0,125	M1	0,122	0,073
43-44	Горизонтальный путь	4,08	0,7	-	-	-	-	0,14
44-45	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,14
45-46	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,148
46-47	Горизонтальный путь	5,909	0,7	-	-	-	-	0,246
47-48	Горизонтальный путь	3,208	0,7	-	-	-	-	0,141
48-49	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,151
49-50	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,151
50-33	Горизонтальный путь	2,701	0,7	-	-	-	-	0,191
42-51	Горизонтальный путь	4,1	0,7	2	0,125	M1	0,087	0,06
51-52	Горизонтальный путь	1,857	0,7	-	-	-	-	0,087
52-53	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,087
53-47	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,094
54-55	Горизонтальный путь	1,519	0,7	8	0,125	M1	0,94	0,127
55-56	Горизонтальный путь	10,75	0,7	-	-	-	-	0,392
56-57	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,392
58-59	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,417
59-60	Горизонтальный путь	1,013	0,7	-	-	-	-	0,442
60-61	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,442
63-68	Горизонтальный путь	2,149	0,7	3	0,125	M1	0,249	0,05
69-70	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,671
70-71	Горизонтальный путь	0,844	0,7	-	-	-	-	0,703
71-72	Горизонтальный путь	6,922	0,7	-	-	-	-	0,963
72-73	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,963
73-74	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,988
74-75	Горизонтальный путь	2,026	0,7	-	-	-	-	1,064
75-76	Лестница вниз	1,05	1,4	-	-	-	-	1,093
77-78	Горизонтальный путь	4,558	1,5	-	-	-	-	1,198
78-79	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,198
79-80	Горизонтальный путь	1,351	1,2	-	-	-	-	1,229
80-81	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,229
62-68	Горизонтальный путь	1,519	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,564	0,165
64-82	Горизонтальный путь	1,519	0,7	19	0,03	Дети дошкольного возраста	0,536	0,165
83-84	Горизонтальный путь	1,351	0,96	-	-	-	-	0,451
84-85	Лестница вниз	1,9	1,63	-	-	-	-	0,766
85-86	Горизонтальный путь	1,688	1,63	-	-	-	-	0,79
86-87	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,79
87-88	Горизонтальный путь	0,844	1,2	-	-	-	-	0,803
88-89	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,803
67-90	Горизонтальный путь	1,91	0,7	3	0,125	M1	0,28	0,048
91-92	Горизонтальный путь	5,232	0,7	-	-	-	-	0,9
92-93	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,303
93-94	Горизонтальный путь	1,519	0,7	-	-	-	-	0,336
94-95	Горизонтальный путь	4,221	0,7	-	-	-	-	0,429
95-83	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,429
66-90	Горизонтальный путь	1,351	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,634	0,147
65-82	Горизонтальный путь	2,149	0,7	3	0,125	M1	0,249	0,05

266-267	Горизонтальный путь	2,195	1	-	-	-	-	1,401
267-268	Лестница вниз	2	1	-	-	-	-	1,704
268-269	Горизонтальный путь	1,5	1	-	-	-	-	1,725
269-270	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	1,725
270-271	Горизонтальный путь	1,182	2	-	-	-	-	1,742
271-273	Дверной проем	0	0,73	-	-	-	-	1,742
262-274	Горизонтальный путь	2,532	0,92	-	-	-	-	0,321
274-275	Лестница вниз	0,8	1,4	-	-	-	-	0,331
275-276	Горизонтальный путь	2,195	1,7	-	-	-	-	0,358
276-272	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,358
249-277	Горизонтальный путь	2,026	1	-	-	-	-	1,693
277-278	Лестница вниз	1,5	1,19	-	-	-	-	1,781
278-279	Горизонтальный путь	3,545	1,19	-	-	-	-	1,986
279-280	Дверной проем	0	1,2	-	-	-	-	1,986
280-281	Горизонтальный путь	4,558	1,5	-	-	-	-	2,415
281-282	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	2,429
282-283	Горизонтальный путь	1,857	1,2	-	-	-	-	2,508
283-284	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	2,508
244-286	Горизонтальный путь	2,026	1,14	-	-	-	-	0,192
286-287	Лестница вверх	1,5	1,39	-	-	-	-	0,217
287-288	Горизонтальный путь	1,8	1,39	-	-	-	-	0,235
288-289	Дверной проем	0	0,73	-	-	-	-	0,235
289-290	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,245
290-285	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,245
35-297	Горизонтальный путь	0,506	1,3	-	-	-	-	0,228
297-36	Дверной проем	0	0,8	-	-	-	-	0,228
76-298	Горизонтальный путь	0,506	1,4	-	-	-	-	1,104
298-77	Дверной проем	0	0,83	-	-	-	-	1,104
57-299	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,409
299-58	Горизонтальный путь	0,338	0,7	-	-	-	-	0,417
302-82	Горизонтальный путь	1,519	0,7	1	0,3	М3	0,282	0,033
303-27	Горизонтальный путь	1,688	0,7	1	0,2	М2	0,169	0,062
304-3	Горизонтальный путь	1,35	0,7	1	0,3	М3	0,317	0,032
306-36	Горизонтальный путь	1,519	0,7	2	0,125	Без ограничений	0,235	0,027
3-307	Горизонтальный путь	4,557	0,7	-	-	-	-	0,14
307-308	Горизонтальный путь	5,59	0,7	-	-	-	-	0,272
308-309	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,272
309-4	Горизонтальный путь	4,726	0,7	-	-	-	-	0,384
18-310	Горизонтальный путь	3,544	0,7	-	-	-	-	0,28
310-311	Горизонтальный путь	5,85	0,7	-	-	-	-	0,5
311-312	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,5
312-19	Горизонтальный путь	2,7	0,7	-	-	-	-	0,601
68-313	Горизонтальный путь	3,207	0,7	-	-	-	-	0,285
313-314	Горизонтальный путь	5,72	0,7	-	-	-	-	0,5
314-315	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,5
315-316	Горизонтальный путь	0,338	0,7	-	-	-	-	0,513
316-69	Горизонтальный путь	4,219	0,7	-	-	-	-	0,671
82-317	Горизонтальный путь	3,376	0,7	-	-	-	-	0,107
317-318	Горизонтальный путь	5,86	0,7	-	-	-	-	0,236
318-319	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,236
319-92	Горизонтальный путь	3,038	0,7	-	-	-	-	0,303
90-320	Горизонтальный путь	4,388	0,7	-	-	-	-	0,312
320-321	Горизонтальный путь	6,245	0,7	-	-	-	-	0,546
321-322	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,546
322-91	Горизонтальный путь	4,219	0,7	-	-	-	-	0,704
<b>Этаж №2</b>								
96-102	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	М1	0,236	0,051
102-103	Горизонтальный путь	3,882	0,7	-	-	-	-	0,114
104-105	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,281
105-106	Горизонтальный путь	3,545	0,7	-	-	-	-	0,351
106-107	Горизонтальный путь	2,026	0,7	-	-	-	-	0,391
107-108	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,391

97-102	Горизонтальный путь	1,519	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,564	0,165
98-109	Горизонтальный путь	1,688	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,508	0,184
110-111	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,446
111-112	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,446
112-113	Горизонтальный путь	3,208	0,7	-	-	-	-	0,518
113-114	Горизонтальный путь	2,79	0,7	-	-	-	-	0,581
114-115	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,581
115-116	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,596
116-117	Горизонтальный путь	1,013	0,7	-	-	-	-	0,619
117-118	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,619
99-109	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	М1	0,236	0,051
100-119	Горизонтальный путь	2,532	0,7	3	0,125	М1	0,212	0,054
119-120	Горизонтальный путь	3,883	0,7	-	-	-	-	0,346
121-122	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,875
122-123	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,886
123-124	Горизонтальный путь	1,519	0,7	-	-	-	-	0,918
124-125	Дверной проем	0	0,83	-	-	-	-	0,918
125-126	Горизонтальный путь	5,87	1	-	-	-	-	1,03
126-127	Горизонтальный путь	0,506	1	-	-	-	-	1,04
127-128	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	1,054
128-129	Горизонтальный путь	2,195	0,7	-	-	-	-	1,101
129-130	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	1,03
130-131	Дверной проем	0	1,2	-	-	-	-	1,03
101-119	Горизонтальный путь	2,026	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,423	0,168
133-138	Горизонтальный путь	1,697	0,7	19	0,03	Дети дошкольного возраста	0,48	0,171
138-139	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,223
139-140	Горизонтальный путь	4,557	0,7	-	-	-	-	0,39
141-142	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,623
142-143	Горизонтальный путь	1,519	0,7	-	-	-	-	0,679
143-144	Дверной проем	0	0,83	-	-	-	-	0,679
144-145	Горизонтальный путь	5,85	1	-	-	-	-	0,876
146-129	Горизонтальный путь	2,532	0,7	-	-	-	-	1,011
132-138	Горизонтальный путь	2,149	0,7	3	0,125	М1	0,249	0,05
135-147	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	М1	0,236	0,051
148-149	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,827
149-150	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,827
150-151	Горизонтальный путь	2,79	0,7	-	-	-	-	0,932
151-152	Горизонтальный путь	3,376	0,7	-	-	-	-	1,059
152-153	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	1,059
153-154	Горизонтальный путь	0,844	0,7	-	-	-	-	1,091
154-155	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,072
155-156	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,072
134-147	Горизонтальный путь	1,519	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,564	0,165
136-157	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	М1	0,236	0,051
157-158	Горизонтальный путь	4,052	0,7	-	-	-	-	0,119
159-160	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,286
160-161	Горизонтальный путь	4,558	0,7	-	-	-	-	0,381
161-162	Горизонтальный путь	1,857	0,7	-	-	-	-	0,42
162-163	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,42
137-157	Горизонтальный путь	1,688	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,508	0,184
239-240	Горизонтальный путь	1,013	1,28	-	-	-	-	0,323

240-241	Горизонтальный путь	1,688	1,28	-	-	-	-	0,461
241-242	Лестница вниз	3,5	1,2	-	-	-	-	0,112
242-243	Горизонтальный путь	2,532	1,3	-	-	-	-	0,137
243-244	Лестница вниз	3,5	1,39	-	-	-	-	0,172
163-240	Горизонтальный путь	1,182	1,28	-	-	-	-	0,437
156-241	Горизонтальный путь	0,506	1,28	-	-	-	-	0,077
235-245	Горизонтальный путь	1,351	0,8	-	-	-	-	2,028
245-246	Горизонтальный путь	1,351	0,8	-	-	-	-	1,126
246-247	Лестница вниз	3,7	1,32	-	-	-	-	1,249
247-248	Горизонтальный путь	2,532	1	-	-	-	-	1,344
248-249	Лестница вниз	3,7	1,19	-	-	-	-	1,475
131-245	Горизонтальный путь	1,351	0,8	-	-	-	-	1,078
250-251	Горизонтальный путь	2,54	0,7	1	0,125	M1	0,07	0,035
251-252	Горизонтальный путь	1,688	0,7	-	-	-	-	0,058
252-253	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,058
253-254	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,067
254-255	Горизонтальный путь	1,351	0,7	-	-	-	-	0,085
255-256	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,085
256-257	Горизонтальный путь	3,714	0,7	-	-	-	-	0,135
257-258	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,135
258-259	Горизонтальный путь	2,722	0,92	-	-	-	-	0,169
259-260	Лестница вниз	3,5	1	-	-	-	-	0,213
260-261	Горизонтальный путь	2,532	0,92	-	-	-	-	0,245
261-262	Лестница вниз	3,5	1	-	-	-	-	0,289
118-232	Горизонтальный путь	0,909	1,21	-	-	-	-	0,633
232-263	Горизонтальный путь	2,532	1,21	-	-	-	-	0,671
108-263	Горизонтальный путь	1,556	1,21	-	-	-	-	0,413
263-264	Лестница вниз	3,4	1,08	-	-	-	-	1,098
264-265	Горизонтальный путь	2,364	1,33	-	-	-	-	1,132
265-266	Лестница вниз	3,4	1,17	-	-	-	-	1,37
145-291	Горизонтальный путь	0,506	1	-	-	-	-	0,893
291-146	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,918
292-293	Горизонтальный путь	4,1	0,7	1	0,125	Без ограничений	0,044	0,041
293-294	Горизонтальный путь	1,351	0,7	-	-	-	-	0,055
294-295	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,055
295-296	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,06
296-154	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,065
300-102	Горизонтальный путь	1,857	0,7	1	0,3	M3	0,231	0,037
301-138	Горизонтальный путь	1,688	0,7	1	0,2	M2	0,169	0,062
305-157	Горизонтальный путь	1,688	0,7	1	0,3	M3	0,254	0,035
158-323	Горизонтальный путь	5,61	0,7	-	-	-	-	0,236
323-324	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,236
324-325	Горизонтальный путь	1,857	0,7	-	-	-	-	0,275
325-159	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,286
147-326	Горизонтальный путь	3,713	0,7	-	-	-	-	0,304
326-327	Горизонтальный путь	5,64	0,7	-	-	-	-	0,516
327-328	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,516
328-148	Горизонтальный путь	3,882	0,7	-	-	-	-	0,662
140-329	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,39
329-330	Горизонтальный путь	5,67	0,7	-	-	-	-	0,598
330-141	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,598
120-331	Горизонтальный путь	4,726	0,7	-	-	-	-	0,563
331-332	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,754
332-121	Горизонтальный путь	5,7	0,7	-	-	-	-	0,875
109-333	Горизонтальный путь	3,544	0,7	-	-	-	-	0,131
333-334	Горизонтальный путь	5,66	0,7	-	-	-	-	0,259
334-335	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,259
335-110	Горизонтальный путь	3,882	0,7	-	-	-	-	0,347
103-336	Горизонтальный путь	5,55	0,7	-	-	-	-	0,224
336-337	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,224
337-338	Горизонтальный путь	2,194	0,7	-	-	-	-	0,268
338-104	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,281

Этаж №3								
164-165	Горизонтальный путь	8,104	0,7	5	0,125	Без ограничений	0,11	0,104
165-166	Горизонтальный путь	5,74	0,7	-	-	-	-	0,178
166-167	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,178
167-168	Горизонтальный путь	3,545	1,2	-	-	-	-	0,213
168-169	Горизонтальный путь	0,844	1,2	-	-	-	-	0,81
169-170	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,81
170-171	Горизонтальный путь	1,351	1,2	-	-	-	-	0,842
171-172	Дверной проем	0	0,88	-	-	-	-	0,842
172-173	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,866
173-174	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,866
176-177	Горизонтальный путь	2,296	0,7	3	0,125	M1	0,233	0,052
177-178	Горизонтальный путь	3,545	0,7	-	-	-	-	0,331
178-179	Горизонтальный путь	6,65	0,7	-	-	-	-	0,637
179-180	Дверной проем	0	0,76	-	-	-	-	0,637
180-181	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,653
181-168	Горизонтальный путь	5,74	1,2	-	-	-	-	0,79
175-177	Горизонтальный путь	2,026	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,423	0,168
182-183	Горизонтальный путь	1,182	1,2	-	-	-	-	0,7
183-184	Горизонтальный путь	2,87	1,2	-	-	-	-	0,875
184-185	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,882
185-186	Горизонтальный путь	3,376	0,8	-	-	-	-	1,008
186-187	Горизонтальный путь	1,3	0,8	-	-	-	-	1,056
187-188	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	1,056
189-195	Горизонтальный путь	4,389	0,7	2	0,125	M1	0,081	0,063
195-196	Горизонтальный путь	5,75	0,7	-	-	-	-	0,145
196-197	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,145
197-198	Горизонтальный путь	1,519	1,2	-	-	-	-	0,164
198-199	Горизонтальный путь	1,519	1,2	-	-	-	-	0,199
199-200	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,199
200-201	Горизонтальный путь	3,208	0,9	-	-	-	-	0,231
201-202	Горизонтальный путь	1,42	0,9	-	-	-	-	0,245
202-203	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,245
190-204	Горизонтальный путь	5,75	0,7	2	0,125	M1	0,062	0,075
204-205	Горизонтальный путь	2,701	0,7	-	-	-	-	0,11
205-206	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,11
206-207	Горизонтальный путь	1,519	1,2	-	-	-	-	0,129
207-198	Горизонтальный путь	1,351	1,2	-	-	-	-	0,184
208-209	Горизонтальный путь	5,7	0,7	-	-	-	-	0,17
209-210	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,17
210-211	Горизонтальный путь	3,208	1,2	-	-	-	-	0,21
211-212	Горизонтальный путь	0,844	1,2	-	-	-	-	0,173
212-213	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,173
213-214	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,183
214-215	Дверной проем	0	0,88	-	-	-	-	0,183
215-216	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,193
216-217	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,193
218-219	Горизонтальный путь	3,208	0,7	-	-	-	-	0,124
219-220	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,124
220-211	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,132
221-222	Горизонтальный путь	2,87	0,7	-	-	-	-	0,097
222-223	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,097
223-224	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,104
224-211	Горизонтальный путь	6,078	1,2	-	-	-	-	0,165
191-225	Горизонтальный путь	3,208	0,7	1	0,125	Без ограничений	0,056	0,033
225-226	Горизонтальный путь	6,71	0,7	-	-	-	-	0,102
226-227	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,102
227-228	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,109
228-207	Горизонтальный путь	6,078	1,2	-	-	-	-	0,17

174-229	Горизонтальный путь	1,133	1,31	-	-	-	-	0,892
229-230	Лестница вниз	3,4	1,06	-	-	-	-	0,999
230-231	Горизонтальный путь	2,364	1,31	-	-	-	-	1,053
231-232	Лестница вниз	3,6	1,21	-	-	-	-	1,16
188-203	Горизонтальный путь	2,87	1,42	-	-	-	-	1,103
203-233	Лестница вниз	3,5	1,33	-	-	-	-	1,672
233-234	Горизонтальный путь	2,701	1,36	-	-	-	-	1,711
234-235	Лестница вниз	3,5	1,33	-	-	-	-	2,004
217-236	Горизонтальный путь	2,345	1,12	-	-	-	-	0,216
236-237	Лестница вниз	3,5	1,3	-	-	-	-	0,251
237-238	Горизонтальный путь	2,701	1,2	-	-	-	-	0,278
238-239	Лестница вниз	3,5	1,3	-	-	-	-	0,313
194-208	Горизонтальный путь	7,935	0,7	1	0,125	M1	0,023	0,099
193-218	Горизонтальный путь	6,73	0,7	1	0,125	M1	0,027	0,084
192-221	Горизонтальный путь	6,68	0,7	2	0,125	Без ограничений	0,053	0,068
339-344	Горизонтальный путь	1,519	0,7	2	0,125	M1	0,235	0,034
344-340	Горизонтальный путь	3,713	0,7	-	-	-	-	0,277
343-344	Горизонтальный путь	2,032	0,7	9	0,03	Без ограничений	0,19	0,033
342-344	Горизонтальный путь	1,519	0,7	1	0,3	M3	0,282	0,033
341-182	Дверной проем	0	1,14	-	-	-	-	0,681
340-345	Горизонтальный путь	3,61	0,7	-	-	-	-	0,52
345-346	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,52
346-347	Горизонтальный путь	2,869	0,7	-	-	-	-	0,604
347-341	Горизонтальный путь	0,844	0,7	-	-	-	-	0,681

Определим общее расчетное время эвакуации

$$t_p = \max$$

{ 1,054; 0,839; 1,262; 1,548; 0,608; 0,09; 0,3; 0,467; 1,093; 0,634; 1,17; 0,442; 1,229; 0,709; 0,845; 0,607; 0,98; 1,254; 0,781; 0,358; 2; 1,3; 1,702; 2,268; 2,453; 0,538; 2,553; 1,023; 3,137; 0,954; 3,393; 2,222; 0,986; 0,704; 0,942; 0,245; 2,566; 1,765; 2,124; 1,346; 0,509; 0,57; 0,644 } = 3,393 мин.

Итак, общее расчетное время эвакуации равно 3,393 мин. (или 3 мин. 23 сек.)

*Время скопления не превышает 6 минут.*

Количество человек (Этаж №1): 158

Количество человек (Этаж №2): 142

Количество человек (Этаж №3): 49

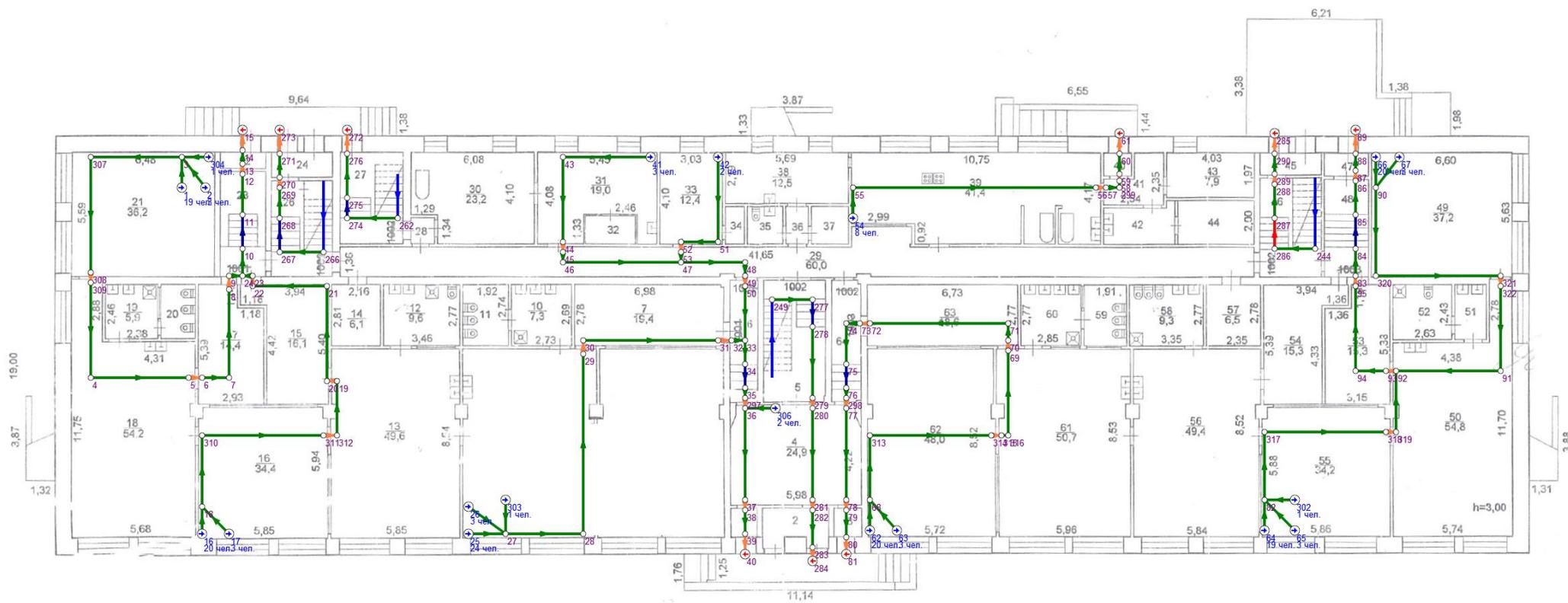
**Таблица иллюстрирующая общее время эвакуации, количество людей по контрольным точкам, плотность\* людского потока:**

Участок	Номер контрольной точки	Общее время от начала эвакуации, мин.	Количество людей	Наиболее продолжительное время скопления, мин
318-319	1	0,512	23	0
92-93	2	0,9	46	0
95-83	3	1,115	46	0
12-13	4	1,536	46	0,357
14-15	5	1,548	46	0,357
37-38	6	1,143	35	0
39-40	7	1,17	35	0
269-270	8	2,432	75	0,301
271-273	9	2,453	75	0,301
276-272	10	0,358	1	0
56-57	11	0,392	8	0

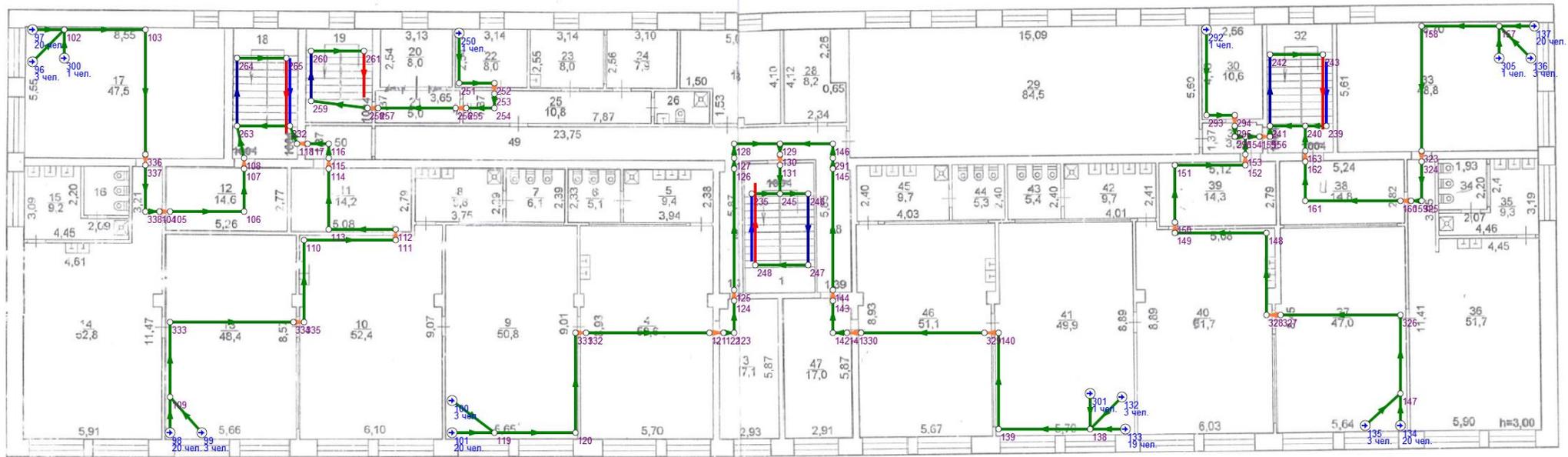
60-61	12	0,442	8	0
288-289	13	2,547	52	0,522
290-285	14	2,566	52	0,522
86-87	15	1,235	46	0,069
88-89	16	1,254	46	0,069
279-280	17	3,301	63	0,362
281-282	18	3,366	63	0,667
283-284	19	3,393	63	0,667
298-77	20	1,104	23	0
78-79	21	1,198	23	0
80-81	22	1,229	23	0
107-108	23	0,835	24	0
263-264	24	1,356	75	0,22
117-118	25	1,129	23	0
257-258	26	0,135	1	0
258-259	27	0,169	1	0
130-131	28	1,136	46	0,362
245-246	29	2,182	63	0,362
155-156	30	1,116	24	0
162-163	31	0,877	24	0
241-242	32	1,258	52	0,145
173-174	33	0,866	28	0
174-229	34	0,892	28	0
187-188	35	1,198	12	0,06
202-203	36	0,245	5	0
203-233	37	1,802	17	0,071
216-217	38	0,247	4	0
217-236	39	0,276	4	0
69-70	40	0,671	23	0
48-49	41	0,31	5	0
297-36	42	1,049	33	0
72-73	43	0,963	23	0
19-20	44	0,601	23	0

\* - согласно письму ФГБУ ВНИИПО МЧС России №113-117-4492-13-4 от 19.01.2021 для упрощенно-аналитической модели достаточно указать наиболее продолжительное время скопления

Этаж №1



## Этаж №2





### Сценарий 4

**Расчетное количество людей.** Согласно исходных данных в здании одновременно может находиться не более 376 человек.

Исходя из общего количества людей в здании могут находиться следующее количество человек по группам мобильности (разд.9.1 СП 1.13130.2020):

- Без ограничений - 24 человека;
- М1 - 83 человека;
- М2 - 2 человека;
- М3 - 6 человек;
- Дети дошкольного возраста - 261 человек.

**Особенности процесса эвакуации.** При движении людей продолжительные (более 6 минут) скопления людей высокой плотности не образуются.

#### Результаты моделирования процесса эвакуации

№ участка	Тип участка	Длина, м.	Ширина, м.	Количество людей	Средняя площадь горизонтальной проекции человека, м <sup>2</sup>	Группа мобильности	Плотность потока	Время эвакуации, мин
<b>Этаж №1</b>								
1-3	Горизонтальный путь	1,519	0,7	19	0,03	Дети дошкольного возраста	0,536	0,165
3-4	Горизонтальный путь	6,246	0,7	-	-	-	-	0,179
2-3	Горизонтальный путь	1,925	0,7	3	0,125	М1	0,278	0,048
4-5	Горизонтальный путь	5,68	0,7	-	-	-	-	0,313
5-6	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,313
6-7	Горизонтальный путь	1,351	0,7	-	-	-	-	0,345
7-8	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,449
8-9	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,449
10-11	Лестница вниз	1,7	1,42	-	-	-	-	0,817
11-12	Горизонтальный путь	1,8	1,42	-	-	-	-	0,843
12-13	Дверной проем	0	0,71	-	-	-	-	0,843
13-14	Горизонтальный путь	0,675	2	-	-	-	-	0,853
14-15	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,853
17-18	Горизонтальный путь	2,162	0,7	3	0,125	М1	0,248	0,05
18-19	Горизонтальный путь	6,246	0,7	-	-	-	-	0,382
19-20	Горизонтальный путь	5,85	0,7	-	-	-	-	0,602
20-21	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,602
21-22	Горизонтальный путь	4,727	0,7	-	-	-	-	0,779
22-23	Горизонтальный путь	3,714	0,7	-	-	-	-	0,918
23-24	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,918
24-25	Горизонтальный путь	0,506	1,42	-	-	-	-	0,929
25-10	Горизонтальный путь	1,351	1,42	-	-	-	-	0,478
9-25	Горизонтальный путь	0,675	1,42	-	-	-	-	0,459
16-18	Горизонтальный путь	1,351	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,634	0,147
26-28	Горизонтальный путь	1,857	0,7	24	0,03	Дети дошкольного возраста	0,554	0,202

28-29	Горизонтальный путь	3,883	0,7	-	-	-	-	0,204
29-30	Горизонтальный путь	8,948	0,7	-	-	-	-	0,532
30-31	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,532
31-32	Горизонтальный путь	6,753	0,7	-	-	-	-	0,78
32-33	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,78
33-34	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,805
34-35	Горизонтальный путь	1,182	0,7	-	-	-	-	0,208
35-36	Лестница вниз	1,1	1,3	-	-	-	-	0,222
37-38	Горизонтальный путь	4,558	1,5	-	-	-	-	0,076
38-39	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,076
39-40	Горизонтальный путь	1,182	1,2	-	-	-	-	0,09
40-41	Дверной проем	0	0,72	-	-	-	-	0,09
27-28	Горизонтальный путь	2,296	0,7	3	0,125	M1	0,233	0,052
42-44	Горизонтальный путь	4,389	0,7	3	0,125	M1	0,122	0,073
44-45	Горизонтальный путь	4,08	0,7	-	-	-	-	0,14
45-46	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,14
46-47	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,148
47-48	Горизонтальный путь	5,909	0,7	-	-	-	-	0,246
48-49	Горизонтальный путь	3,208	0,7	-	-	-	-	0,141
49-50	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,151
50-51	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,151
51-34	Горизонтальный путь	2,701	0,7	-	-	-	-	0,191
43-52	Горизонтальный путь	4,1	0,7	2	0,125	M1	0,087	0,06
52-53	Горизонтальный путь	1,857	0,7	-	-	-	-	0,087
53-54	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,087
54-48	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,094
55-56	Горизонтальный путь	1,519	0,7	8	0,125	M1	0,94	0,127
56-57	Горизонтальный путь	10,75	0,7	-	-	-	-	0,392
57-58	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,392
59-60	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,417
60-61	Горизонтальный путь	1,013	0,7	-	-	-	-	0,442
61-62	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,442
64-69	Горизонтальный путь	2,149	0,7	3	0,125	M1	0,249	0,05
69-70	Горизонтальный путь	7,428	0,7	-	-	-	-	0,444
70-71	Горизонтальный путь	5,909	0,7	-	-	-	-	0,666
71-72	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,666
72-73	Горизонтальный путь	0,844	0,7	-	-	-	-	0,698
73-74	Горизонтальный путь	6,922	0,7	-	-	-	-	0,958
74-75	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,958
75-76	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,983
76-77	Горизонтальный путь	2,026	0,7	-	-	-	-	1,059
77-78	Лестница вниз	1,05	1,4	-	-	-	-	1,088
79-80	Горизонтальный путь	4,558	1,5	-	-	-	-	1,193
80-81	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,193
81-82	Горизонтальный путь	1,351	1,2	-	-	-	-	1,224
82-83	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,224
63-69	Горизонтальный путь	1,519	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,564	0,165
65-84	Горизонтальный путь	1,519	0,7	19	0,03	Дети дошкольного возраста	0,536	0,165
84-85	Горизонтальный путь	5,909	0,7	-	-	-	-	0,163
85-86	Горизонтальный путь	5,84	0,7	-	-	-	-	0,292
86-87	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,292
87-88	Горизонтальный путь	4,727	0,7	-	-	-	-	0,396
88-89	Горизонтальный путь	3,714	0,7	-	-	-	-	0,478
89-90	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,478
90-91	Горизонтальный путь	0,844	0,96	-	-	-	-	0,492
91-92	Горизонтальный путь	1,351	0,96	-	-	-	-	0,861
92-93	Лестница вниз	1,9	1,63	-	-	-	-	0,911
93-94	Горизонтальный путь	1,688	1,63	-	-	-	-	1,146
94-95	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	1,428

95-96	Горизонтальный путь	0,844	1,2	-	-	-	-	1,444
96-97	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,444
68-98	Горизонтальный путь	1,91	0,7	3	0,125	М1	0,28	0,048
98-99	Горизонтальный путь	6,584	0,7	-	-	-	-	0,394
99-100	Горизонтальный путь	5,74	0,7	-	-	-	-	0,61
100-101	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,61
101-102	Горизонтальный путь	1,519	0,7	-	-	-	-	0,667
102-103	Горизонтальный путь	4,221	0,7	-	-	-	-	0,825
103-91	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	0,825
67-98	Горизонтальный путь	1,351	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,634	0,147
66-84	Горизонтальный путь	2,149	0,7	3	0,125	М1	0,249	0,05
258-259	Горизонтальный путь	2,195	1	-	-	-	-	1,489
259-260	Лестница вниз	2	1	-	-	-	-	1,856
260-261	Горизонтальный путь	1,5	1	-	-	-	-	1,877
261-262	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	1,877
262-263	Горизонтальный путь	1,182	2	-	-	-	-	1,894
263-265	Дверной проем	0	0,73	-	-	-	-	1,894
254-266	Горизонтальный путь	2,532	0,92	-	-	-	-	0,321
266-267	Лестница вниз	0,8	1,4	-	-	-	-	0,331
267-268	Горизонтальный путь	2,195	1,7	-	-	-	-	0,358
268-264	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,358
241-269	Горизонтальный путь	2,026	1	-	-	-	-	1,142
269-270	Лестница вниз	1,5	1,19	-	-	-	-	1,192
270-271	Горизонтальный путь	3,545	1,19	-	-	-	-	1,299
271-272	Дверной проем	0	1,2	-	-	-	-	1,299
272-273	Горизонтальный путь	4,558	1,5	-	-	-	-	1,411
273-274	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,623
274-275	Горизонтальный путь	1,857	1,2	-	-	-	-	1,658
275-276	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	1,658
236-278	Горизонтальный путь	2,026	1,14	-	-	-	-	1,939
278-279	Лестница вверх	1,5	1,39	-	-	-	-	2,016
279-280	Горизонтальный путь	1,8	1,39	-	-	-	-	2,069
280-281	Дверной проем	0	0,73	-	-	-	-	2,525
281-282	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	2,544
282-277	Дверной проем	0	0,74	-	-	-	-	2,544
36-284	Горизонтальный путь	0,506	1,3	-	-	-	-	0,228
284-37	Дверной проем	0	0,8	-	-	-	-	0,228
78-285	Горизонтальный путь	0,506	1,4	-	-	-	-	1,099
285-79	Дверной проем	0	0,83	-	-	-	-	1,099
58-286	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,409
286-59	Горизонтальный путь	0,338	0,7	-	-	-	-	0,417
289-84	Горизонтальный путь	1,519	0,7	1	0,3	М3	0,282	0,033
290-28	Горизонтальный путь	1,688	0,7	1	0,2	М2	0,169	0,062
291-3	Горизонтальный путь	1,35	0,7	1	0,3	М3	0,317	0,032
293-37	Горизонтальный путь	1,519	0,7	2	0,125	Без ограничений	0,235	0,027
<b>Этаж №2</b>								
104-110	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	М1	0,236	0,051
110-111	Горизонтальный путь	4,727	0,7	-	-	-	-	0,131
111-112	Горизонтальный путь	10,636	0,7	-	-	-	-	0,342
112-113	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,342
113-114	Горизонтальный путь	3,545	0,7	-	-	-	-	0,412
114-115	Горизонтальный путь	2,026	0,7	-	-	-	-	0,452
115-116	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,452
105-110	Горизонтальный путь	1,519	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,564	0,165
106-117	Горизонтальный путь	1,688	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,508	0,184
117-118	Горизонтальный путь	7,428	0,7	-	-	-	-	0,219

118-119	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,318
119-120	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,318
120-121	Горизонтальный путь	3,208	0,7	-	-	-	-	0,39
121-122	Горизонтальный путь	2,79	0,7	-	-	-	-	0,453
122-123	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,453
123-124	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,468
124-125	Горизонтальный путь	1,013	0,7	-	-	-	-	0,491
125-126	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,491
107-117	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	M1	0,236	0,051
108-127	Горизонтальный путь	2,532	0,7	3	0,125	M1	0,212	0,054
127-128	Горизонтальный путь	3,883	0,7	-	-	-	-	0,346
128-129	Горизонтальный путь	4,896	0,7	-	-	-	-	0,571
129-130	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,762
130-131	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,773
131-132	Горизонтальный путь	1,519	0,7	-	-	-	-	0,805
132-133	Дверной проем	0	0,83	-	-	-	-	0,805
133-134	Горизонтальный путь	5,87	1	-	-	-	-	0,917
134-135	Горизонтальный путь	0,506	1	-	-	-	-	0,927
135-136	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,941
136-137	Горизонтальный путь	2,195	0,7	-	-	-	-	0,988
137-138	Горизонтальный путь	0,506	0,7	-	-	-	-	0,405
138-139	Дверной проем	0	1,2	-	-	-	-	0,405
109-127	Горизонтальный путь	2,026	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,423	0,168
141-146	Горизонтальный путь	1,697	0,7	19	0,03	Дети дошкольного возраста	0,48	0,171
146-147	Горизонтальный путь	4,389	0,7	-	-	-	-	0,223
147-148	Горизонтальный путь	4,727	0,7	-	-	-	-	0,396
148-149	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,396
149-150	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,421
150-151	Горизонтальный путь	1,519	0,7	-	-	-	-	0,477
151-152	Дверной проем	0	0,83	-	-	-	-	0,477
152-153	Горизонтальный путь	5,85	1	-	-	-	-	0,674
154-137	Горизонтальный путь	2,532	0,7	-	-	-	-	0,394
140-146	Горизонтальный путь	2,149	0,7	3	0,125	M1	0,249	0,05
143-155	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	M1	0,236	0,051
142-155	Горизонтальный путь	1,519	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,564	0,165
144-156	Горизонтальный путь	2,271	0,7	3	0,125	M1	0,236	0,051
156-157	Горизонтальный путь	4,052	0,7	-	-	-	-	0,119
157-313	Горизонтальный путь	5,063	0,7	-	-	-	-	0,224
158-159	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,951
159-160	Горизонтальный путь	4,558	0,7	-	-	-	-	1,122
160-161	Горизонтальный путь	1,857	0,7	-	-	-	-	1,192
161-162	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	1,192
145-156	Горизонтальный путь	1,688	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,508	0,184
231-232	Горизонтальный путь	1,013	1,28	-	-	-	-	0,323
232-233	Горизонтальный путь	1,688	1,28	-	-	-	-	1,255
233-234	Лестница вниз	3,5	1,2	-	-	-	-	1,356
234-235	Горизонтальный путь	2,532	1,3	-	-	-	-	1,411
235-236	Лестница вниз	3,5	1,39	-	-	-	-	1,688
162-232	Горизонтальный путь	1,182	1,28	-	-	-	-	1,218
227-237	Горизонтальный путь	1,351	0,8	-	-	-	-	1,759
237-238	Горизонтальный путь	1,351	0,8	-	-	-	-	0,461
238-239	Лестница вниз	3,7	1,32	-	-	-	-	0,55
239-240	Горизонтальный путь	2,532	1	-	-	-	-	0,943
240-241	Лестница вниз	3,7	1,19	-	-	-	-	1,066
139-237	Горизонтальный путь	1,351	0,8	-	-	-	-	0,433

242-243	Горизонтальный путь	2,54	0,7	1	0,125	М1	0,07	0,035
243-244	Горизонтальный путь	1,688	0,7	-	-	-	-	0,058
244-245	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,058
245-246	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,067
246-247	Горизонтальный путь	1,351	0,7	-	-	-	-	0,085
247-248	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,085
248-249	Горизонтальный путь	3,714	0,7	-	-	-	-	0,135
249-250	Дверной проем	0	0,75	-	-	-	-	0,135
250-251	Горизонтальный путь	2,722	0,92	-	-	-	-	0,169
251-252	Лестница вниз	3,5	1	-	-	-	-	0,213
252-253	Горизонтальный путь	2,532	0,92	-	-	-	-	0,245
253-254	Лестница вниз	3,5	1	-	-	-	-	0,289
126-224	Горизонтальный путь	0,909	1,21	-	-	-	-	0,505
224-255	Горизонтальный путь	2,532	1,21	-	-	-	-	0,543
116-255	Горизонтальный путь	1,556	1,21	-	-	-	-	0,474
255-256	Лестница вниз	3,4	1,08	-	-	-	-	1,186
256-257	Горизонтальный путь	2,364	1,33	-	-	-	-	1,22
257-258	Лестница вниз	3,4	1,17	-	-	-	-	1,458
153-283	Горизонтальный путь	0,506	1	-	-	-	-	0,691
283-154	Горизонтальный путь	0,675	0,7	-	-	-	-	0,716
287-110	Горизонтальный путь	1,857	0,7	1	0,3	М3	0,231	0,037
288-146	Горизонтальный путь	1,688	0,7	1	0,2	М2	0,169	0,062
292-156	Горизонтальный путь	1,688	0,7	1	0,3	М3	0,254	0,035
304-307	Горизонтальный путь	2,869	0,7	-	-	-	-	0,472
305-306	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,331
306-154	Горизонтальный путь	0,338	0,7	-	-	-	-	0,338
307-305	Горизонтальный путь	2,363	0,7	-	-	-	-	0,532
302-308	Горизонтальный путь	1,432	0,7	5	0,1	Без ограничений	0,499	0,043
303-308	Горизонтальный путь	1,013	0,7	1	0,3	М3	0,423	0,029
155-309	Горизонтальный путь	3,713	0,7	-	-	-	-	0,304
309-310	Горизонтальный путь	6,03	0,7	-	-	-	-	0,53
310-311	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,53
311-312	Горизонтальный путь	5,64	0,7	-	-	-	-	0,742
313-158	Горизонтальный путь	5,57	0,7	-	-	-	-	0,951
312-313	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,742
308-307	Горизонтальный путь	15,36	0,7	-	-	-	-	0,465
301-304	Горизонтальный путь	15,09	0,7	25	0,125	М1	0,296	0,397
300-305	Горизонтальный путь	15,09	0,7	20	0,03	Дети дошкольного возраста	0,057	0,331
<b>Этаж №3</b>								
163-164	Горизонтальный путь	8,104	0,7	5	0,125	Без ограничений	0,11	0,104
164-165	Горизонтальный путь	5,74	0,7	-	-	-	-	0,178
165-166	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,178
166-167	Горизонтальный путь	3,545	1,2	-	-	-	-	0,213
167-168	Горизонтальный путь	0,844	1,2	-	-	-	-	0,221
168-169	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,221
169-170	Горизонтальный путь	1,351	1,2	-	-	-	-	0,235
170-171	Дверной проем	0	0,88	-	-	-	-	0,235
171-172	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,245
172-173	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,245
174-175	Горизонтальный путь	1,182	1,2	-	-	-	-	0,431
175-176	Горизонтальный путь	2,87	1,2	-	-	-	-	0,606
176-177	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,613
177-178	Горизонтальный путь	3,376	0,8	-	-	-	-	0,739
178-179	Горизонтальный путь	1,3	0,8	-	-	-	-	0,787
179-180	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,787
181-187	Горизонтальный путь	4,389	0,7	2	0,125	М1	0,081	0,063
187-188	Горизонтальный путь	5,75	0,7	-	-	-	-	0,145
188-189	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,145
189-190	Горизонтальный путь	1,519	1,2	-	-	-	-	0,164

190-191	Горизонтальный путь	1,519	1,2	-	-	-	-	0,199
191-192	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,199
192-193	Горизонтальный путь	3,208	0,9	-	-	-	-	0,231
193-194	Горизонтальный путь	1,42	0,9	-	-	-	-	0,245
194-195	Дверной проем	0	0,84	-	-	-	-	0,245
182-196	Горизонтальный путь	5,75	0,7	2	0,125	M1	0,062	0,075
196-197	Горизонтальный путь	2,701	0,7	-	-	-	-	0,11
197-198	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,11
198-199	Горизонтальный путь	1,519	1,2	-	-	-	-	0,129
199-190	Горизонтальный путь	1,351	1,2	-	-	-	-	0,184
200-201	Горизонтальный путь	5,7	0,7	-	-	-	-	0,17
201-202	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,17
202-203	Горизонтальный путь	3,208	1,2	-	-	-	-	0,21
203-204	Горизонтальный путь	0,844	1,2	-	-	-	-	0,173
204-205	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,173
205-206	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,183
206-207	Дверной проем	0	0,88	-	-	-	-	0,183
207-208	Горизонтальный путь	1,013	1,2	-	-	-	-	0,193
208-209	Дверной проем	0	0,85	-	-	-	-	0,193
210-211	Горизонтальный путь	3,208	0,7	-	-	-	-	0,124
211-212	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,124
212-203	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,132
213-214	Горизонтальный путь	2,87	0,7	-	-	-	-	0,097
214-215	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,097
215-216	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,104
216-203	Горизонтальный путь	6,078	1,2	-	-	-	-	0,165
183-217	Горизонтальный путь	3,208	0,7	1	0,125	Без ограничений	0,056	0,033
217-218	Горизонтальный путь	6,71	0,7	-	-	-	-	0,102
218-219	Дверной проем	0	0,7	-	-	-	-	0,102
219-220	Горизонтальный путь	0,675	1,2	-	-	-	-	0,109
220-199	Горизонтальный путь	6,078	1,2	-	-	-	-	0,17
173-221	Горизонтальный путь	1,133	1,31	-	-	-	-	0,256
221-222	Лестница вниз	3,4	1,06	-	-	-	-	0,29
222-223	Горизонтальный путь	2,364	1,31	-	-	-	-	0,314
223-224	Лестница вниз	3,6	1,21	-	-	-	-	0,35
180-195	Горизонтальный путь	2,87	1,42	-	-	-	-	0,834
195-225	Лестница вниз	3,5	1,33	-	-	-	-	1,403
225-226	Горизонтальный путь	2,701	1,36	-	-	-	-	1,442
226-227	Лестница вниз	3,5	1,33	-	-	-	-	1,735
209-228	Горизонтальный путь	2,345	1,12	-	-	-	-	0,216
228-229	Лестница вниз	3,5	1,3	-	-	-	-	0,251
229-230	Горизонтальный путь	2,701	1,2	-	-	-	-	0,278
230-231	Лестница вниз	3,5	1,3	-	-	-	-	0,313
186-200	Горизонтальный путь	7,935	0,7	1	0,125	M1	0,023	0,099
185-210	Горизонтальный путь	6,73	0,7	1	0,125	M1	0,027	0,084
184-213	Горизонтальный путь	6,68	0,7	2	0,125	Без ограничений	0,053	0,068
295-296	Горизонтальный путь	2,87	0,7	-	-	-	-	0,412
294-299	Горизонтальный путь	1,519	0,7	2	0,125	M1	0,235	0,034
299-295	Горизонтальный путь	4,557	0,7	-	-	-	-	0,328
298-299	Горизонтальный путь	2,032	0,7	9	0,03	Без ограничений	0,19	0,033
297-299	Горизонтальный путь	1,519	0,7	1	0,3	M3	0,282	0,033
296-174	Дверной проем	0	1,14	-	-	-	-	0,412

Определим общее расчетное время эвакуации

$$t_p = \max$$

{0,928;0,919;0,968;1,054;0,09;0,3;0,467;1,093;0,634;1,17;0,442;1,224;0,706;1,445;0,947;0,958;1,083;0,358;2,067;1,814;1,486;2,444;1,38;1,665;3,628;1,041;3,508;1,705;0,895;4,268;0,861;1,784;1,254;0,704;2,683;1,882;2,241;1,445;0,509;0,57;0,644} = 4,268 мин.

Итак, общее расчетное время эвакуации равно 4,268 мин. (или 4 мин. 16 сек.)

*Время скопления не превышает 6 минут.*

Количество человек (Этаж №1): 158

Количество человек (Этаж №2): 192

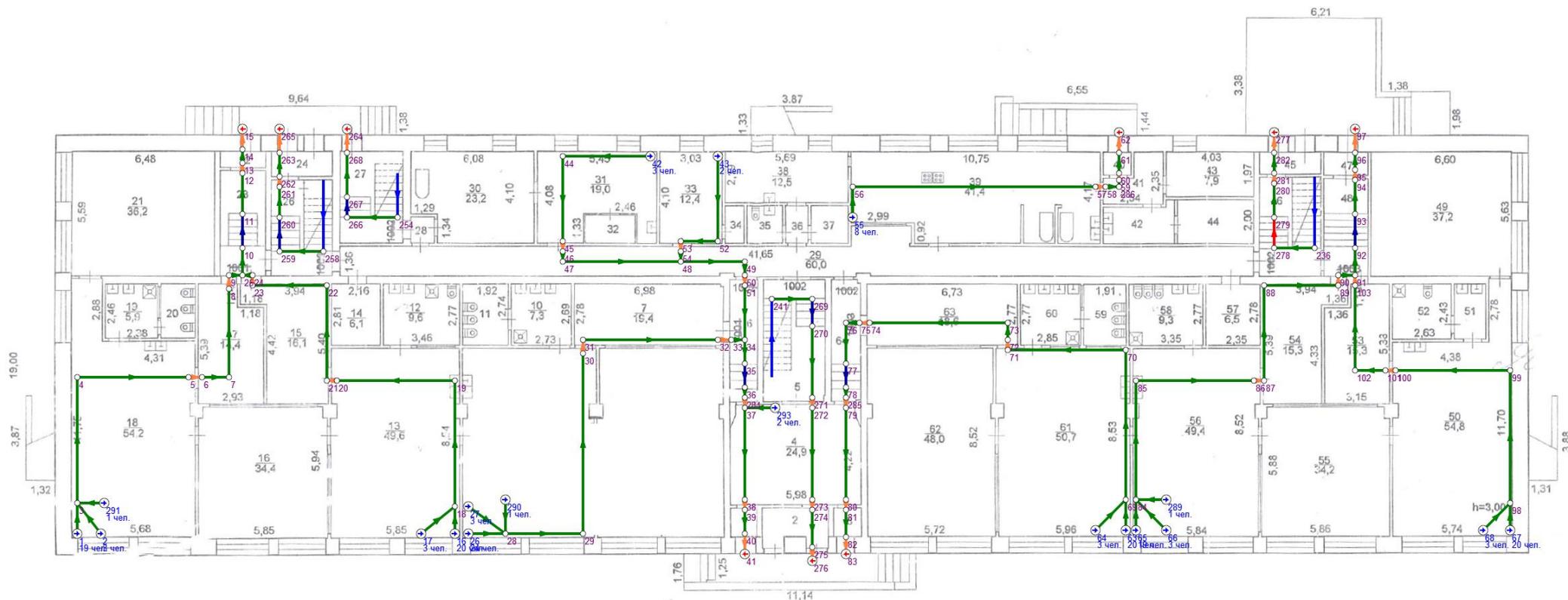
Количество человек (Этаж №3): 26

**Таблица иллюстрирующая общее время эвакуации, количество людей по контрольным точкам, плотность\* людского потока:**

Участок	Номер контрольной точки	Общее время от начала эвакуации, мин.	Количество людей	Наиболее продолжительное время скопления, мин
305-306	1	0,578	51	0
284-37	2	1,049	33	0
38-39	3	1,143	35	0
40-41	4	1,17	35	0
261-262	5	2,423	52	0,454
263-265	6	2,444	52	0,454
268-264	7	0,358	1	0
57-58	8	0,392	8	0
61-62	9	0,442	8	0
280-281	10	2,664	51	0,522
282-277	11	2,683	51	0,522
94-95	12	1,429	46	0,362
96-97	13	1,445	46	0,362
271-272	14	4,139	114	1,003
273-274	15	4,229	114	1,003
275-276	16	4,268	114	1,003
285-79	17	1,099	23	0
80-81	18	1,193	23	0
82-83	19	1,224	23	0
115-116	20	0,95	24	0
255-256	21	1,332	52	0,258
125-126	22	0,916	23	0
249-250	23	0,135	1	0
250-251	24	0,169	1	0
138-139	25	0,999	97	0,363
237-238	26	1,877	114	0,363
161-162	27	1,192	47	0
232-233	28	1,255	51	0
172-173	29	0,49	5	0
173-221	30	0,501	5	0
179-180	31	0,893	12	0,06
194-195	32	0,245	5	0
195-225	33	1,497	17	0,071
208-209	34	0,247	4	0
209-228	35	0,276	4	0
12-13	36	1,041	46	0,123
14-15	37	1,054	46	0,123
310-311	38	0,53	23	0

\* - согласно письму ФГБУ ВНИИПО МЧС России №113-117-4492-13-4 от 19.01.2021 для упрощенно-аналитической модели достаточно указать наиболее продолжительное время скопления

Этаж №1



## Этаж №2





### 5.3 Определение вероятности эвакуации людей из здания при пожаре

#### Сценарий 1

Контрольная точка	Фактическое (расчетное) время эвакуации ( $t_p$ ) (мин)	Время блокирования ( $t_{бл}$ ) (мин)	Необходимое время ( $t_{бл} \cdot 0,8$ ) (мин)	Время начала эвакуации ( $t_{нэ}$ ) (мин)	Условие $t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл}$ и $t_{ск} \leq 6$ мин	Количество неэвакуировавшихся людей
Точка 1	0,501	1,265	1,012	0,092*	Выполняется	0
Точка 2	0,721	2,979	2,383	0,092*	Выполняется	0
Точка 3	0,807	6,233	4,986	4	Выполняется	0
Точка 4	0,87	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 5	1,774	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 6	1,885	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 7	1,979	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 8	2,438	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 9	2,282	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 10	2,299	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 11	0,358	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 12	0,392	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 13	0,442	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 14	2,41	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 15	2,429	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 16	1,429	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 17	1,445	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 18	2,996	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 19	3,061	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 20	3,088	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 21	1,099	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 22	1,193	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 23	1,224	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 24	0,606	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 25	0,95	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 26	1,326	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 27	0,916	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 28	0,135	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 29	0,169	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 30	0,999	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 31	1,877	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 32	0,911	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 33	0,976	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 34	1,558	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 35	0,866	6,721	5,377	4	Выполняется	0
Точка 36	0,892	6,153	4,922	4	Выполняется	0
Точка 37	0,893	8,381	6,705	4	Выполняется	0
Точка 38	0,245	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 39	1,497	8,953	7,163	4	Выполняется	0
Точка 40	0,247	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 41	0,276	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 42	1,12	6,584	5,267	4	Выполняется	0
Точка 43	1,243	6,584	5,267	4	Выполняется	0
Точка 44	1,256	6,584	5,267	4	Выполняется	0
Точка 45	0,502	6,233	4,986	4	Выполняется	0

\* Время начала эвакуации из помещения с очагом пожара, площадью 54,2 кв.м, определено по формуле:

$$t_{нэ} = 5 + 0,01 \cdot F = 5 + 0,01 \cdot 54,2 = 5,52 \text{ с} = 0,092 \text{ мин.}$$

Общее количество неэвакуировавшихся: 0

Рассчитаем вероятность эвакуации,  $P_{э,1}$ :

$$P_{э,1} = \frac{N_{\Sigma f,1} - N_{неэв,1}}{N_{\Sigma f,1}} \cdot 0,999, \text{ где}$$

$N_{\Sigma f,1} = 349$  - общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии,

$N_{неэв,1} = 0$  - количество неэвакуировавшихся людей

$$P_{э,1} = \frac{349 - 0}{349} \cdot 0,999 = \mathbf{0,999}$$

### Сценарий 2

Контрольная точка	Фактическое (расчетное) время эвакуации ( $t_p$ ) (мин)	Время блокирования ( $t_{бл}$ ) (мин)	Необходимое время ( $t_{бл} \cdot 0,8$ ) (мин)	Время начала эвакуации ( $t_{нэ}$ ) (мин)	Условие $t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл}$ и $t_{ск} \leq 6$ мин	Количество неэвакуировавшихся людей
Точка 1	0,804	3,57	2,856	0,087*	Выполняется	0
Точка 2	1,146	6,528	5,223	4	Выполняется	0
Точка 3	1,462	7,674	6,139	4	Выполняется	0
Точка 4	1,585	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 5	1,598	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 6	0,613	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 7	0,076	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 8	0,09	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 9	2,282	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 10	2,299	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 11	0,358	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 12	0,392	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 13	0,442	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 14	2,41	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 15	2,429	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 16	1,429	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 17	1,445	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 18	2,996	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 19	3,061	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 20	3,088	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 21	1,099	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 22	1,193	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 23	1,224	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 24	0,606	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 25	0,95	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 26	1,326	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 27	0,916	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 28	0,135	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 29	0,169	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 30	0,999	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 31	1,877	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 32	0,911	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 33	0,976	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 34	1,558	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 35	0,866	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 36	0,892	8,284	6,627	4	Выполняется	0
Точка 37	0,893	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 38	0,245	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 39	1,497	7,058	5,646	4	Выполняется	0
Точка 40	0,247	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 41	0,276	8,431	6,745	4	Выполняется	0

Точка 42	0,829	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 43	0,181	9,167	7,333	4	Выполняется	0
Точка 44	0,342	9,167	7,333	4	Выполняется	0

\* Время начала эвакуации из помещения с очагом пожара, площадью 19,4 кв.м, определено по формуле:

$$t_{нэ} = 5 + 0,01 \cdot F = 5 + 0,01 \cdot 19,4 = 5,22 \text{ с} = 0,087 \text{ мин.}$$

Общее количество неэвакуировавшихся: 0

Рассчитаем вероятность эвакуации,  $P_{э,2}$ :

$$P_{э,2} = \frac{N_{\Sigma f,2} - N_{неэв,2}}{N_{\Sigma f,2}} \cdot 0,999, \text{ где}$$

$N_{\Sigma f,2} = 349$  - общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии,

$N_{неэв,2} = 0$  - количество неэвакуировавшихся людей

$$P_{э,2} = \frac{349 - 0}{349} \cdot 0,999 = \mathbf{0,999}$$

### Сценарий 3

Контрольная точка	Фактическое (расчетное) время эвакуации ( $t_p$ ) (мин)	Время блокирования ( $t_{бл}$ ) (мин)	Необходимое время ( $t_{бл} \cdot 0,8$ ) (мин)	Время начала эвакуации ( $t_{нэ}$ ) (мин)	Условие $t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл}$ и $t_{ск} \leq 6$ мин	Количество неэвакуировавшихся людей
Точка 1	0,512	0,941	0,753	0,089*	Выполняется	0
Точка 2	0,9	6,234	4,987	4	Выполняется	0
Точка 3	1,115	6,916	5,533	4	Выполняется	0
Точка 4	1,536	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 5	1,548	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 6	1,143	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 7	1,17	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 8	2,432	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 9	2,453	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 10	0,358	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 11	0,392	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 12	0,442	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 13	2,547	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 14	2,566	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 15	1,235	8,778	7,022	4	Выполняется	0
Точка 16	1,254	8,781	7,025	4	Выполняется	0
Точка 17	3,301	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 18	3,366	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 19	3,393	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 20	1,104	7,339	5,871	4	Выполняется	0
Точка 21	1,198	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 22	1,229	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 23	0,835	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 24	1,356	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 25	1,129	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 26	0,135	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 27	0,169	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 28	1,136	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 29	2,182	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 30	1,116	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 31	0,877	9,833	7,867	4	Выполняется	0

Точка 32	1,258	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 33	0,866	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 34	0,892	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 35	1,198	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 36	0,245	9,527	7,622	4	Выполняется	0
Точка 37	1,802	9,583	7,667	4	Выполняется	0
Точка 38	0,247	7,494	5,995	4	Выполняется	0
Точка 39	0,276	6,6	5,28	4	Выполняется	0
Точка 40	0,671	6,093	4,874	4	Выполняется	0
Точка 41	0,31	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 42	1,049	9,833	7,867	4	Выполняется	0
Точка 43	0,963	7,001	5,6	4	Выполняется	0
Точка 44	0,601	9,833	7,867	4	Выполняется	0

\* Время начала эвакуации из помещения с очагом пожара, площадью 34,2 кв.м, определено по формуле:

$$t_{нэ} = 5 + 0,01 \cdot F = 5 + 0,01 \cdot 34,2 = 5,34 \text{ с} = 0,089 \text{ мин.}$$

Общее количество неэвакуировавшихся: 0

Рассчитаем вероятность эвакуации,  $P_{э,3}$ :

$$P_{э,3} = \frac{N_{\Sigma f,3} - N_{неэв,3}}{N_{\Sigma f,3}} \cdot 0,999, \text{ где}$$

$N_{\Sigma f,3} = 349$  - общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии,

$N_{неэв,3} = 0$  - количество неэвакуировавшихся людей

$$P_{э,3} = \frac{349 - 0}{349} \cdot 0,999 = \mathbf{0,999}$$

#### Сценарий 4

Контрольная точка	Фактическое (расчетное) время эвакуации ( $t_p$ ) (мин)	Время блокирования ( $t_{бл}$ ) (мин)	Необходимое время ( $t_{бл} \cdot 0,8$ ) (мин)	Время начала эвакуации ( $t_{нэ}$ ) (мин)	Условие $t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл}$ и $t_{ек} \leq 6$ мин	Количество неэвакуировавшихся людей
Точка 1	0,578	1,726	1,381	0,097*	Выполняется	0
Точка 2	1,049	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 3	1,143	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 4	1,17	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 5	2,423	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 6	2,444	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 7	0,358	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 8	0,392	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 9	0,442	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 10	2,664	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 11	2,683	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 12	1,429	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 13	1,445	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 14	4,139	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 15	4,229	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 16	4,268	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 17	1,099	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 18	1,193	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 19	1,224	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 20	0,95	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 21	1,332	10,833	8,667	4	Выполняется	0

Точка 22	0,916	7,53	6,024	4	Выполняется	0
Точка 23	0,135	7,149	5,719	4	Выполняется	0
Точка 24	0,169	7,865	6,292	4	Выполняется	0
Точка 25	0,999	6,297	5,038	4	Выполняется	0
Точка 26	1,877	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 27	1,192	10,812	8,65	4	Выполняется	0
Точка 28	1,255	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 29	0,49	7,495	5,996	4	Выполняется	0
Точка 30	0,501	6,751	5,401	4	Выполняется	0
Точка 31	0,893	8,929	7,143	4	Выполняется	0
Точка 32	0,245	8,929	7,143	4	Выполняется	0
Точка 33	1,497	7,536	6,029	4	Выполняется	0
Точка 34	0,247	6,461	5,169	4	Выполняется	0
Точка 35	0,276	5,346	4,277	4	Выполняется	0
Точка 36	1,041	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 37	1,054	10,833	8,667	4	Выполняется	0
Точка 38	0,53	6,436	5,149	4	Выполняется	0

\* Время начала эвакуации из помещения с очагом пожара, площадью 84,5 кв.м, определено по формуле:

$$t_{нэ} = 5 + 0,01 \cdot F = 5 + 0,01 \cdot 84,5 = 5,82 \text{ с} = 0,097 \text{ мин.}$$

Общее количество неэвакуировавшихся: 0

Рассчитаем вероятность эвакуации,  $P_{э,4}$ :

$$P_{э,4} = \frac{N_{\Sigma f,4} - N_{неэв,4}}{N_{\Sigma f,4}} \cdot 0,999, \text{ где}$$

$N_{\Sigma f,4} = 376$  - общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии,

$N_{неэв,4} = 0$  - количество неэвакуировавшихся людей

$$P_{э,4} = \frac{376 - 0}{376} \cdot 0,999 = \mathbf{0,999}$$

## 5.4 Определение величины индивидуального пожарного риска

### Сценарий 1

Рассчитаем вероятность эвакуации,  $P_{э,1}$ :

$$P_{э,1} = \frac{N_{\Sigma f,1} - N_{неэв,1}}{N_{\Sigma f,1}} \cdot 0,999, \text{ где}$$

$N_{\Sigma f,1} = 349$  - общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии,

$N_{неэв,1} = 0$  - количество неэвакуировавшихся людей

$$P_{э,1} = \frac{349 - 0}{349} \cdot 0,999 = \mathbf{0,999}$$

Рассчитаем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности,  $K_{п,1}$ :

$$K_{n.3,1} = 1 - (1 - K_{обн,1} \cdot K_{соуэ,1}) \cdot (1 - K_{обн,1} \cdot K_{ндз,1}), \text{ где}$$

$K_{обн,1} = 0,8$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{соуэ,1} = 0,8$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{ндз,1} = 0,8$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

$$K_{n.3,1} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0,8) = \mathbf{0,8704}$$

Рассчитаем вероятность спасения людей,  $P_{cn,1}$ :

$$P_{cn,1} = 1 - (1 - K_{n.3,1}) \cdot (1 - K_{фнс,1}) \cdot (1 - K_{ф,1}) \cdot (1 - K_{эв,1}), \text{ где}$$

$K_{n.3,1} = 0,8704$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности,

$K_{фнс,1} = 0,95$  - коэффициент, учитывающий дислокацию подразделений пожарной охраны на территории поселений и городских округов,

$K_{ф,1} = 0,75$  - коэффициент, учитывающий класс функциональной пожарной опасности здания,

$K_{эв,1} = 0$  - коэффициент, учитывающий соответствие путей эвакуации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности

$$P_{cn,1} = 1 - (1 - 0,8704) \cdot (1 - 0,95) \cdot (1 - 0,75) \cdot (1 - 0) = \mathbf{0,9984}$$

Расчетная величина индивидуального пожарного риска в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4 рассчитывается по формуле:

$$Q_{e,1} = Q_{n,1} \cdot [1 - (P_{э,1} + (1 - P_{э,1}) \cdot P_{cn,1})], \text{ где}$$

$Q_{n,1} = 0,0013$  - частота возникновения пожара в здании в течение года,

$P_{э,1} = 0,999$  - вероятность эвакуации людей,

$P_{cn,1} = 0,9984$  - вероятность спасения людей.

Таким образом, расчетная величина индивидуального пожарного риска для "Сценарий 1" составляет:

$$Q_{e,1} = 0,0013 \cdot [1 - (0,999 + (1 - 0,999) \cdot 0,9984)] = \mathbf{2,11 \cdot 10^{-9}}$$

## Сценарий 2

Рассчитаем вероятность эвакуации,  $P_{э,2}$ :

$$P_{э,2} = \frac{N_{\Sigma f,2} - N_{неэв,2}}{N_{\Sigma f,2}} \cdot 0,999, \text{ где}$$

$N_{\Sigma f,2} = 349$  - общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии,

$N_{неэв,2} = 0$  - количество неэвакуировавшихся людей

$$P_{э,2} = \frac{349 - 0}{349} \cdot 0,999 = \mathbf{0,999}$$

Рассчитаем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности,  $K_{н.3,2}$ :

$$K_{н.3,2} = 1 - (1 - K_{обн,2} \cdot K_{соуз,2}) \cdot (1 - K_{обн,2} \cdot K_{ндз,2}), \text{ где}$$

$K_{обн,2} = 0,8$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{соуз,2} = 0,8$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{ндз,2} = 0,8$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

$$K_{н.3,2} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0,8) = \mathbf{0,8704}$$

Рассчитаем вероятность спасения людей,  $P_{сн,2}$ :

$$P_{сн,2} = 1 - (1 - K_{н.3,2}) \cdot (1 - K_{фнс,2}) \cdot (1 - K_{ф,2}) \cdot (1 - K_{эв,2}), \text{ где}$$

$K_{н.3,2} = 0,8704$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности,

$K_{фнс,2} = 0,95$  - коэффициент, учитывающий дислокацию подразделений пожарной охраны на территории поселений и городских округов,

$K_{ф,2} = 0,75$  - коэффициент, учитывающий класс функциональной пожарной опасности здания,

$K_{эв,2} = 0$  - коэффициент, учитывающий соответствие путей эвакуации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности

$$P_{сн,2} = 1 - (1 - 0,8704) \cdot (1 - 0,95) \cdot (1 - 0,75) \cdot (1 - 0) = \mathbf{0,9984}$$

Расчетная величина индивидуального пожарного риска в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4 рассчитывается по формуле:

$$Q_{в,2} = Q_{н,2} \cdot [1 - (P_{э,2} + (1 - P_{э,2}) \cdot P_{сн,2})], \text{ где}$$

$Q_{н,2} = 0,0013$  - частота возникновения пожара в здании в течение года,

$P_{э,2} = 0,999$  - вероятность эвакуации людей,

$P_{сн,2} = 0,9984$  - вероятность спасения людей.

Таким образом, расчетная величина индивидуального пожарного риска для "Сценарий 2" составляет:

$$Q_{в,2} = 0,0013 \cdot [1 - (0,999 + (1 - 0,999) \cdot 0,9984)] = 2,11 \cdot 10^{-9}$$

### Сценарий 3

Рассчитаем вероятность эвакуации,  $P_{э,3}$ :

$$P_{э,3} = \frac{N_{\Sigma ф,3} - N_{неэв,3}}{N_{\Sigma ф,3}} \cdot 0,999, \text{ где}$$

$N_{\Sigma ф,3} = 349$  - общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии,

$N_{неэв,3} = 0$  - количество неэвакуировавшихся людей

$$P_{э,3} = \frac{349 - 0}{349} \cdot 0,999 = 0,999$$

Рассчитаем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности,  $K_{п.з,3}$ :

$$K_{п.з,3} = 1 - (1 - K_{обн,3} \cdot K_{соуэ,3}) \cdot (1 - K_{обн,3} \cdot K_{ндз,3}), \text{ где}$$

$K_{обн,3} = 0,8$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{соуэ,3} = 0,8$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{ндз,3} = 0,8$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

$$K_{п.з,3} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0,8) = 0,8704$$

Рассчитаем вероятность спасения людей,  $P_{сн,3}$ :

$$P_{cn,3} = 1 - (1 - K_{n,3}) \cdot (1 - K_{фnc,3}) \cdot (1 - K_{ф,3}) \cdot (1 - K_{эв,3}), \text{ где}$$

$K_{n,3} = 0,8704$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности,

$K_{фnc,3} = 0,95$  - коэффициент, учитывающий дислокацию подразделений пожарной охраны на территории поселений и городских округов,

$K_{ф,3} = 0,75$  - коэффициент, учитывающий класс функциональной пожарной опасности здания,

$K_{эв,3} = 0$  - коэффициент, учитывающий соответствие путей эвакуации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности

$$P_{cn,3} = 1 - (1 - 0,8704) \cdot (1 - 0,95) \cdot (1 - 0,75) \cdot (1 - 0) = \mathbf{0,9984}$$

Расчетная величина индивидуального пожарного риска в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4 рассчитывается по формуле:

$$Q_{в,3} = Q_{n,3} \cdot [1 - (P_{э,3} + (1 - P_{э,3}) \cdot P_{cn,3})], \text{ где}$$

$Q_{n,3} = 0,0013$  - частота возникновения пожара в здании в течение года,

$P_{э,3} = 0,999$  - вероятность эвакуации людей,

$P_{cn,3} = 0,9984$  - вероятность спасения людей.

Таким образом, расчетная величина индивидуального пожарного риска для "Сценарий 3" составляет:

$$Q_{в,3} = 0,0013 \cdot [1 - (0,999 + (1 - 0,999) \cdot 0,9984)] = \mathbf{2,11 \cdot 10^{-9}}$$

#### **Сценарий 4**

Рассчитаем вероятность эвакуации,  $P_{э,4}$ :

$$P_{э,4} = \frac{N_{\Sigma ф,4} - N_{неэв,4}}{N_{\Sigma ф,4}} \cdot 0,999, \text{ где}$$

$N_{\Sigma ф,4} = 376$  - общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии,

$N_{неэв,4} = 0$  - количество неэвакуировавшихся людей

$$P_{э,4} = \frac{376 - 0}{376} \cdot 0,999 = \mathbf{0,999}$$

Рассчитаем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности,  $K_{n,3,4}$ :

$$K_{n.3,4} = 1 - (1 - K_{обн,4} \cdot K_{соуэ,4}) \cdot (1 - K_{обн,4} \cdot K_{ндз,4}), \text{ где}$$

$K_{обн,4} = 0,8$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{соуэ,4} = 0,8$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{ндз,4} = 0,8$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

$$K_{n.3,4} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0,8) = \mathbf{0,8704}$$

Рассчитаем вероятность спасения людей,  $P_{сн,4}$ :

$$P_{сн,4} = 1 - (1 - K_{n.3,4}) \cdot (1 - K_{фнс,4}) \cdot (1 - K_{ф,4}) \cdot (1 - K_{эв,4}), \text{ где}$$

$K_{n.3,4} = 0,8704$  - коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности,

$K_{фнс,4} = 0,95$  - коэффициент, учитывающий дислокацию подразделений пожарной охраны на территории поселений и городских округов,

$K_{ф,4} = 0,75$  - коэффициент, учитывающий класс функциональной пожарной опасности здания,

$K_{эв,4} = 0$  - коэффициент, учитывающий соответствие путей эвакуации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности

$$P_{сн,4} = 1 - (1 - 0,8704) \cdot (1 - 0,95) \cdot (1 - 0,75) \cdot (1 - 0) = \mathbf{0,9984}$$

Расчетная величина индивидуального пожарного риска в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4 рассчитывается по формуле:

$$Q_{в,4} = Q_{n,4} \cdot [1 - (P_{э,4} + (1 - P_{э,4}) \cdot P_{сн,4})], \text{ где}$$

$Q_{n,4} = 0,0013$  - частота возникновения пожара в здании в течение года,

$P_{э,4} = 0,999$  - вероятность эвакуации людей,

$P_{сн,4} = 0,9984$  - вероятность спасения людей.

Таким образом, расчетная величина индивидуального пожарного риска для "Сценарий 4" составляет:

$$Q_{в,4} = 0,0013 \cdot [1 - (0,999 + (1 - 0,999) \cdot 0,9984)] = \mathbf{2,11 \cdot 10^{-9}}$$

*Расчетная величина пожарного риска в здании*

**Сводные расчётные данные по сценариям**

<b>Сценарий</b>	<b>Q<sub>п</sub></b>	<b>P<sub>сп</sub></b>	<b>P<sub>з</sub></b>	<b>K<sub>пз</sub></b>	<b>Q<sub>в</sub></b>
Сценарий 1	0,0013	0,9984	0,999	0,8704	2,11·10 <sup>-9</sup>
Сценарий 2	0,0013	0,9984	0,999	0,8704	2,11·10 <sup>-9</sup>
Сценарий 3	0,0013	0,9984	0,999	0,8704	2,11·10 <sup>-9</sup>
Сценарий 4	0,0013	0,9984	0,999	0,8704	2,11·10 <sup>-9</sup>

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

$$Q_v = \max\{Q_{v,1}, Q_{v,2}, Q_{v,3}, Q_{v,4}\} = 2,11 \cdot 10^{-9}$$

## **6. Вывод о соответствии или несоответствии расчетных величин пожарного риска соответствующим нормативным значениям пожарных рисков**

Выполнен расчет индивидуального пожарного риска, обусловленного вероятными пожарами на исследуемом объекте (Здание муниципального бюджетного дошкольного образовательного учреждения детский сад № 31 "Медвежонок" (МБДОУ ДС №31 "Медвежонок"), расположенное по адресу: Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Нижневартовск, ул. Нефтяников, 74А, далее по тексту - объект защиты).

Расчет индивидуального пожарного риска, обусловленного вероятными пожарами на исследуемом объекте, выполнен с учетом фактического состояния объекта, а именно:

- **геометрических параметров** объемно-планировочных решений в соответствии с реальным состоянием объекта;
- с учетом наличия работоспособных систем автоматической пожарной защиты, указанных в п. 3.2;
- с учетом **времени работы объекта - не более 12 часов в сутки.**

Расчеты произведены с учетом отступлений от требований нормативных документов по пожарной безопасности, указанных в п. 2.4.

Рекомендации и ограничения, принятые в расчете.

В ходе проведенного расчета были применены следующие ограничения и разработаны рекомендации, соблюдение которых необходимо для обеспечения достоверности результатов расчета:

Исходные данные, использованные в расчете - объемно-планировочные решения объекта, количество и размещение людей, количество и вид горючей нагрузки, характеристики систем противопожарной защиты и т.д. должны соответствовать действительности.

Количество людей, находящихся одновременно в рассматриваемом здании, время их пребывания в здании и соответствующих помещениях не должно превышать указанных в расчете значений.

Эвакуационные пути и выходы здания, которые учитывались в расчете, должны соответствовать исходным данным, использовавшимся в расчете в части ширины, требованиям нормативных документов по материалам отделки, а также содержаться в соответствии с требованиями Правил противопожарного режима в РФ.

Помещения объекта защиты должны быть оснащены первичными средствами

пожаротушения (огнетушителями) по нормам согласно разделу XIX Правил противопожарного режима в РФ, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «О противопожарном режиме» и приложения N 1 к Правилам.

В помещениях имеющих один эвакуационный выход не должно находиться одновременно более 10 человек.

*Выводы:*

1. При расчете безопасности эвакуации людей из объекта защиты, можно сделать следующие выводы:

Выполненные расчеты эвакуации людей из помещений и моделирование динамики развития пожара, показывают завершение эвакуации до наступления критических значений опасных факторов пожара в выбранных точках расчета, при которых интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации (времени наступления ОФП), при условии выполнения вышеуказанных мероприятий.

**Опираясь на часть 3 статьи 53 Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ, сделан вывод о выполнении условия обеспечения безопасной эвакуации людей из здания при пожаре.**

Таким образом, в условиях работоспособных систем автоматической пожарной защиты, указанных в п. 3.2, здание имеет (при условии выполнения вышеуказанных мероприятий) **необходимые объемно-планировочные решения, конструктивное исполнение эвакуационных путей**, позволяющие обеспечить безопасную эвакуацию людей при пожаре.

2. В результате произведенного расчета установлено, что индивидуальный риск для людей, находящихся в помещениях объекта, равен:  $Q = 2,11 \cdot 10^{-9}$ , при условии выполнения вышеперечисленных мероприятий.

Полученное значение индивидуального пожарного риска не превышает значения, установленного статьей 79 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ, что соответствует требованиям законодательства.

*Расчет не действителен в случае проведения на объекте работ по реконструкции, капитальному ремонту, связанных с изменениями организации эвакуации людей из зданий и сооружений, и техническому перевооружению. В случае производства данных работ, необходимо заново подготовить расчет пожарного риска.*

## ***7. Список используемой литературы и документов***

- 1) Приказ МЧС РФ от 30.06.2009 № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».
- 2) Приказ МЧС России от 02.12.2015 г. № 632 «Изменения, вносимые в методику определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, утвержденную приказом МЧС России от 30.06.2009 № 382».
- 3) Приказ МЧС России от 12.12.2011 г. № 749 «Изменения, вносимые в методику определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, утвержденную приказом МЧС России от 30.06.2009 № 382».
- 4) Федеральный закон № 123-ФЗ от 22 июля 2008 года «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- 5) Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. Учебное пособие. – М: Академия ГПС МВД России, 2000.
- 6) СП 1.13130.2020 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
- 7) Постановление Правительства РФ от 22 июля 2020 г. № 1084 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска».
- 8) Техническая документация объекта.
- 9) Акт проверки работоспособности систем автоматической пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.
- 10) Пособие по применению «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной».
- 11) СП 505.1311500.2021 «Расчет пожарного риска. Требования к оформлению» от 01.01.2022

# Приложение

## 1. поэтажные планы

### Этаж №1



Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м	Количество людей, принятых в расчете	
			Сценарий	Кол-во/ группа мобильности/ площадь проекции
1	36,2	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 19 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
2	9,3	3	1, 2, 3, 4	-
3	1,4	3	1, 2, 3, 4	-
4	3	3	1, 2, 3, 4	-
5	12	8,5	1, 2, 3, 4	-
6	11,8	6	1, 2, 3, 4	-
7	1,4	3	1, 2, 3, 4	-
8	2,9	3	1, 2, 3, 4	-
9	12,4	3	1, 2, 3, 4	2 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
10	1,5	3	1, 2, 3, 4	-
11	3,1	3	1, 2, 3, 4	-
12	1,7	3	1, 2, 3, 4	-
13	2,9	3	1, 2, 3, 4	-
14	12,5	3	1, 2, 3, 4	-
15	1,4	3	1, 2, 3, 4	-
16	7,9	3	1, 2, 3, 4	-
17	6,9	3	1, 2, 3, 4	-
18	2,7	3	1, 2, 3, 4	-
19	2	3	1, 2, 3, 4	-
20	12,6	8,5	1, 2, 3, 4	-
21	8,8	3	1, 2, 3, 4	-
22	37,2	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
25	5,9	3	1, 2, 3, 4	-
26	3,8	3	1, 2, 3, 4	-
27	34,4	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )

28	6,1	3	1, 2, 3, 4	-
29	9,6	3	1, 2, 3, 4	-
30	49,6	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
31	5,3	3	1, 2, 3, 4	-
32	7,3	3	1, 2, 3, 4	-
33	19,4	3	1, 2, 3, 4	-
34	99,2	3	1, 2, 3, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М2 (0,2 м <sup>2</sup> ) 24 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
35	7,3	3	1, 2, 3, 4	-
36	16,5	8,5	1, 2, 3, 4	-
37	7,7	3	1, 2, 3, 4	-
38	24,9	3	1, 2, 3, 4	2 - Без ограничений (0,125 м <sup>2</sup> )
39	1,6	3	1, 2, 3, 4	-
40	4,3	3	1, 2, 3, 4	-
41	1,6	3	1, 2, 3, 4	-
42	18,6	3	1, 2, 3, 4	-
43	7,9	3	1, 2, 3, 4	-
44	5,3	3	1, 2, 3, 4	-
45	9,3	3	1, 2, 3, 4	-
46	6,5	3	1, 2, 3, 4	-
47	48	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
48	50,7	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
49	49,4	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 19 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
50	34,2	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 19 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
51	6,4	3	1, 2, 3, 4	-
52	3,4	3	1, 2, 3, 4	-
55	14,4	3	1, 2, 3, 4	-
56	16,1	3	1, 2, 3, 4	-
57	23,2	3	1, 2, 3, 4	-
58	19	3	1, 2, 3, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
59	41,4	3	1, 2, 3, 4	8 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
60	4,2	3	1, 2, 3, 4	-
61	5,4	3	1, 2, 3, 4	-
62	15,3	3	1, 2, 3, 4	-
63	15,3	3	1, 2, 3, 4	-
53, 54	54,8	3 (53), 3 (54)	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
23, 24	54,2	3 (23), 3 (24)	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 19 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-

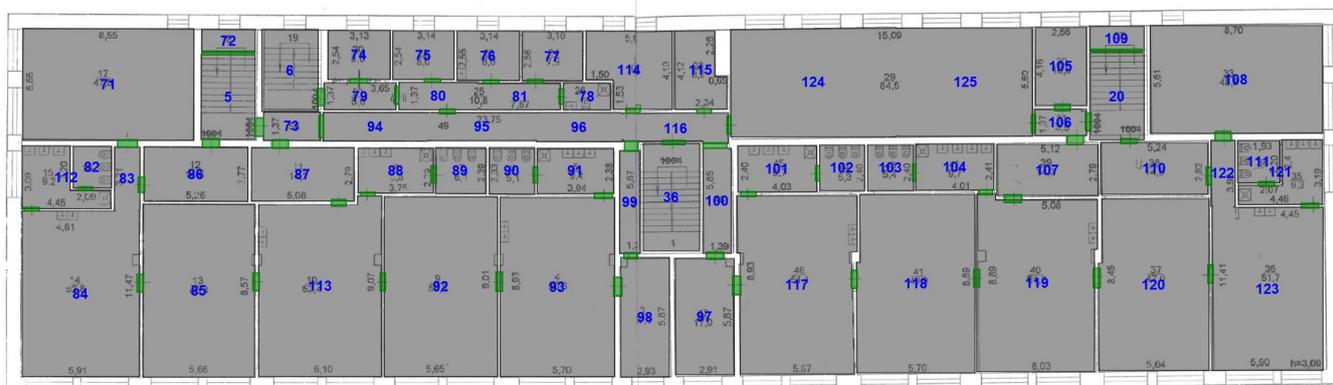
64, 65, 66, 67, 68, 69, 70	60	3 (64), 3 (65), 3 (66), 3 (67), 3 (68), 3 (69), 3 (70)	1, 2, 3, 4	-
-------------------------------	----	---	------------	---

Размеры проемов:

Проем	Ширина, м	Высота, м	Процент открытия
из "1" в "23, 24"	0,7	1,9	100
из "25" в "23, 24"	0,7	1,9	100
из "25" в "26"	0,7	1,9	100
из "23, 24" в "55"	0,7	1,9	100
из "2" в "55"	0,74	1,9	100
из "2" в "56"	0,74	1,9	100
из "2" в "5"	0,75	1,9	100
из "5" в "64, 65, 66, 67, 68, 69, 70"	0,85	1,9	100
из "3" наружу	0,74	1,9	100
из "4" наружу	0,73	1,9	100
из "4" наружу	0,73	1,9	100
из "6" наружу	0,75	1,9	100
из "4" в "5"	0,84	1,9	100
из "3" в "2"	0,71	1,9	100
из "7" в "64, 65, 66, 67, 68, 69, 70"	0,7	1,9	100
из "7" в "57"	0,7	1,9	100
из "7" в "6"	0,74	1,9	100
из "58" в "64, 65, 66, 67, 68, 69, 70"	0,7	1,9	100
из "57" в "58"	0,7	1,9	100
из "58" в "8"	0,7	1,9	100
из "9" в "64, 65, 66, 67, 68, 69, 70"	0,7	1,9	100
из "64, 65, 66, 67, 68, 69, 70" в "28"	0,7	1,9	100
из "29" в "30"	0,7	1,9	100
из "31" в "32"	0,7	1,9	100
из "32" в "34"	0,7	1,9	100
из "33" в "34"	0,7	1,9	100
из "9" в "10"	0,7	1,9	100
из "64, 65, 66, 67, 68, 69, 70" в "36"	1,18	1,9	100
из "12" в "64, 65, 66, 67, 68, 69, 70"	0,7	1,9	100
из "14" в "12"	0,7	1,9	100
из "12" в "13"	0,7	1,9	100
из "12" в "11"	0,7	1,9	100
из "33" в "35"	0,7	1,9	100
из "35" в "38"	0,8	1,9	100
из "36" в "38"	1,2	1,9	100
из "37" в "38"	0,83	1,9	100
из "64, 65, 66, 67, 68, 69, 70" в "35"	0,85	1,9	100
из "64, 65, 66, 67, 68, 69, 70" в "37"	0,84	1,9	100
из "37" в "42"	0,84	1,9	100
из "59" в "64, 65, 66, 67, 68, 69, 70"	0,7	1,9	100
из "38" в "39"	0,75	1,9	100
из "38" в "41"	0,74	1,9	100
из "38" в "40"	0,74	1,9	100

из "39" наружу	0,72	1,9	100
из "40" наружу	0,74	1,9	100
из "40" наружу	0,74	1,9	100
из "41" наружу	0,74	1,9	100
из "15" наружу	0,7	1,9	100
из "15" в "60"	0,7	1,9	100
из "60" в "59"	0,7	1,9	100
из "60" в "61"	0,7	1,9	100
из "60" в "16"	0,7	1,9	100
из "61" в "17"	0,7	1,9	100
из "18" наружу	0,74	1,9	100
из "19" наружу	0,74	1,9	100
из "19" в "21"	0,7	1,9	100
из "18" в "20"	0,73	1,9	100
из "64, 65, 66, 67, 68, 69, 70" в "46"	0,7	1,9	100
из "64, 65, 66, 67, 68, 69, 70" в "20"	0,87	1,9	100
из "20" в "21"	0,7	1,9	100
из "21" в "62"	0,74	1,9	100
из "21" в "63"	0,74	1,9	100
из "51" в "52"	0,7	1,9	100
из "52" в "53, 54"	0,7	1,9	100
из "22" в "53, 54"	0,7	1,9	100
из "63" в "53, 54"	0,7	1,9	100
из "50" в "53, 54"	0,7	1,9	100
из "45" в "49"	0,7	1,9	100
из "49" в "62"	0,7	1,9	100
из "49" в "50"	0,7	1,9	100
из "48" в "49"	0,7	1,9	100
из "47" в "48"	0,7	1,9	100
из "43" в "48"	0,7	1,9	100
из "42" в "48"	0,7	1,9	100
из "43" в "44"	0,7	1,9	100
из "23, 24" в "27"	0,7	1,9	100
из "27" в "30"	0,7	1,9	100
из "56" в "30"	0,7	1,9	100
из "30" в "34"	0,7	1,9	100

### Этаж №2



Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м	Количество людей, принятых в расчете	
			Сценарий	Кол-во/ группа мобильности/ площадь проекции
71	47,5	3	1, 2, 4	-
			3	3 - M1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - M3 (0,3 м <sup>2</sup> )

				20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
72	3,5	5,5	1, 2, 3, 4	-
73	3,8	3	1, 2, 3, 4	-
74	8	3	1, 2, 3, 4	-
75	8	3	1, 2, 3, 4	1 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
76	8	3	1, 2, 3, 4	-
77	7,9	3	1, 2, 3, 4	-
78	3,3	3	1, 2, 3, 4	-
79	5	3	1, 2, 3, 4	-
82	3,9	3	1, 2, 3, 4	-
85	48,4	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
86	14,6	3	1, 2, 3, 4	-
87	14,2	3	1, 2, 3, 4	-
88	8,6	3	1, 2, 3, 4	-
89	6,1	3	1, 2, 3, 4	-
90	5,1	3	1, 2, 3, 4	-
91	9,4	3	1, 2, 3, 4	-
92	50,8	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
93	50,6	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
97	17	3	1, 2, 3, 4	-
98	17,1	3	1, 2, 3, 4	-
99	7,9	3	1, 2, 3, 4	-
100	8	3	1, 2, 3, 4	-
101	9,7	3	1, 2, 3, 4	-
102	5,3	3	1, 2, 3, 4	-
103	5,4	3	1, 2, 3, 4	-
104	9,7	3	1, 2, 3, 4	-
105	10,6	3	1, 2, 3	1 - Без ограничений (0,125 м <sup>2</sup> )
			4	-
106	3,5	3	1, 2, 3, 4	-
107	14,3	3	1, 2, 3, 4	-
108	48,8	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
109	3,3	5,5	1, 2, 3, 4	-
110	14,8	3	1, 2, 3, 4	-
111	4,3	3	1, 2, 3, 4	-
112	9,2	3	1, 2, 3, 4	-
113	52,4	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
114	18,3	3	1, 2, 3, 4	-
115	8,2	3	1, 2, 3, 4	-
117	51,1	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М2 (0,2 м <sup>2</sup> ) 19 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
118	49,9	3	1, 2, 4	-

			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М2 (0,2 м <sup>2</sup> ) 19 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
119	51,7	3	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
120	47	3	1, 2, 4	-
			3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
121	9,3	3	1, 2, 3, 4	-
83, 84	52,8	3 (83), 3 (84)	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-
80, 81	10,8	3 (80), 3 (81)	1, 2, 3, 4	-
116, 94, 95, 96	27,3	3 (94), 3 (95), 3 (96), 3 (116)	1, 2, 3, 4	-
124, 125	84,5	3 (124), 3 (125)	1, 2, 3	-
			4	5 - Без ограничений (0,1 м <sup>2</sup> ) 25 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
122, 123	51,7	3 (122), 3 (123)	1, 2, 4	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			3	-

Размеры проемов:

Проем	Ширина, м	Высота, м	Процент открытия
из "71" в "83, 84"	0,7	1,9	100
из "83, 84" в "86"	0,7	1,9	100
из "82" в "112"	0,7	1,9	100
из "112" в "83, 84"	0,7	1,9	100
из "5" в "86"	0,85	1,9	100
из "5" в "73"	0,75	1,9	100
из "72" в "5"	2,5	3	100
из "6" в "79"	0,75	1,9	100
из "74" в "79"	0,7	1,9	100
из "79" в "80, 81"	0,7	1,9	100
из "73" в "116, 94, 95, 96"	0,94	1,9	100
из "73" в "87"	0,84	1,9	100
из "87" в "113"	0,7	1,9	100
из "88" в "113"	0,7	1,9	100
из "88" в "89"	0,7	1,9	100
из "83, 84" в "85"	0,7	1,9	100
из "85" в "113"	0,7	1,9	100
из "113" в "92"	0,7	1,9	100
из "80, 81" в "116, 94, 95, 96"	0,79	1,9	100
из "90" в "91"	0,7	1,9	100
из "91" в "93"	0,7	1,9	100
из "116, 94, 95, 96" в "99"	0,7	1,9	100



Помещение №	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м	Количество людей, принятых в расчете	
			Сценарий	Кол-во/ группа мобильности/ площадь проекции
147, 148, 149, 150	44,2	2,5 (147), 2,5 (148), 2,5 (149), 2,5 (150)	1, 2, 3, 4	-
158, 159, 160, 161	44,1	2,5 (158), 2,5 (159), 2,5 (160), 2,5 (161)	1, 2, 3, 4	-
152, 153, 154	196,5	2,5 (152), 2,5 (153), 2,5 (154)	1, 2, 3, 4	-
126	76,5	2,5	1, 2, 3, 4	-
127	1,7	2,5	1, 2, 3, 4	-
128	2	2,5	1, 2, 3, 4	-
129	49,1	2,5	1, 2, 3, 4	5 - Без ограничений (0,125 м <sup>2</sup> )
130	93,8	2,5	1, 2, 3	3 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 20 - Дети дошкольного возраста (0,03 м <sup>2</sup> )
			4	-
131	26,8	2,5	1, 2, 3, 4	-
132	32,8	2,5	1, 2, 4	9 - Без ограничений (0,03 м <sup>2</sup> ) 2 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> )
			3	-
133	19,36	2,5	1, 2, 4	-
			3	9 - Без ограничений (0,03 м <sup>2</sup> ) 2 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> ) 1 - М3 (0,3 м <sup>2</sup> )
134	7,3	2,5	1, 2, 3, 4	-
135	8,1	2,5	1, 2, 3, 4	-
136	7,6	2,5	1, 2, 3, 4	-
137	8,2	2,5	1, 2, 3, 4	-
138	8	2,5	1, 2, 3, 4	-
139	7,6	2,5	1, 2, 3, 4	-
140	75,5	2,5	1, 2, 3, 4	-
141	49,1	2,5	1, 2, 3, 4	1 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
142	15,7	2,5	1, 2, 3, 4	2 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
143	38,1	2,5	1, 2, 3, 4	1 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
144	38,9	2,5	1, 2, 3, 4	2 - Без ограничений (0,125 м <sup>2</sup> )
145	1,8	2,5	1, 2, 3, 4	-
146	1,7	2,5	1, 2, 3, 4	-
151	16,3	2,5	1, 2, 3, 4	-
155	94,6	2,5	1, 2, 3, 4	-
156	30,7	2,5	1, 2, 3, 4	2 - М1 (0,125 м <sup>2</sup> )
157	38,7	2,5	1, 2, 3, 4	1 - Без ограничений (0,125 м <sup>2</sup> )

Размеры проемов:

Проем	Ширина, м	Высота, м	Процент открытия
из "72" в "5"	2,5	2,5	100
из "5" в "127"	0,88	1,9	100
из "5" в "151"	0,7	1,9	100
из "127" в "128"	0,85	1,9	100
из "128" в "147, 148, 149, 150"	0,84	1,9	100
из "128" в "126"	0,7	1,9	100
из "129" в "147, 148, 149, 150"	0,7	1,9	100
из "147, 148, 149, 150" в "130"	0,74	1,9	100

из "147, 148, 149, 150" в "130"	0,76	1,9	100
из "147, 148, 149, 150" в "131"	0,75	1,9	100
из "147, 148, 149, 150" в "132"	1,14	1,9	100
из "134" в "135"	0,7	1,9	100
из "135" в "147, 148, 149, 150"	0,7	1,9	100
из "147, 148, 149, 150" в "136"	0,85	1,9	100
из "133" в "132"	0,7	1,9	100
из "131" в "132"	0,85	1,9	100
из "133" в "156"	0,7	1,9	100
из "158, 159, 160, 161" в "156"	0,7	1,9	100
из "158, 159, 160, 161" в "142"	0,7	1,9	100
из "137" в "158, 159, 160, 161"	0,85	1,9	100
из "136" в "36"	0,84	1,9	100
из "36" в "137"	0,84	1,9	100
из "152, 153, 154" в "137"	0,7	1,9	100
из "138" в "139"	0,7	1,9	100
из "138" в "158, 159, 160, 161"	0,7	1,9	100
из "109" в "20"	2,5	2,5	100
из "20" в "145"	0,85	1,9	100
из "145" в "146"	0,88	1,9	100
из "146" в "140"	0,7	1,9	100
из "146" в "158, 159, 160, 161"	0,85	1,9	100
из "146" в "155"	0,7	1,9	100
из "158, 159, 160, 161" в "143"	0,7	1,9	100
из "158, 159, 160, 161" в "141"	0,85	1,9	100
из "158, 159, 160, 161" в "157"	0,7	1,9	100
из "158, 159, 160, 161" в "144"	0,7	1,9	100

**2. Документы, подтверждающие наличие на объекте защиты систем  
противопожарной защиты и их соответствие требованиям нормативных  
документов по пожарной безопасности**

**АКТ  
контрольной проверки  
технических средств системы оповещения и управления эвакуацией людей при  
пожаре в здании МБДОУ ДС № 31 «Медвежонок»**

г. Нижневартовск

«11» июля 2023 г.

**Комиссия в составе:**

От Заказчика \_\_\_\_\_  
(должность, фамилия, имя, отчество)

От Исполнителя, осуществляющего техническое обслуживание технических средств

Индивидуальный предприниматель Черыгов Александр Андреевич  
(должность, фамилия, имя, отчество)

Руководствуясь правилами, изложенными в действующих нормативных документах, провела контрольный осмотр и проверку работоспособности **системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре** в здании МБДОУ ДС № 31 «Медвежонок» по адресу: город Нижневартовск, улица Нефтяников, дом 74 А.

**В ходе проверки установлено:**

- линии связи системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре находятся в исправном состоянии;
- технические средства системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре находятся в исправном и работоспособном состоянии;
- осуществляется автоматическое переключение с основного питания системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре на резервное и обратно;
- фактическая емкость аккумуляторных батарей соответствует нормам;
- техническое обслуживание проводится согласно графику;
- записи в журнале соответствуют требованиям.

**РЕШЕНИЕ:**

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в здании МБДОУ ДС № 31 «Медвежонок» по адресу: город Нижневартовск, улица Нефтяников, дом 74 А находится в работоспособном состоянии.

**Заказчик:**

Заведующий \_\_\_\_\_ Осипов Н.В. Осипов

**Исполнитель:**

Индивидуальный предприниматель \_\_\_\_\_ / А. А. Черыгов /



**АКТ**  
**контрольной проверки**  
**технических средств системы пожарной сигнализации**  
**в здании МБДОУ ДС № 31 «Медвежонок»**

г. Нижневартовск

«11» июля 2023 г.

**Комиссия в составе:**

От Заказчика \_\_\_\_\_  
(должность, фамилия, имя, отчество)

От Исполнителя, осуществляющего техническое обслуживание технических средств

Индивидуальный предприниматель Черыгов Александр Андреевич  
(должность, фамилия, имя, отчество)

Руководствуясь правилами, изложенными в действующих нормативных документах, провела контрольный осмотр и проверку работоспособности **системы пожарной сигнализации** в здании МБДОУ ДС № 31 «Медвежонок» по адресу:  
**город Нижневартовск, улица Нефтяников, дом 74 А.**

**В ходе проверки установлено:**

- линии связи системы пожарной сигнализации находятся в исправном состоянии;
- технические средства системы пожарной сигнализации находятся в исправном и работоспособном состоянии;
- осуществляется автоматическое переключение с основного питания системы пожарной сигнализации на резервное и обратно;
- фактическая емкость аккумуляторных батарей соответствует нормам;
- при формировании извещения о пожаре от системы пожарной сигнализации сигнал передается на исполнительные устройства общеобменной вентиляции, противопожарных клапанов вентиляционных систем, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, системы автоматики для разблокировки ворот на проездах/ подъездах к объекту защиты, объектового оборудования ПАК "Стрелец-Мониторинг";
- техническое обслуживание проводится согласно графику;
- записи в журнале соответствуют требованиям.

**РЕШЕНИЕ:**

Система пожарной сигнализации в здании МБДОУ ДС № 31 «Медвежонок» по адресу: город Нижневартовск, улица Нефтяников, дом 74 А находится в работоспособном состоянии.

**Заказчик:**

Заведующий  А. В. Дурманов

**Исполнитель:**

Индивидуальный предприниматель  / А. А. Черыгов /