МПК-ПРОЕКТ
Туркестанская область
ТОО «МПК-Проект»
ГСЛ №13001017 от 28.01.2013г.
г. Шымкент, ул Тамерлановское шоссе 18/6, РНН 582100242271, БИН 050140010009 ИИК KZA36017291000003082, АО «Народный Банк Казахстана» БИК HSBKKZKX, тел./факс: 8 /7252/92-11-84
эл.почта: toompkproekt@mail.ru

Заказ: 60-2023
Заказчик: ГУ «Управление строительства, архитектуры и градостроительства Атырауской области»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Строительства пожарного депо на 4 автомобиля в городе Атырау. Привязка»

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

г. Шымкент 2024 г.

МПК-ПРОЕКТ

Туркестанская область
ТОО «МПК-Проект»
ГСЛ №13001017 от 28.01.2013г.
г. Шымкент, ул Тамерлановское шоссе 18/6, РНН 582100242271, БИН 050140010009 ИИК KZA36017291000003082, АО «Народный Банк Казахстана» БИК HSBKKZKX, тел./факс: 8 /7252/92-11-84
эл.почта: toompkproekt@mail.ru

Заказ: 60-2023
Заказчик: ГУ «Управление строительства, архитектуры и градостроительства Атырауской области»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Строительства пожарного депо на 4 автомобиля в городе Атырау. Привязка»

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Директор: **Жамбаев А.**

ГИП: **Амренов Б.**

г. Шымкент 2024 г.

Обозначение	Наименование	Стр.
Текстовая часть		
60-2023-МОПБ-С	Содержание раздела	2
60-2023-МОПБ-ТЧ	Текстовая часть	3
Графическая часть		
60-2023-МОПБ-ГЧ	Ситуационный план организации земельного участка, предоставленного для размещения проектируемого объекта, с указанием въезда (выезда) на территорию и путей подъезда к объектам пожарной техники, мест размещения и емкости пожарных резервуаров, схем прокладки наружного противопожарного водопровода, мест размещения пожарных гидрантов и мест размещения насосных станций	
60-2023-МОПБ-ГЧ	Структурные схемы технических систем (средств) противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, автоматической пожарной сигнализации, внутреннего противопожарного водопровода)	

Содержание

1. Общая часть 2
2. Список используемых документов 2
3. Термины и определения 3
4. Перечень принятых сокращений 4
5. Описание системы обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта 4
6. Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, обеспечивающих пожарную безопасность объектов 6
7. Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники 7
8. Описание и обоснование принятых конструктивных объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций 9
9. Описание и расчетное обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара 16
10. Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений противопожарной службы при ликвидации пожара 19
11. Сведения (расчеты) о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности 20
12. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и оборудованию автоматической пожарной сигнализацией 21
13. Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты) 22
14. Описание и обоснование необходимости размещения оборудования противопожарной защиты, управления таким оборудованием, взаимодействия такого оборудования с инженерными системами зданий и оборудованием, работа которого во время пожара направлена на обеспечение безопасной эвакуации людей, тушение пожара и ограничение его развития, а также алгоритма работы технических систем (средств) противопожарной защиты (при наличии) 26
15. Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности проектируемого объекта 28
16. Расчет индивидуального пожарного риска 36

1. Общая часть

Настоящий раздел проектной документации «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» (далее – МОПБ) разработан для объекта «Привязка проекта строительства пожарного депо на 4 места в городе Атырау». Пожарное депо на 4 автомобиля II-го типа.

Раздел МОПБ разработан в соответствии с заданием на проектирование, СН РК 1.02-03-2022.

Настоящий проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию помещений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Раздел имеет силу только для исходных данных, изложенных в настоящем документе, и должен быть переработан при изменении этих данных.

Противопожарные мероприятия проектируемого объекта защиты, не указанные в настоящем документе, принимаются в соответствии с действующими государственными нормативами в области пожарной безопасности, регламентирующими требования по обеспечению пожарной безопасности.

2. Список используемых документов

При разработке МОПБ учтены положения, изложенные в следующих документах:

1) СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство».

2) Приказ Министра по чрезвычайным ситуация Республики Казахстан от 17.08.2021 № 405 Технический регламент «Общие требованиях к пожарной безопасности».

3) СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

4) СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

5) Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан».

6) СН РК 2.02-02-2023 «Пожарная автоматика зданий и сооружений».

7) СН РК 3.02-01-2023 «Здания жилые многоквартирные».

8) СП РК 3.02-101-2012 «Здания жилые многоквартирные».

9) СП РК 3.03-105-2014 «Стоянки автомобилей».

10) СН РК 3.03-05-2014 «Стоянки автомобилей».

11) СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

12) СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

13) СН РК 2.02-02-2023 «Пожарная автоматика зданий и сооружений».

14) СП РК 2.02-102-2022 «Пожарная автоматика зданий и сооружений».

15) СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

16) СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

17) ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования».

18) ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».

19) ГОСТ 16940-89 «Носилки санитарные общие технические требования и методы испытаний».

20) ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление».

21) СТ РК 1714 – 2007 «Техника пожарная. оборудование пожарное. Рукава пожарные напорные. Технические требования пожарной безопасности. Методы испытаний».

22) СТ РК ГОСТ Р 51057-2005 «Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний».

Примечание: При разработке раздела МОПБ использовались документы в соответствии с информационными каталогами «Перечень нормативных правовых и нормативно-технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указатель нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» и «Указатель межгосударственных нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан».

3. Термины и определения

В МОПБ, за исключением специально оговоренных случаев, приняты термины и определения, приведенные в документах, раздела 2 МОПБ.

4. Перечень принятых сокращений

АСПЗ – автоматизированная система противопожарной защиты;
АУП – автоматическая установка пожаротушения;
ВПВ – внутренний противопожарный водопровод;
МГН – маломобильная группа населения;
ПДВ – противодымная вентиляция;
СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
ПС – система автоматической пожарной сигнализации.

5. Описание системы обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта

На Объекте защиты предусмотрена система обеспечения пожарной безопасности в соответствии с Техническим регламентом «Общие требованиях к пожарной безопасности».

Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности Объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.

Система обеспечения пожарной безопасности Объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Пожарная безопасность Объекта защиты обеспечивается:

выполнением обязательных требований пожарной безопасности, установленных Техническим регламентом «Общие требованиях к пожарной безопасности»;

выполнением добровольных требований нормативных документов по пожарной безопасности.

Предотвращение образования горючей среды обеспечивается одним из следующих способов или их комбинаций:

максимально возможным применением негорючих и трудно горючих веществ и материалов;

максимально возможным по условиям технологии и строительства ограничением массы и (или) объема горючих веществ, материалов и наиболее безопасным способом их размещения;

поддержанием безопасной концентрации среды в соответствии с нормами и правилами и другими нормативно-техническими, нормативными документами и правилами безопасности;

поддержанием температуры и давления среды, при которых

распространение пламени исключается;

максимальной механизацией и автоматизацией технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;

применением устройств защиты производственного оборудования с горючими веществами от повреждений и аварий, установкой отключающих, отсекающих и других устройств.

Противопожарная защита достигается применением одного из следующих способов или их комбинацией:

применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;

применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения;

применением основных строительных конструкций и материалов, в том числе используемых для облицовок конструкций, с нормированными показателями пожарной опасности;

устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара;

организацией с помощью технических средств, включая автоматические, своевременного оповещения и эвакуации людей;

применением средств противодымной защиты.

Ограничение распространения пожара за пределы очага достигается применением одного из следующих способов или их комбинацией:

устройством противопожарных преград;

установлением предельно допустимых по технико-экономическим расчетам площадей функциональных зон и секций, а также этажности зданий и сооружений, но не более определенных нормами;

устройством аварийного отключения и переключения установок и коммуникаций.

Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты предусмотрен в соответствии с требованиями Правил пожарной безопасности в Республике Казахстан (далее – ППБ РК), утвержденных приказом МЧС РК от 21.02.2022 г. № 55 «Об утверждении правил пожарной безопасности», и более подробно представлен в разделе 15 настоящего документа.

Мероприятия пожарной безопасности в проекте капитального строительства Объекта, разработаны на основании представленных исходных данных (объемно-планировочные, конструктивные и инженерные решения) в полном соответствии с государственными нормативами в области пожарной безопасности.

6. Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, обеспечивающих пожарную безопасность объектов

Противопожарный разрыв (противопожарное расстояние) – нормируемое расстояние между зданиями и (или) сооружениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара.

Противопожарные расстояния между Объектом и соседними зданиями и сооружениями общественного и жилого назначения приняты в зависимости от степени огнестойкости зданий и сооружений, в соответствии с требованиями таблицы 1 приложения 6 Технический регламент «Общие требованиях к пожарной безопасности» и составляют не менее:

6 м – до зданий и сооружений I, II степени огнестойкости;

8 м – до зданий и сооружений III степени огнестойкости;

10 м – до зданий и сооружений IIIа, IIIб, IVа, IV, V степени огнестойкости.

Зданий и сооружений складов нефти и нефтепродуктов, складов горючих жидкостей, автозаправочных станций, резервуаров сжиженных углеводородных газов, газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов, вблизи с границей застройки объекта защиты (в пределах расстояний, указанных в приложении 7,8,10,11 к ТР РК) не предусмотрено, что отвечает требованиям ТР РК.

Окружение проектируемого объекта – существующая застройка из жилых и административных зданий.

Предел огнестойкости проектируемого здания Ф 4.4 принята II. Противопожарное расстояние составляет не менее 6 метров до ближайших зданий КПП, жилого дома, и соответствует требованиям таблицы 1 приложения 6 Технический регламент «Общие требованиях к пожарной безопасности».

Противопожарные расстояния от проектируемого Объекта II степени огнестойкости класса функциональной пожарной опасности Ф 4 (подкласса Ф 4.4) до ближайших зданий и сооружений класса функциональной пожарной опасности Ф5 проектом приняты не менее 15 м (ТП, котельная, дизель-генератор, гараж-стоянка), что отвечает минимальным противопожарным расстояниям, регламентированным п.102 ТР РК.

Противопожарные расстояния от проектируемого Объекта II степени огнестойкости поз.2 (жилой дом) класса функциональной пожарной опасности Ф 1 (подкласса Ф 1.3) до ближайших зданий и сооружений класса функциональной пожарной опасности Ф5 проектом приняты не менее 9 м (гараж-стоянка II степени огнестойкости), что отвечает минимальным противопожарным расстояниям, регламентированным п.102 ТР РК.

Противопожарные расстояния между гаражом-стоянкой, ТП, дизель-генератором категорий по пожарной опасности В приняты не менее 9 метров, что отвечает требованиям п.2.5, таблица 2 СН РК 4.02-12-2002.

Противопожарные расстояния между зданием пожарного депо поз.1 и автомобильной открытой стоянки поз.16 на 13 м/мест составляет не менее 10 метров и соответствует таблице Б.1 приложения Б СП РК 3.03-105-2014.

Вблизи границ застройки объекта лесные массивы отсутствуют.

7. Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники

Наружное противопожарное водоснабжение.

Проектные решения наружного противопожарного водоснабжения по обеспечению пожарной безопасности приняты в соответствии с требованиями с Техническим регламентом «Общие требованиях к пожарной безопасности».

Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети должна обеспечивать пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания, сооружения или их части не менее чем от двух пожарных гидрантов.

Расстояние между пожарными гидрантами на водопроводной сети должно приниматься не более 200 м и обосновываться посредством расчета, учитывающего суммарный расход воды на пожаротушение и пропускную способность устанавливаемого типа пожарных гидрантов.

В соответствии с приложением 4 к Техническому регламенту "Общие требования к пожарной безопасности", расход воды на наружное пожаротушение составляет 15 л/с (класс функциональной пожарной опасности Ф 4.4; этажность – не более 2 (2), строительный до 25 тыс. м³ (фактический 14576 куб.м.).

Для жилого дома в соответствии с приложением 4 к Техническому регламенту "Общие требования к пожарной безопасности", расход воды на наружное пожаротушение составляет 10 л/с (класс функциональной пожарной опасности Ф 1.3; этажность – не более 2 (2), строительный до 5 тыс. м³ (фактический 1434 куб.м.).

Наибольший расход воды на нужды наружного пожаротушения составляет 15 л/с.

Наружный противопожарный водопровод обеспечен двумя проектируемыми пожарными гидратами на линии В1. Ближайшие пожарные гидранты расположены на расстоянии 10 метров (ПГ-1) и 5 метров (ПГ-2) от проектируемого объекта.

Пожарные гидранты предусмотрены вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не менее 5 м от стен зданий и сооружений.

Места расположения пожарных гидрантов обозначаются флюоресцентными указателями на высоте 2-2,5 м. от уровня земли по СТ РК 12.4.02-2002, СТ РК 1174-2003 с нанесением ПГ и расстояния в м. от указателя.

Проезды и подъезды для пожарной техники.

Подъезды и проезды к объекту выполнены в соответствии с Техническим регламентом «Общие требованиях к пожарной безопасности».

Проектом предусматривается один продольный проезд с (в соответствии с п.39 ТР РК.

Доступ на территорию объекта осуществляется с северной стороны участка. По внутреннему периметру запроектирован проезд, обеспечивающий доступ ко всем подъездам зданий, а также используемый для проезда пожарной техники и специализированного транспорта в целях обеспечения охраны общественного порядка, эвакуации людей и спасения материальных ценностей и при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Конструкции дорожной одежды проездов обеспечивают проезд пожарной техники и рассчитаны на нагрузку от пожарных автомобилей не

менее 16 тонн на ось.

Ширина проезда для пожарной техники составляет не менее 6,0 м.

Расстояние от внутреннего края подъезда до наружных стен здания составляет не менее 5 метров. В этой зоне исключено строительство зданий и сооружений, размещение ограждения, воздушных линии электропередач и рядовая посадка деревьев.

В тупиковом подъезде к котельной, дизель-генератору предусмотрена разворотная площадка размерами не менее 15х15 м. Протяженность таких тупиковых проездов не превышает 150 метров.

При устройстве проездов и пешеходных путей обеспечена возможность проезда и подъезда пожарной техники к жилым зданиям, и доступ пожарных с автолестниц и автоподъемников в любую квартиру или помещение со стороны проезда, в соответствии с пунктом 39 Технического регламента.

Пожарные проезды, подъезды и обеспечение доступа пожарных для проведения пожарно-спасательных мероприятий обеспечено на этапе проектирования и отражены в соответствующих разделах проектной документации.

8. Описание и обоснование принятых конструктивных объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций

Требования к конструктивным и объемно-планировочным решениям следует принимать в соответствии с требованиями Технического регламента «Общие требованиях к пожарной безопасности» и другими действующими нормативными документами.

Проектом предусмотрено устройство здания пожарного депо, жилого дома, гараж-стоянки, КПП.

Пожарное депо на 4 автомобиля II-го типа

Класс функциональной пожарной опасности пожарного депо на 4 автомобиля II-го типа - Ф 4.4.

Степень огнестойкости – II.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – С0.

Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество
1	Этажность здания	этаж	2
2	Площадь застройки	$м^2$	1612
3	Общая площадь здания:	$м^2$	2268.77
4	Строительный объём здания	$м^3$	14576.98

Высота здания (пожарно-техническая) – 3.3 метра.

Высота здания фактическая – 9,7 метра.

Конструктивные решения -Стены наружные и внутренние - из керамического, рядового, полнотелого, одинарного кирпича марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 200/2,0/50/ГОСТ 00/2,0/50/ГОСТ 50/ГОСТ /ГОСТ ГОСТ 530-2012 на смешанных цементных растворах марки М75 12 на смешанных цементных растворах марки М75 на смешанных цементных растворах марки М75 -Под монолитные стойки рам выполняются монолитные железобетонные столбчатые фундаменты из бетона кл.С12/15 на сульфатостойком портландцементе плотностью по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F100. -Ленточные фундаменты и фундамент под учебной башни из бетона кл.С12/15 на сульфатостойком портландцементе плотностью по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F100.

Монолитные конструкции выполнить согласно СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и НТП РК 02-01-1.1-2011 "Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры". -Снятие опалубки производить после достижения бетоном 70% проектной прочности. -Производство работ вести в соответствии с требованиями: СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Горизонтальную гидроизоляцию стен выполнять из двух слоев рубероида на горячей битумной мастике.

-Утеплитель стен - маты минераловатные прошивные на синтетическом связующем (ГОСТ 9573-2012)р=50кг/м3; -

Утеплитель кровли - маты минераловатные прошивные на синтетическом связующем (ГОСТ 9573-2012)р=75кг/м3;

-Кровля - проф.лист, металлическими обрешетками;

-Оконные блоки - из ПВХ по ГОСТ 30674-99;

-Дверные блоки внутренние -из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30970-2002 ;

-Полы в кабинетах ламинат, в санузлах и душевых комнатах из керамической плитки; -

Внутренняя отделка - затирка, водоэмульсионная, масляная покраска. Потолки - затирка швов с последующей водоэмульсионной покраской;

-Отделка в санузлах и душевых комнатах - из керамических плиток/

Огнестойкость и класс пожарной опасности строительных конструкций обеспечивается за счет их конструктивных решений, применения соответствующих строительных материалов.

Площадь этажа превышает требования, указанные в таблице 7 СП РК 2.02-101-2022.

Строительные конструкции здания II степени огнестойкости обеспечиваются пределом огнестойкости и классом пожарной опасности

следующих конструкций и элементов:

- несущие стены, колонны и другие несущие элементы – не менее R 120 К0;
- наружные ненесущие стены – не менее Е 15 К0;
- перекрытия междуэтажные – не менее REI 45 К0;
- строительные конструкции бесчердачных покрытий:
- настилы (в том числе с утеплителем) – не менее RE 15 К0;
- фермы, балки, прогоны – не менее R 15 К0;
- строительные конструкции лестничных клеток:
- внутренние стены – не менее REI 120 К0;
- марши и площадки – не менее R 60 К0.

Проектируемое здание с продольными и поперечными железобетонными стенами, объединенными между собой и перекрытиями в единую пространственную систему, воспринимающую сейсмические нагрузки.

Строительные конструкции здания – предел огнестойкости и класс пожарной опасности:

- несущие стены, колонны и другие несущие элементы – не менее R 120 обеспечивается применением наружных стен железобетонные с внутренним теплозащитным слоем.
- *наружные ненесущие стены – не менее Е 15 (не применяются).*
- перекрытия междуэтажные – не менее REI 45 обеспечивается применением железобетонных плит толщиной 180 мм;
- строительные конструкции бесчердачных покрытий:
- настилы (в том числе с утеплителем) – не менее RE 15.
- фермы, балки, прогоны – не менее R 15.
- строительные конструкции лестничных клеток:
- внутренние стены – не менее REI 120 обеспечивается применением стен однослойных железобетонных панелей толщиной 200мм (несущие панели).
- марши и площадки – не менее R 60 обеспечивается применением железобетонной лестницы.

Жилой дом для сотрудников IV класса.

Класс функциональной пожарной опасности жилого дома - Ф 1.3.

Степень огнестойкости – II.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – С0.

Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество
1	Этажность здания	этаж	2
2	Площадь застройки	$м^2$	227,13
3	Общая площадь здания:	$м^2$	406,06
4	Строительный объём здания	$м^3$	1434,68

Конструктивные решения -Стены наружные и внутренние - из

керамического, рядового, полнотелого, одинарного кирпича марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 1НФ/200/2,0/50/ГОСТ НФ/200/2,0/50/ГОСТ /200/2,0/50/ГОСТ 200/2,0/50/ГОСТ 00/2,0/50/ГОСТ 50/ГОСТ /ГОСТ ГОСТ 530-2012 на смешанных цементных растворах марки М75 12 на смешанных цементных растворах марки М75 на смешанных цементных растворах марки М75 -Под монолитные стойки рам выполняются монолитные железобетонные столбчатые фундаменты из бетона кл.С12/15 на сульфатостойком портландцементе плотностью по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F100.

-Ленточные фундаменты и фундамент под учебной башни из бетона кл.С12/15 на сульфатостойком портландцементе плотностью по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F100. Монолитные конструкции выполнить согласно СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и НТП РК 02-01-1.1-2011 "Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры". -Снятие опалубки производить после достижения бетоном 70% проектной прочности. -Производство работ вести в соответствии с требованиями: СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

-Горизонтальную гидроизоляцию стен выполнять из двух слоев рубероида на горячей битумной мастике. -Утеплитель стен - маты минераловатные прошивные на синтетическом связующем (ГОСТ 9573-2012)р=50кг/м3; -Утеплитель кровли - маты минераловатные прошивные на синтетическом связующем (ГОСТ 9573-2012)р=75кг/м3; -Кровля - проф.лист, металлическими обрешетками;

-Оконные блоки - из ПВХ по ГОСТ 30674-99;

-Дверные блоки внутренние -из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30970-2002 ;

-Полы в кабинетах ламинат, в санузлах и душевых комнатах из керамической плитки;

-Внутренняя отделка - затирка, водоэмульсионная, масляная покраска. Потолки - затирка швов с последующей водоэмульсионной покраской;

-Отделка в санузлах и душевых комнатах - из керамических плиток;

Строительные конструкции здания – предел огнестойкости и класс пожарной опасности:

- несущие стены, колонны и другие несущие элементы – не менее R 120 обеспечивается применением наружных стен железобетонные с внутренним теплозащитным слоем.

- *наружные ненесущие стены – не менее Е 15 (не применяются).*

- перекрытия междуэтажные – не менее REI 45 обеспечивается применением железобетонных плит толщиной 180 мм;

- строительные конструкции бесчердачных покрытий:

- настилы (в том числе с утеплителем) – не менее RE 15.
- фермы, балки, прогоны – не менее R 15.
- строительные конструкции лестничных клеток:
- внутренние стены – не менее REI 120 обеспечивается применением стен однослойных железобетонных панелей толщиной 200мм (несущие панели).
- марши и площадки – не менее R 60 обеспечивается применением железобетонной лестницы.

Резервный закрытый гараж на 5 мест

Кровля – деревянная с огнезащитной обработкой конструкций.

Класс функциональной пожарной опасности гаража - Ф 5.2.

Степень огнестойкости – II.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – С0.

Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество
1	Этажность здания	этаж	1
2	Площадь застройки	$м^2$	403,16
3	Общая площадь здания:	$м^2$	287,25
4	Строительный объём здания	$м^3$	1972,4

Конструктивные решения Конструктивная схема здания - рамная, с поперечными несущими рамами, с опиранием на них металлической фермы. Колонны, ригели, фундаменты монолитные железобетонные; Фундамент под колонны - столбчатый монолитный железобетонный из сульфатостойкого бетона класса С12/15; Наружные стены - из керамического, рядового, полнотелого, одинарного кирпича марки КР-р-по из керамического, рядового, полнотелого, одинарного кирпича марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/25 ГОСТ 530-2012 на смешанных цементных растворах марки М50 Утеплитель стен-Минвата на базальтовом волокне по ГОСТ4840-2011, толщиной 100мм. Колонны - монолитные железобетонные из бетона класса С20/25, сечением 400х400; Ригели - монолитные железобетонные из бетона класса С20/25, сечением 400х400; Кровля - из сэндвич-панелей толщиной 100мм по металлическим фермам. Оконные блоки - из ПВХ; Ворота - автоматические ворота Вр-1, 4000х4000(h) ; Полы бетонные; Отмостка - шириной 2м, асфальтобетонная отмостка,дет.89 серия 2.110-3 п. Выпуск 1асфальтобетонная отмостка,дет.89 серия 2.110-3 п. Выпуск 1

Строительные конструкции здания – предел огнестойкости и класс пожарной опасности:

- несущие стены, колонны и другие несущие элементы – не менее R 120 обеспечивается применением наружных стен железобетонные с внутренним теплозащитным слоем.
- строительные конструкции бесчердачных покрытий:
- настилы (в том числе с утеплителем) – не менее RE 15.

- фермы, балки, прогоны – не менее R 15.

КПП

Класс функциональной пожарной опасности КПП - Ф 4.3.
Степень огнестойкости – II.
Класс пожарной опасности строительных конструкций – С0.

Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество
1	Этажность здания	этаж	1
2	Площадь застройки	$м^2$	25,42
3	Общая площадь здания:	$м^2$	14,5
4	Строительный объём здания	$м^3$	68,2

Конструктивные решения -Стены наружные и внутренние - из керамического, рядового, полнотелого, одинарного кирпича марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 /200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 00/2,0/50/ГОСТ 530-2012 50/ГОСТ 530-2012 /ГОСТ 530-2012 ГОСТ 530-2012 530-2012 12 на смешанных цементных растворах марки М75 -Под монолитные стойки рам выполняются монолитные железобетонные столбчатые фундаменты из бетона кл.С12/15 на сульфатостойком портландцементе плотностью по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F100. -Ленточные фундаменты и фундамент под учебной башни из бетона кл.С12/15 на сульфатостойком портландцементе плотностью по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F100. Монолитные конструкции выполнить согласно СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и НТП РК 02-01-1.1-2011 "Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры". -Снятие опалубки производить после достижения бетоном 70% проектной прочности. -Производство работ вести в соответствии с требованиями: СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве». -Горизонтальную гидроизоляцию стен выполнять из двух слоев рубероида на горячей битумной мастике. -Утеплитель стен - маты минераловатные прошивные на синтетическом связующем (ГОСТ 9573-2012)р=50кг/м3; -Утеплитель кровли - маты минераловатные прошивные на синтетическом связующем (ГОСТ 9573-2012)р=75кг/м3; -Кровля - проф.лист, металлическими обрешетками; -Оконные блоки - из ПВХ по ГОСТ 30674-99; -Дверные блоки внутренние -из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30970-2002 ; -Полы в кабинетах ламинат; -Внутренняя отделка - затирка, водоэмульсионная, масляная покраска. Потолки - затирка швов с

последующей водоэмульсионной покраской.

Строительные конструкции здания – предел огнестойкости и класс пожарной опасности:

- несущие стены, колонны и другие несущие элементы – не менее R 120 обеспечивается применением наружных стен железобетонные с внутренним теплозащитным слоем.

- строительные конструкции бесчердачных покрытий:

- настилы (в том числе с утеплителем) – не менее RE 15.

- фермы, балки, прогоны – не менее R 15.

Облицовка внешних поверхностей наружных стен предусмотрена из негорючих материалов в соответствии со ст.179 ТР РК и достигается путем применения декоративной штукатурки.

Пределы огнестойкости дверей кладовых, технических помещений, электрощитовых, серверных – не менее EI 30; двери в перегородках разделяющие коридоры на зоны не более 60 м - не менее EI 30.

Общая площадь проемов в противопожарных преградах не превышает 25% их площади.

Все противопожарные преграды предусмотрены класса К0.

Части зданий, сооружений, пожарных отсеков, а также помещения различных классов функциональной пожарной опасности разделены между собой ограждающими конструкциями с нормируемыми пределами огнестойкости и классами конструктивной пожарной опасности или противопожарными преградами. Требования к таким ограждающим конструкциям и типам противопожарных преград устанавливаются с учетом функциональной пожарной опасности помещений, величины пожарной нагрузки, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности здания, сооружения, пожарного отсека. Для этого предусмотрено:

Внутренние стены и перегородки на путях эвакуации имеют предел огнестойкости не ниже EI 45.

Противопожарные двери выполнены с уплотнением притворов и оборудованы устройствами для самозакрывания (доводчиками).

Помещения категории В1-В4 отделены от общего коридора противопожарными перегородками 1-го типа с пределом огнестойкости EI 45 с заполнением проемов противопожарными дверями 2-го типа с пределом огнестойкости EI 30 с уплотнением в притворах и устройством для самозакрывания.

Для выполнения противопожарных мероприятий в подвальном этаже в каждой секции предусмотрены 2 световых приямка с окнами 0,75 м × 1,2 м, в т.ч. для осуществления подачи огнетушащего вещества из пеногенератора и удаление дыма с помощью дымососа (расстояние от стены здания до границы приямка не менее 0,7 м).

Конструктивное исполнение строительных элементов объекта защиты не приводит к скрытому распространению горения. Предел огнестойкости узлов

крепления и сочленения строительных конструкций между собой принимается не ниже минимального требуемого предела огнестойкости стыкуемых строительных элементов.

Узлы пересечения ограждающих строительных конструкций кабелями, трубопроводами и другим технологическим оборудованием имеют предел огнестойкости не ниже требуемых пределов, установленных для этих конструкций. Места сопряжения противопожарных стен, перекрытий и перегородок с другими ограждающими конструкциями объекта защиты имеют предел огнестойкости не менее предела огнестойкости сопрягаемых преград.

Для исключения оборудования пространства за подвесными потолками установками пожарной автоматики предусмотрены следующие мероприятия:

– Прокладка трубопроводов и/или воздуховодов выполнена с изоляцией из негорючих материалов;

– Прокладка кабелей (проводов) в случаях, где горючая масса превышает 7 и более литров на метр кабельной линии (электропроводки) проложены в металлических закрытых коробах.

Устройство лифтов на объекте не предусматривается.

Функциональное назначение объекта не предполагает в нём пребывание лиц с инвалидностью, относящихся к маломобильным группам населения (далее по тексту – МГН).

9. Описание и расчетное обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

Требования пожарной безопасности по обеспечению эвакуации людей при возникновении пожара, следует принимать в соответствии с Техническим регламентом «Общие требованиях к пожарной безопасности».

Безопасная эвакуация людей подтверждена расчетом пожарного риска (приложение к разделу).

Для эвакуации в здании депо предусмотрено не менее двух эвакуационных выходов в соответствии с Техническим регламентом «Общие требованиях к пожарной безопасности».

С подвала предусмотрено два эвакуационных выхода непосредственно наружу и обособленными от общих лестничных клеток здания.

С 1 этажа блока А предусмотрено два эвакуационных выхода выходов наружу.

Со 2 этажа предусмотрена два эвакуационных выхода: в лестничную клетку типа Л1, а также на наружную лестницу 3-го типа.

Ширина лестничных площадок и маршей не менее 1,25 м.

Промежуточные площадки имеют длину не менее 1 м.

Ширина эвакуационного выхода в (из) лестничную клетку не менее 1,25

м.

Уклон лестниц на путях эвакуации не более 1:1. Ширина проступи не менее 25 см. Высота ступени не более 22 см и не менее 5 см.

Эвакуация из помещений 2 этажа предусмотрена в коридоры шириной не менее 1,2 м к лестничной клетке типа Л1 и лестнице 3-го типа, которые ведут непосредственно наружу.

Эвакуация из помещений 1 этажа предусмотрена в коридор шириной не менее 1,2 м к четырем выходам с этажа наружу и через четыре лестничные типа Л1 наружу.

Высота эвакуационных выходов в свету предусмотрена не менее 2,0 м.

Ширина эвакуационных выходов из лестничных клеток наружу предусмотрена не менее 1,25 м в свету.

При наличии двух и более эвакуационных выходов в помещениях они предусматриваются рассредоточенными.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания. Не нормируется направление открывания дверей для:

помещений с одновременным пребыванием не более 15 человек;

выхода на площадки лестниц 3-го типа;

санитарных узлов.

В полу на путях эвакуации не предусмотрены перепады высот менее 45 см и выступы, за исключением порогов в дверных проемах не более 0,15.

Двери, выходящие на эвакуационную лестничную клетку, в открытом положении не уменьшают требуемую ширину лестничных площадок и маршей.

Ширина лестничных площадок предусмотрена не менее ширины маршей лестниц.

Двери лестничных клеток, ведущие в общие коридоры, имеют приспособления для самозакрывания и уплотнения в притворах.

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации предусмотрены из негорючих материалов.

Перед наружной дверью (эвакуационным выходом) предусмотрена горизонтальная входная площадка с глубиной не менее 1,5 м ширины полотна наружной двери.

Лестничные клетки Л1 обеспечены открывающимися створками витражей в наружных стенах на каждом этаже, с площадью открывания не менее 1,2 м2.

Радиус открытия двери на лестничную клетку, при выходе на основные поэтажные площадки, не перекрывает необходимую ширину проходов по лестничным клеткам.

Между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей предусмотрены зазоры шириной не менее 75 мм.

Двери открываются наружу, по направлению пути эвакуации, в сторону

близлежащего эвакуационного выхода.

Двери, выходящие на эвакуационную лестничную клетку, в открытом положении не уменьшают требуемую ширину лестничных площадок и маршей.

Ширина лестничных площадок предусмотрена не менее ширины маршей лестниц.

Двери лестничных клеток имеют приспособления для самозакрывания и уплотнения в притворах.

В лестничных клетках не допускается размещение оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте до 2,2 м от поверхности ступеней и площадок лестниц.

Выходы из подвала обособлены от основных эвакуационных лестниц и имеют изолированный выход непосредственно наружу.

Расстояние от выхода из помещений до входа на лестничную клетку не превышает 25 метров.

Для подвальных этажей предусмотрен выход непосредственно наружу через лестничную клетку, глухо отделенную от наземных этажей.

Ширина эвакуационных выходов обеспечивает возможность беспрепятственного проноса носилок длиной 2200 мм в соответствии с ГОСТ 16940-89 «Носилки санитарные общие технические требования и методы испытаний» (далее по тексту – ГОСТ 16940-89) с лежащим на них человеком с учетом геометрии эвакуационного пути.

В местах наличия двух и более эвакуационных выходов общая пропускная способность этих выходов, кроме каждого одного из них, обеспечивает эвакуацию всех людей, находящихся в помещении, на этаже или в здании.

Высота всех эвакуационных выходов (для надземной части здания) в свету составляет не менее 2 м. Ширина эвакуационных выходов:

• со всех этажей, а также из помещений с одновременным пребыванием 50 человек и более составляет не менее 1,2 м;

• из помещений с единовременным пребыванием более 15 но менее 50 обучающихся школьного возраста не менее 0,9 м;

• во всех остальных случаях 0,9 м.

Не менее двух эвакуационных выходов предусмотрено из помещений:

• помещения, предназначенные для одновременного пребывания более 50 человек.

Эвакуационные выходы (при количестве более одного) из помещений и коридоров запроектированы соблюдая условие рассредоточенности эвакуационных выходов: из помещений:

$L \geq 1{,}5 \cdot \sqrt{P}\,(n-1)$

из коридоров:

$L \geq 0{,}33 \cdot D(n-1)$

, где Р – периметр помещения, м;

n – количество эвакуационных выходов;
D – длина коридора, м.

Двери эвакуационных выходов открываются по направлению выхода из здания, за исключением тех помещений, для которых направление открывания не нормируется, а именно:

• помещений с одновременным пребыванием не более 15 человек;
• кладовых площадью не более 200 м2 без постоянных рабочих мест;
• санитарных узлов.

Двери эвакуационных выходов не имеют запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри вручную без ключа и без электромеханического или электромагнитного устройства. При этом двери таких помещений, которые должны эксплуатироваться в открытом положении, необходимо оборудовать устройствами, обеспечивающими их автоматическое закрывание в случае пожара.

В местах открывания дверей из помещений в коридоры, за ширину эвакуационного пути, ширина коридора уменьшается на половину ширины дверного полотна - при одностороннем расположении дверей и на ширину дверного полотна - при двустороннем расположении дверей, с сохранением минимальной ширины горизонтальных участков путей эвакуации 1,2 м.

В полу на путях эвакуации отсутствуют перепады высот менее 0,45 м и выступы, за исключением порогов в дверных проемах, которые не превышают 0,15 м.

Двери, выходящие на лестничные клетки, в открытом положении не уменьшают расчетную ширину лестничных площадок и маршей.

В лестничных клетках исключено размещение трубопроводов с горючими газами и жидкостями, встроенных шкафов, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов, оборудования, выступающего из плоскости стен на высоте до 2,2 м от поверхности ступеней и площадок лестниц, а также открыто расположенных электрических кабелей и проводов (за исключением проводки для слаботочных устройств) для освещения коридоров и лестничных клеток.

С надземных этажей жилого дома предусмотрен один эвакуационный выход, ведущий на лестничную клетку и непосредственно наружу, выполненный в соответствии с СП РК 2.02-101, т.к. площадь квартир на этаже менее 500 кв.м., высота расположения квартир – до 15 метров.

10.Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений противопожарной службы при ликвидации пожара

Проектные решения мероприятий по обеспечению безопасности

подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара разработаны в соответствии с требованиями Технического регламента «Общие требованиях к пожарной безопасности».

В соответствии с требованиями ТР РК: «*Дислокация подразделений противопожарной службы на территории поселков и городов… …определяется исходя из условия, что время прибытия первого пожарного подразделения к месту вызова в поселках и городах должно быть не более 10 минут… …Количество пожарных депо и пожарных автомобилей для городов и населенных пунктов определяется в соответствии с требованиями нормативных документов в области архитектуры, градостроительства и строительства…*»

Таким образом, возведение пожарных депо и иных мест дислокации подразделений противопожарной службы должно осуществляться по расчету, в местах территории городов, определяемых из условия приоритетности соблюдения вышеуказанного требования.

Ближайшее к проектируемому объекту подразделение пожарной охраны расположено непосредственно на участке проектирования.

Конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения зданий и сооружений в случае пожара обеспечивают возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение зданий и сооружений.

Доступ пожарных подразделений в здания и на этажи предусмотрен через основные входы, через лестничные клетки и лестницы, через окна по приставным лестницам, авто коленчатыми подъемниками.

В соответствии с требованиями ст.195 ТР РК выходы на чердак (кровлю) не предусматриваются, так как высота зданий менее 10 метров. Ограждение кровли также допускается не предусматривать.

Между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей предусмотрен зазор шириной в плане в свету не менее 75 мм.

Лифты для транспортирования пожарных подразделений не предусматриваются.

11. Сведения (расчеты) о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

Классификация зданий, сооружений и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности применяется для установления требований пожарной безопасности, направленных на исключение опасности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара в зданиях и сооружениях.

Классификация зданий, сооружений и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности основывается на определении их принадлежности к соответствующей категории.

Категории зданий, сооружений и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности указываются в проектной документации на объекты капитального строительства и реконструкции.

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения и здания класса функциональной пожарной опасности Ф5 подразделяются на следующие категории:

1) А (повышенная взрывопожароопасность);
2) Б (взрывопожароопасность);
3) В1-В4 (пожароопасность);
4) Г (умеренная пожароопасность);
5) Д (пониженная пожароопасность).

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности определяются исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, а также объемно-планировочных решений помещений и характеристик технологических процессов.

Категория здания депо не определяется, так как здание не относится к Ф5. Категория гаража класса Ф 5.2 на 5 машиномест – В. Трансформаторная подстанция категории В. Наружные установки (дизельгенератор) на объекте проектирования относятся к категории по пожарной опасности $В_{н,}$.

12.Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и оборудованию автоматической пожарной сигнализацией

В соответствии с требованиями, изложенными в СН РК 2.02-02-2023 «Пожарная автоматика зданий и сооружений» (далее по тексту – СН РК 2.02-02-2023 на Объекте предусмотрено оборудование адресной системой автоматической пожарной сигнализации (АУПС).

Помещения, которые допускается предусматривать без обязательной защиты системами автоматической пожарной сигнализации и автоматическими установками систем пожаротушения:

- помещения с мокрыми процессами (помещения плавательных бассейнов, душевые помещения, умывальные помещения, санитарные узлы, помещения для курения, камеры охлаждения, мойки, а также овощные, мясные и рыбные цеха с наличием моечного оборудования предприятий общественного питания и помещения хранения и подготовки к продаже мяса, рыбы, фруктов и овощей (в негорючей упаковке) предприятий торговли);

- вентиляционные камеры (кроме вентиляционных камер, обслуживающих производственные помещения категорий А, Б, В1-В3 и Г1);
- насосные помещения системы водоснабжения, бойлерные и другие технические помещения для размещения инженерного оборудования и сетей при отсутствии в них горючих материалов;
- лестничные клетки;
- чердаки, тепловые тамбуры входов в здания и помещения.

В жилых многоквартирных зданиях оборудованию системами пожарной сигнализации подлежат:

вне квартирные коридоры, помещения мусоросборных камер, прихожие и жилые комнаты квартир. В указанных помещениях следует устанавливать дымовые пожарные извещатели. В жилых комнатах квартир дымовые пожарные извещатели должны быть со встроенными светозвуковыми сиренами. В жилых зданиях при отсутствии помещения с круглосуточным дежурством, вывод светозвукового сигнала о пожаре осуществляется на лестничные площадки.

13.Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)

Пожарная сигнализация.

Система пожарной сигнализации предусмотрена в соответствии СП РК 2.02-102-2022, СН РК 2.02-02-2023.

Система пожарной сигнализации предназначена для автоматического выявления возгорания по повышению концентрации дыма в помещениях здания на начальных стадиях пожара; автоматического оповещения о пожаре; автоматического сообщения о возгорании дежурному персоналу.

Автоматическая пожарная сигнализация запроектирована на круглосуточную работу пожарных шлейфов в режиме "НОРМА". Управление системой ПС осуществляется в соответствии с инструкцией по пользованию, поставляемой в комплекте с приборами ПКП "С2000".

В состав системы входят следующие приборы управления и исполнительные блоки:

Система пожарной сигнализации здания запроектирована на базе контроллеров двухпроводной линии «С2000-КДЛ», пульта контроля и управления «С2000М», устанавливаемых в помещении диспетчерской (пом. 9).

Обнаружение пожара в защищаемых помещениях здания осуществляется адресными дымовыми пожарными извещателями «ДИП-34А-03» (пр-во

Россия, НВП «Болид»), и ручными адресными пожарными извещателями «ИПР-513-3АМ» (пр-во Россия, НВП «Болид»), тепловыми извещателями «С2000-ИП-03» (пр-во Россия, НВП «Болид»).

Для обнаружения возгорания в помещениях, применены адресные дымовые оптико- электронные пожарные извещатели. Вдоль путей эвакуации размещаются адресные ручные пожарные извещатели, которые включаются в адресные шлейфы.

Основную функцию - сбор информации и выдачу команд на управление эвакуацией людей из здания, осуществляет приемно-контрольный прибор «С2000».

Для информационного обмена между приборами проектом предусмотрено объединение всех ППКПУ интерфейсом RS-485.

Шлейфы пожарной сигнализации выполнены 2-х жильным медным кабелем марки КПСВВнг сечением жил 0,75мм. Шлейфы пожарной сигнализации прокладываются в слаботочных лотках. Все кабельные соединения выполняются в приборах или клемных колодках. Все кабельные участки между приборами выполнены цельными кабелями. Весь кабель автоматической пожарной сигнализации заложен в негорючей оболочке FRLS.

При параллельной открытой прокладке расстояние между проводами и кабелями шлейфов пожарной сигнализации, соединительных линий и силовыми осветительными проводами должны быть не менее 0,5 м.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются на стене на высоте 1,5 м от уровня пола на путях эвакуации для ручной подачи сигнала о пожаре и для удобства проверки сигнальных линии.

Места, выбранные для размещения ручных извещателей, обеспечивают освещение не менее 50 люкс. Запроектированная система обладает широкими функциональными возможностями и имеет резерв по наращиванию и модернизации системы.

Электропитание АУПС обеспечивается по I категории надежности согласно Правилам устройства электроустановок (Утвержденных Приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20.03.2015 № 230) (далее по тексту–ПУЭ) от электрической сети напряжением ~220В промышленной частоты 50 Гц. Защитное заземление (зануление) электрооборудования системы АУПС выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ.

Оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

Согласно СН РК 2.02.-02-2023, таблица 3, выбран 3 тип оповещения СОУЭ для здания депо, 2 тип оповещения для жилого дома, гаража и КПП по заданию на проектирование.

3 тип оповещения обеспечивает:

- оповещение персонала и посетителей о пожаре;
- управление эвакуацией с использованием речевых оповещателей;
- передача заранее записанных речевых сообщений;
- передача спецсигналов;

- управление эвакуационными световыми указателями.

Речевое оповещение построено на базе оборудования «ITC T-120DTB». В качестве акустической системы используются настенные громкоговорители «HWR 118T.».

Прибор «ITC T-120DTB» обеспечивает:

–контроль возникновения системной ошибки, т.е. неисправности программного обеспечения и устройства хранения информации о конфигурации прибора;

–автоматический контроль исправности следующих входных и выходных линий связи на всем их протяжении, в том числе в ответвлениях (при их возможном наличии):

а) линий связи с для приема дискретных сигналов типа «сухой контакт» – на обрыв ППКОПУ и короткое замыкание (далее – КЗ);

б) адресной линии связи с прибором «Рубеж» – на пропадание связи;

в) цифровой линии связи с пультом микрофонным – на пропадание связи;

г) линий связи с оповещателями – на обрыв и КЗ.

–автоматический контроль состояния вводов электропитания при пропадании или снижении ниже допустимого уровня напряжения электропитания по основному и резервному вводу;

–звуковую сигнализацию тревожного режима и режима «Неисправность» встроенным в прибор источником звука;

–возможность передачи сообщений о пожаре или других чрезвычайных ситуациях через микрофон прибора или, в случае использования прибора совместно с пультом микрофонным СОУЭ, через микрофон пульта в каждую зону оповещения.

Речевые и световые оповещатели устанавливаются на высоте 2,3м от уровня пола.

Система оповещения о пожаре 2-го типа в жилом доме, КПП, гараж-стоянке представлено: звуковыми оповещателями Выход "Шыгу" устанавливаются в поле зрения людей и непосредственно в местах выхода. В качестве оповещателей свето-звуковых применены табло КРИСТАЛЛ-12К подключены к выходам релейного модуля С2000-СП1.

Выполняется кабелем КПСнг(А) FRLS 2х2х0,75мм. Кабель прокладывается по стенам и потолкам в кабельном канале. Электропитание систем выполнено по 1 категории по надежности электроснабжения, подключение показано в разделе ЭОМ.

Внутренний противопожарный водопровод.

В соответствии с СП РК 4.01-101-2012 расход воды на внутреннее пожаротушение пожарными кранами здания депо (общий строительный объем до 25 тыс. м3, степень огнестойкости - 2) составляет 2 струи производительностью 5,2 л/с.

Для жилого дома, ТП, ДЭС, котельной, внутренний противопожарный водопровод не предусматривается, П.4.2.1.СП РК 4.01-101-2012.

Гарантийный напор в сети, согласно техническим условиям, составляет 10м. Для обеспечения необходимого напора в сети хоз.-питьевого-противопожарного водопровода предусмотрена многонасосная установка повышения давления с частотным регулированием Hydro MPC-s/G 2CR 45-02-2 Q=37.5, H=31 с расширительным баком объемом 8 л , расположенная в помещении насосной. Три насоса (2 раб+1 резервн.) установлены на общую раму - основание, снабженную всей необходимой арматурой, испытаны на заводе и готовы к подключению.

Категория насосной станции по обеспеченности водой и электричеством первая.

Дистанционный пуск пожарной насосной установки предусматривается от пусковых кнопок в шкафах у пожарных кранов, а также предусмотрено ручное управление. Перед противопожарной насосной на трубопроводе противопожарного водопровода установлены опломбированные задвижки с электроприводом. Задвижки с электроприводом открываются автоматически от кнопок, установленных у пожарных кранов. Открытие задвижек сблокировано с пуском пожарных насосов при недостаточном давлении в водопроводной сети.

Для создания струй с необходимым расходом используются пожарные краны DN 65, стволы РС-65 с диаметром насадка 19 мм и рукава диаметром 65 мм, длиной 20 м, размещаемые внутри пожарных шкафов вместе с пожарными кранами и двумя огнетушителями.

Сеть противопожарного водопровода выполняется из стальных водогазопроводные труб по ГОСТ 3262-75*. Пожарные краны устанавливаются на высоте 1.35 м. над полом и размещаются в шкафчиках, имеющих отверстие для проветривания, приспособленных для их опломбирования и визуального осмотра без вскрытия.

Внутренние пожарные краны установлены с учетом исключения препятствия процессу эвакуации людей из здания и обеспечения гарантированного доступа для пожарных подразделений и их оборудования к системам противопожарного водоснабжения преимущественно в следующих местах:

- у входов, на площадках, отапливаемых лестничных клеток;
- в вестибюлях, коридорах, проходах и других наиболее доступных местах;
- обеспечивающих орошение каждой точки помещения двумя струями - по одной струе из двух соседних стояков (разных пожарных шкафов).

Структурная схема внутреннего противопожарного водопровода представлена в графической части настоящего тома.

Противодымная защита.

Системы вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения при пожаре для коридоров надземных этажей не предусматриваются,

так как число этажей в здании менее 6, перечисление в)* п.8.3 СН РК 4.02.01-2011*.

Системы вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения при пожаре для коридоров, предназначенных для эвакуации более 50 человек не предусматриваются, так как обеспечено их естественное освещение путем устройства световых карманов. Длина коридоров при двухстороннем освещении не превышает 48 метров, при освещении с одного торца- не более 24 метра, п.4.2.2.61, п. 4.3.3.1 СП РК 3.02-107-2014.

Система вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения при пожаре из коридоров подвальной помещений не предусматривается, так как в подвале отсутствуют помещения с постоянным пребыванием людей, перечисление б)* п.8.3 СН РК 4.02.01-2011*.

Описание и обоснование необходимости размещения оборудования противопожарной защиты, управления таким оборудованием, взаимодействия такого оборудования с инженерными системами зданий и оборудованием, работа которого во время пожара направлена на обеспечение безопасной эвакуации людей, тушение пожара и ограничение его развития, а также алгоритма работы технических систем (средств) противопожарной защиты (при наличии)

В целом система противопожарной защиты здания, учитывая пожарную опасность объекта, пожарную нагрузку, особенности объемно-планировочных решений включает в себя:

— автоматическую установку пожарной сигнализации;

— систему оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

- внутренний противопожарный водопровод.

Система пожарной сигнализации

Автоматическая установка пожарной сигнализации организована на базе адресной системы приборами производства ЗАО НВП «Болид», предназначенных для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии адресных линий пожарной сигнализации, управления пожарной автоматикой, инженерными системами объекта.

Модули контроля линии связи «С2000-КДЛ» обеспечивают:

- постоянный двусторонний обмен между сегментами АЛС, а также адресными устройствами с приемно-контрольным прибором;

- передачу на приемно-контрольный прибор сообщений о пожаре, неисправности, тестах от адресных устройств, расположенных на удлиненной

части АЛС;

- доступ к настройкам и параметрам адресных устройств на удлиненной части АЛС;
- светодиодную индикацию наличия связи с приемно-контрольным прибором, а также между модулями.

Проектом предусмотрено управление в автоматическом режиме следующими инженерными системами объекта:
- отключение системы общеобменной вентиляции;
- включение системы оповещения людей о пожаре;
- разблокировка электромагнитных замков СКУД;
- закрытие противопожарных клапанов;

Выдача управляющих сигналов происходит при помощи адресных релейных модулей, которые путем размыкания/замыкания контактов реле выдают сигналы на аппаратуру управления соответствующей инженерной системой. Режим работы контакта релейного модуля определяется в соответствии с алгоритмом работы системы и документацией на аппаратуру управления.

Система оповещения и управления эвакуацией.

При возгорании в одной из защищаемых зон формируется сигнал "Пожар" (см. проект -ПС)

При этом, по сигналу "Пожар" в системе на выходах релейных модулей, формируются команды на запуск системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

Управление СОУЭ осуществляется из помещения охраны, где установлены приёмные-контрольные устройства пожарной сигнализации. СОУЭ обеспечивает при необходимости оперативную корректировку управляющих команд в случае изменения обстановки или нарушения нормальных условий эвакуации, для чего кроме трансляции фонограммы, предусматривается прямая трансляция речевого оповещения и управляющих команд через микрофонную консоль, установленные в помещении охраны.

Система речевого оповещения о пожаре обеспечивает:

- выдачу аварийного сообщений в автоматическом режиме при пожаре от прибора пожарной сигнализации;
- контроль целостности линий связи и технических средств;
- возможность ручного запуска системы речевого оповещения;
- выдача речевых сообщений в дистанционном режиме напрямую через микрофонную консоль (на случай выхода из строя автоматической системы).

Контролирует СОУЭ:

- выдачу аварийного сигнала в автоматическом режиме при пожаре;
- контроль целостности линий связи и контроля технических средств оповещения.

Система внутреннего противопожарного водопровода.

У каждого пожарного крана предусмотрена кнопка "Пуск".

Дистанционный пуск пожарной насосной установки предусматривается от пусковых кнопок в шкафах у пожарных кранов, а также предусмотрено ручное управление. Перед насосной на трубопроводе противопожарного водопровода установлены опломбированные задвижки с электроприводом. Задвижки с электроприводом открываются автоматически от кнопок, установленных у пожарных кранов. Открытие задвижек сблокировано с пуском пожарных насосов при недостаточном давлении в водопроводной сети.

14.Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности проектируемого объекта

Для обеспечения эффективной работы технических средств и систем противопожарной защиты зданий (установок пожарной сигнализации, пожаротушения и противодымной защиты, противопожарного водоснабжения, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре и ручных огнетушителей) приказом Руководителя организации назначается должностное лицо, обеспечивающее бесперебойную эксплуатацию систем противопожарной защиты, приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения, своевременное и качественное проведение технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта.

В помещениях дежурного персонала организации у мест размещения телефонов, планов эвакуации, инструкций о мерах пожарной безопасности вывешиваются таблички с указанием номеров телефона противопожарной службы "101" и единой дежурно-диспетчерской службы "112".

Дежурный персонал обеспечивается комплектом ключей от всех замков дверей здания согласно возложенным на него функциям.

Запасной комплект ключей хранится в помещении дежурного персонала (охраны) на первом этаже здания.

Каждый ключ обеспечивается биркой с надписью о его принадлежности к соответствующему замку.

Дежурный персонал располагается в помещениях, в которых имеется телефон и ведется в произвольной форме журнал учета оставшихся в здании на ночь людей.

Учет работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту технических средств систем противопожарной защиты, проверок наличия и состояния первичных средств пожаротушения

отражается в журнале, заполняемом в произвольной форме или автоматизированной системе управления техническим обслуживанием и планово-принудительным ремонтом.

В здании разрабатываются планы эвакуации в соответствии с формой по составлению плана эвакуации, приведенной в приложении 2 к настоящему разделу проекта. Планы эвакуации содержат действия работников организации по проведению безопасной эвакуации людей, вызову противопожарной службы и организации тушения пожара до прибытия пожарных подразделений. Планы эвакуации вывешиваются на каждом этаже здания, у эвакуационных выходов с этажа на расстоянии не более чем через 20 метров (далее – м) по длине коридора.

В здании на случай отключения электроэнергии при пожаре дежурный персонал обеспечивается электрическими фонарями в работоспособном состоянии. Количество фонарей определяется руководителем организации, исходя из особенностей объекта, но не менее 1 фонаря на каждого дежурного.

Изменение функционального назначения, проведение капитального ремонта, технического перевооружения, реконструкции и перепланировки здания осуществляются по проектной документации согласно требованиям Закона Республики Казахстан "Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан".

Около оборудования с повышенной пожарной опасностью устанавливаются знаки безопасности.

Не допускается проводить работы на оборудовании с неисправностями, которые могут привести к пожару.

Для обеспечения необходимого предела огнестойкости и снижения пожарной опасности требуется обработка строительных конструкций здания и его отделки огнезащитными средствами, с подтверждением достигнутых результатов путем проведения испытаний в лаборатории, аккредитованной в государственной системе технического регулирования согласно требованиям Закона Республики Казахстан "О техническом регулировании".

В здании не допускается:

1) хранить и складировать в технических помещениях, вентиляционных камерах легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, взрывчатые вещества, пиротехнические изделия, баллоны с горючими газами, товары в аэрозольной упаковке, целлулоиду, взрывопожароопасные, горючие вещества и материалы;

2) использовать и применять технические помещения, вентиляционные камеры не по целевому назначению, кроме случаев, предусмотренных проектной документацией;

3) снимать предусмотренные проектом двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, тамбуров и лестничных клеток, а также двери, препятствующие распространению опасных факторов пожара на путях эвакуации;

4) производить изменения объемно-планировочных решений, в результате которых ухудшаются условия безопасной эвакуации людей, ограничивается доступ к огнетушителям, пожарным кранам, средствам пожарной безопасности или уменьшается зона действия автоматических систем противопожарной защиты (автоматической пожарной сигнализации, стационарной автоматической установки пожаротушения, системы дымоудаления, системы оповещения и управления эвакуацией);

5) загромождать выходы на эвакуационные лестницы;

6) оставлять неубранным промасленный обтирочный материал;

7) устанавливать решетки на окнах всех этажей здания;

8) устраивать в лестничных клетках, площадках и коридорах кладовые (подсобные помещения), а также хранить под лестничными маршами и на лестничных площадках вещи, мебель, горючие материалы. Под лестничными маршами в первом этаже допускается устройство помещений для узлов управления центрального отопления, водомерных узлов и электрощитовых, выгороженных перегородками из негорючих материалов;

9) устраивать в складских помещениях встроенные помещения, кроме случаев, предусмотренных проектной документацией;

10) загромождать и закрывать проходы к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения.

Не допускается применение открытого огня для обнаружения утечек газа из газопроводов, газовых баллонов и приборов, отогревания замерзших трубопроводов, инженерных коммуникаций. Разогрев замерзших трубопроводов, оборудования, инженерных коммуникаций, газовых баллонов производится горячей водой, паром и нагретым песком. Ограждения на крыше здания и содержатся в исправном состоянии и не реже одного раза в пять лет подвергаются эксплуатационным испытаниям, а также после их монтажа согласно п.7.2 СТ РК 2218-2012 «Конструкции строительные металлические. Лестницы пожарные наружные стационарные и ограждения кровли. Общие технические условия».

Эксплуатация эвакуационных путей и выходов

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов обеспечивается соблюдение проектных решений и требований нормативных документов по стандартизации, документов в области архитектуры, градостроительства и строительства (в том числе по освещенности, количеству, размерам и объемно-планировочным решениям эвакуационных путей и выходов, а также наличию на путях эвакуации знаков пожарной безопасности).

Открывание дверей на путях эвакуации выполняется по направлению выхода из здания, за исключением дверей, для которых направление открывания не нормируется, а именно:

1) помещений с одновременным пребыванием не более 15 человек;

2) кладовых площадью не более 200 м2 ;

3) санитарных узлов.

Запоры на дверях эвакуационных выходов обеспечивают возможность их свободного открывания изнутри без ключа, за исключением случаев, устанавливаемых законодательством Республики Казахстан. Объемные световые знаки пожарной безопасности "Выход", "Эвакуационный (запасный) выход", "Дверь эвакуационного выхода" с автономным питанием и от электросети, используемые на путях эвакуации, содержатся в исправном состоянии с включенной световой индикацией.

Эвакуационное освещение обеспечивается автоматическим включением при прекращении электропитания рабочего освещения.

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов не допускается:

1) устраивать препятствия, сужающие проектные размеры эвакуационных путей и выходов (в том числе проходов, коридоров, тамбуров, галереи, лифтовых холлов, лестничных площадок, маршей лестниц, дверей, эвакуационных люков), а также забивать (заваривать) двери эвакуационных выходов;

2) устраивать на путях эвакуации пороги (за исключением порогов в дверных проемах), раздвижные и подъемно-опускные двери и ворота без возможности вручную открыть их изнутри и заблокировать в открытом состоянии, вращающиеся двери и турникеты, а также другие устройства, препятствующие свободной эвакуации людей, при отсутствии иных (дублирующих) путей эвакуации либо технических решений, позволяющих вручную открыть и заблокировать в открытом состоянии указанные устройства. Допускается в дополнение к ручному способу применение автоматического или дистанционного способа открывания и блокирования устройств.

3) применять горючие материалы, не соответствующие классу пожарной опасности для отделки, облицовки и окраски полов, стен, потолков, лестниц и лестничных маршей на путях эвакуации;

4) фиксировать самозакрывающиеся двери лестничных клеток, коридоров, холлов и тамбуров в открытом положении, а также снимать их;

5) заменять армированное стекло обычным в остеклениях дверей и фрамуг.

При расстановке оборудования помещения обеспечиваются эвакуационными проходами к лестничным клеткам и путям эвакуации в соответствии с требованиями государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

Ковры, ковровые дорожки, покрытия полов в помещениях с массовым пребыванием людей надежно крепятся к полу. Пассажирский лифт в здании при возникновении пожара автоматически опускаются на основной посадочный этаж.

Молниезащита

Здание оборудуется исправными устройствами молниезащиты, предусмотренными проектом. Осмотр молниезащитных устройств

проводится не реже одного раза в год.

При этом измеряется сопротивление заземляющего устройства, а результаты осмотров и измерений заносятся в журнал эксплуатации молниезащитных устройств, заполняемый в произвольной форме.

Ревизия молниезащитных устройств проводится организациями, аккредитованными в государственной системе технического регулирования, с составлением протокола лабораторных испытаний и вручением экземпляра Руководителю организации. Требования пожарной безопасности к содержанию территории Территория организации, в пределах противопожарных разрывов своевременно очищается от горючих отходов, мусора, тары, сухой травы, пуха, горючих материалов.

Порядок обеспечения пожарной безопасности при содержании систем и установок пожарной автоматики зданий, помещений и сооружений

Здание и помещения обеспечиваются системами и установками пожарной автоматики в соответствии с перечнем объектов, определенных в требованиях СН РК 2.02-11-2002*. Работы по монтажу систем и установок пожарной автоматики производятся в соответствии с проектной документацией.

Для квалифицированной эксплуатации и содержания в технически исправном состоянии систем и установок пожарной автоматики на объекте приказом руководителя назначается следующий персонал:

1) лицо, обеспечивающее бесперебойную эксплуатацию систем и установок пожарной автоматики;

2) специалисты для выполнения работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту систем и установок пожарной автоматики при отсутствии договора на обслуживание систем и установок пожарной автоматики.

Обучение специалистов проводится лицом, ответственным за эксплуатацию систем и установок пожарной автоматики, по программе, утвержденной руководителем объекта.

Лицо, обеспечивающее бесперебойную эксплуатацию систем и установок пожарной автоматики, осуществляет:

1) выполнение требований настоящих пунктов;

2) контроль и приемку работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту в соответствии с графиком и календарным планом работ по договору;

3) правильность проведения технического обслуживания, планово-предупредительного ремонта и проверки на работоспособность систем и установок пожарной автоматики в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;

4) обучение обслуживающего и дежурного персонала, а также инструктаж лиц, работающих в защищаемых помещениях, по действиям при срабатывании систем и установок пожарной автоматики;

5) разработку необходимой эксплуатационной документации и ее ведение. Учет работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту технических средств систем противопожарной защиты, проверок наличия и состояния первичных средств пожаротушения отражается в эксплуатационном журнале систем и установок пожарной автоматики.

Техническое обслуживание и планово-предупредительный ремонт систем и установок пожарной автоматики выполняются квалифицированными специалистами объекта или организациями в области работы со слаботочным оборудованием (далее – исполнитель).

Техническое обслуживание и планово-предупредительный ремонт систем и установок пожарной автоматики включают в себя:

1) проведение плановых профилактических работ;

2) устранение неисправностей и проведение текущего ремонта.

Периодичность технического обслуживания, планово-предупредительного ремонта и объемы работ устанавливаются в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на технические средства обслуживаемых систем, установок пожарной автоматики (но не реже в 1 раз в месяц).

Руководитель организации обеспечивает наличие следующей документации:

1) проектной документации на системы и установки пожарной автоматики;

2) актов скрытых работ (при их наличии), испытаний и замеров;

3) акта приемки в эксплуатацию систем и установок пожарной автоматики;

4) паспортов на технические средства, входящих в состав систем и установок пожарной автоматики;

5) ведомости смонтированных приборов и оборудования систем и установок пожарной автоматики;

6) инструкции по эксплуатации систем и установок пожарной автоматики, должностных инструкций дежурного и обслуживающего персонала, ответственного лица за проведение технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта, копии договора с организацией на проведение технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта (на объектах, обслуживаемых организациями);

7) план-графика и регламента работ технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта;

8) эксплуатационного журнала систем и установок пожарной автоматики. Системы и установки пожарной автоматики постоянно содержатся в дежурном (проектном) режиме работы.

В период выполнения работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту, проведение которых связано с отключением

систем и установок пожарной автоматики, администрация объекта обеспечивает пожарную безопасность защищаемых системами и установками пожарной автоматики объектов, компенсирующими мероприятиями. После истечения срока службы, указанного в документации на техническое средство, входящее в состав систем и установок пожарной автоматики, а также в случае отказа работы систем и установок пожарной автоматики, проводится техническое освидетельствование этих систем и установок с целью определения возможности их дальнейшего использования по назначению.

Техническое освидетельствование систем и установок пожарной автоматики проводится каждые пять лет с участием представителей заказчика и исполнителя. Результаты освидетельствования оформляются актом освидетельствования систем и установок пожарной автоматики.

Работы, выполняемые по монтажу систем и установок пожарной автоматики, оформляются в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2011 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений". Обслуживающий персонал объекта или Исполнитель должны знать устройство и принцип работы систем и установок пожарной автоматики, смонтированных на объекте, знают и выполняют требования настоящих правил и инструкций по эксплуатации систем и установок пожарной автоматики, производят регламентные работы в установленные сроки и заполнять эксплуатационную документацию в произвольной форме.

Порядок обеспечения пожарной безопасности при содержании электроустановок Объекта

Все токоведущие части, распределительные устройства, аппараты и измерительные приборы, а также предохранительные устройства разрывного типа, рубильники, пусковые аппараты и приспособления электроустановок монтируются только на негорючих основаниях. Соединения, оконцевания и ответвления жил проводов и кабелей во избежание опасных в пожарном отношении переходных сопротивлений производятся при помощи опрессовки, сварки, пайки или специальных зажимов.

Места соединения и ответвления жил проводов и кабелей, а также соединительные и ответвительные сжимы изолируются, равноценно изоляции жил целых мест этих проводов и кабелей. Соединение и ответвление проводов и кабелей, за исключением проводов, проложенных на изолирующих опорах, выполняются в соединительных и ответвительных коробках, изоляционных корпусах соединительных и ответвительных сжимов, специальных нишах строительных конструкций, внутри корпусов электроустановочных изделий, аппаратов и машин. При прокладке на изолирующих опорах соединение или ответвление проводов выполняются непосредственно у изолятора, клицы или на них, а также на ролике.

Соединительные и ответвительные коробки обеспечиваются защитными крышками. Электрические установки и электрические приборы в помещениях по окончании рабочего времени (смены) обесточиваются. Остаются под

напряжением аварийное освещение установки пожаротушения и противопожарного водоснабжения, пожарная и охранно-пожарная сигнализация. Электрические установки и электротехнические изделия допускается оставлять под напряжением, если это обусловлено их функциональным назначением и (или) предусмотрено требованиями инструкции по эксплуатации заводов-изготовителей.

Не допускаются прокладка и эксплуатация воздушных линий электропередачи над горючей кровлей, навесами. Светильники, проводки, распределительные устройства очищаются от горючей пыли не реже двух раз в месяц, а в помещениях со значительным выделением пыли – не реже четырех раз в месяц.

При эксплуатации электрических установок не допускается:

1) использовать электрические сети и приемники электрической энергии с нарушением требований безопасности, изложенных в инструкции завода-изготовителя, электрические приемники с неисправностями, которые могут привести к пожару (вызвать искрение, короткое замыкание, сверхдопустимый нагрев изоляции кабелей и проводов, отказ автоматических систем управления, противоаварийной и противопожарной защиты), а также эксплуатировать электрические провода и кабели с поврежденной или потерявшей защитные свойства изоляцией;

2) пользоваться приемниками электрической энергии с нарушением конструкции и систем защиты, предусмотренных заводом-изготовителем, в том числе поврежденными и незакрепленными электроустановочными изделиями;

3) применять электронагревательные приборы при отсутствии или неисправности терморегуляторов, предусмотренных конструкцией;

4) пользоваться электроутюгами, электроплитками, электрочайниками и другими электронагревательными приборами без специальных подставок (цоколей питания, нагревательных дисков), исключающих опасность возникновения пожара, если их наличие предусмотрено инструкцией завода-изготовителя;

5) применять нестандартные (самодельные) электронагревательные приборы, использовать некалиброванные плавкие вставки, самодельные аппараты защиты от перегрузки и короткого замыкания;

6) размещать (складировать) у электрических щитов пожароопасные и (или) взрывопожароопасные вещества и материалы;

7) применять в пожароопасных зонах электрическое оборудование, не имеющее обозначения уровня и вида защиты от пожара завода-изготовителя.

Проверка состояния стационарного оборудования, электропроводки силовой и осветительной сети, испытания и измерение сопротивления изоляции проводов, кабелей и заземляющих устройств проводятся при вводе в эксплуатацию, а в дальнейшем по графику, но не реже одного раза в год. Результаты замеров оформляются актом (протоколом) в соответствии с

требованиями законодательства Республики Казахстан в области электроэнергетики.

При установке и эксплуатации софитов не допускается использование горючих материалов в качестве крепежных конструкций и светозадерживающих и отражающих экранов. Прожекторы и софиты размещаются на расстоянии не менее 0,5 м от горючих конструкций и материалов, а линзовые прожекторы – не менее 2 м. Светофильтры для прожекторов и софитов изготавливаются из негорючих материалов. Осветительные прожекторы на территории строительной площадки устанавливаются на отдельных опорах. Не допускается устанавливать прожекторы на кровле из горючих материалов. В помещениях и коридорах закрытых распределительных устройств не допускаются размещение помещений для хранения, а также хранение электротехнического оборудования, запасных частей, емкостей с горючими жидкостями и баллонов с различными газами.

Кабельные линии, проложенные в металлических коробах, уплотняются негорючими материалами, а сам короб разделяется перегородками с пределом огнестойкости не менее EI 45 в следующих местах:

1) при входе в другие кабельные сооружения;

2) на горизонтальных участках кабельных коробов через каждые 30 м, а также при ответвлениях в другие короба с электрическими кабелями;

3) на вертикальных участках кабельных коробов через каждые 20 м. При прохождении через перекрытия такие же огнестойкие уплотнения дополнительно выполняются на каждой отметке перекрытия.

Места уплотнения кабельных линий, проложенных в металлических коробах, обозначаются красными полосами на наружных стенках коробов. В необходимых случаях выполняются дополнительные поясняющие надписи.

Антикоррозийные покрытия, применяемые для защиты металлических оболочек кабелей и металлических поверхностей, по которым они прокладываются, предусматриваются негорючими. При обнаружении неисправностей электроустановок и бытовых электроприборов производится обесточивание. Их повторное включение допускается после устранения неисправностей.

Устройство и эксплуатация электросетей-времянок не допускается.

Для питания систем противопожарной защиты, аварийного освещения предусматривается самостоятельная электрическая сеть по первой категории надежности в соответствии с требованиями ПУЭ, начиная от вводно-распределительного устройства до потребителя электроэнергии. Временная электропроводка на строительной площадке выполняется изолированным проводом, подвешивается на тросы и устанавливается на надежных опорах на высоте не менее 2,5 м над рабочими местами, 3 м над проходами и 6 м над проездами.

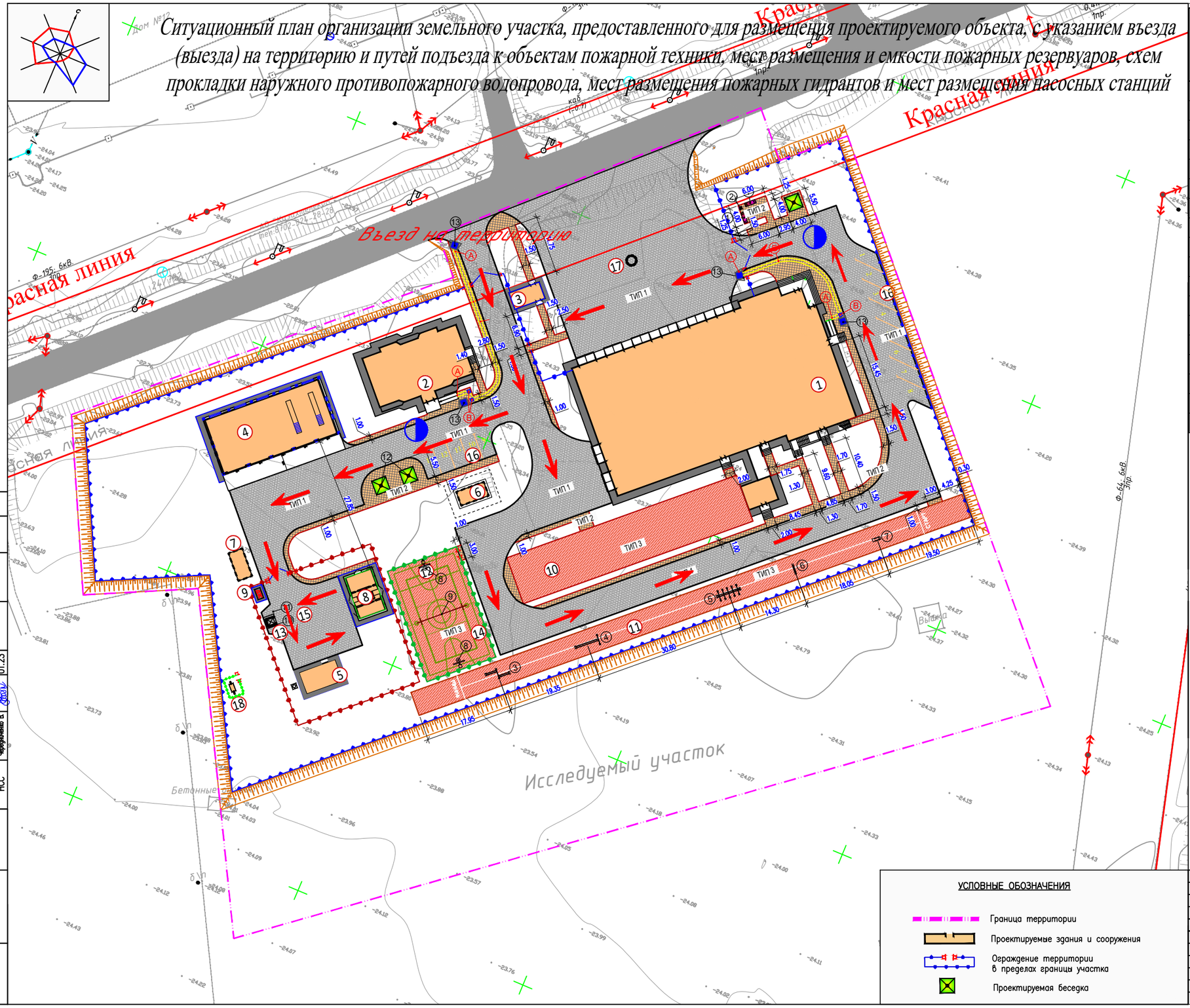
Электрические сети защищаются от токов короткого замыкания в

соответствии с требованиями ПУЭ.

15.Расчет индивидуального пожарного риска

Расчет пожарных рисков выполнен и приведен отдельным документом.

Ситуационный план организации земельного участка, предоставленного для размещения проектируемого объекта, с указанием въезда (выезда) на территорию и путей подъезда к объектам пожарной техники, мест размещения и емкости пожарных резервуаров, схем прокладки наружного противопожарного водопровода, мест размещения пожарных гидрантов и мест размещения насосных станций



Условные обозначения:

- Пожарный гидрант
- Направление движения пожарной техники
- В1 — Схема прокладки наружного противопожарного водопровода

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Граница территории
- Проектируемые здания и сооружения
- Ограждение территории в пределах границы участка
- Проектируемая беседка

ВЕДОМОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер на плане	Наименование и обозначение	Этажность	Количество: зданий	Количество квартир: здания	Количество квартир: всего	Площадь, м² застройки: здания	Площадь, м² застройки: всего	объем, м3: здания	объем, м3: всего	Примечание
1	Пожарное депо на 4 машины II–типа	–	1	–	–	1612.00	1612.00	–	–	ТП РК 4ПД (IВ, IIIА)–2.2–2012
2	Жилой дом	–	1	–	–	–	227.13	–	–	ТП РК 4ПД (IВ, IIIА)–2.2–2012
3	КПП (типовой)	–	1	–	–	–	25.42	–	–	ТП РК 4ПД (IВ, IIIА)–2.2–2012
4	Резервный закрытый гараж на 5мест(инд.раз)	–	1	–	–	–	403.16	–	–	см. АС
5	Котельная (модульное)	–	1	–	–	–	54.45	–	–	модульное
6	Пожарный резервуар V–50м3 (инд.раз)	–	1	–	–	–	(21.76)	–	–	см. АС
7	Выгреб V–50м3 (инд.раз)	–	1	–	–	–	(21.76)	–	–	см. АС
8	Здание ТП (модульное)	–	1	–	–	–	49.44	–	–	модульное
9	ДЭС (модульное)	–	1	–	–	–	7.04	–	–	модульное
10	Площадка для тренировочной башни (по ГП)	–	1	–	–	–	(500.0)	–	–	см. ГП–6
11	120–метровая полоса с препятствиями (по ГП)	–	1	–	–	–	(600.0)	–	–	см. ГП–6
12	Баскетбольная площадка (по ГП)	–	1	–	–	–	(360.0)	–	–	см. ГП–6
13	Навес для мусорного контейнера (По тип: МАФ)	–	1	–	–	–	6.75	–	–	УСН РК 8.02–03–2023
14	Ограждение баскетбольной площадки (По тип: МАФ)	–	–	–	–	–	78мп	–	–	УСН РК 8.02–03–2023
15	Разворотная площадка 15х15м. (по ГП)	–	–	–	–	–	–	–	–	см. ГП–6
16	Автостоянка 13м.м (по ГП)	–	–	–	–	–	–	–	–	см. ГП–6
17	КНС	–	–	–	–	–	–	–	–	
18	ГРПШ–32–2У–1	–	–	–	–	–	–	–	–	

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	60–2023 ГП
						"Строительства пожарного депо на 4 автомобиля в г.Атырау. Привязка"

ГИП	Амренов Б.		01.23	Генеральный план	Стадия: РП; Лист: 7; Листов: 7
Проверил	Тилеушов Ж.		01.23	План благоустройства территории М 1:500	ТОО "МПК–Проект" г. Шымкент–2024г
Разработал	Сеилгазин Б.		01.23		
Н. контр	Туркестанбаев Б.		01.23		

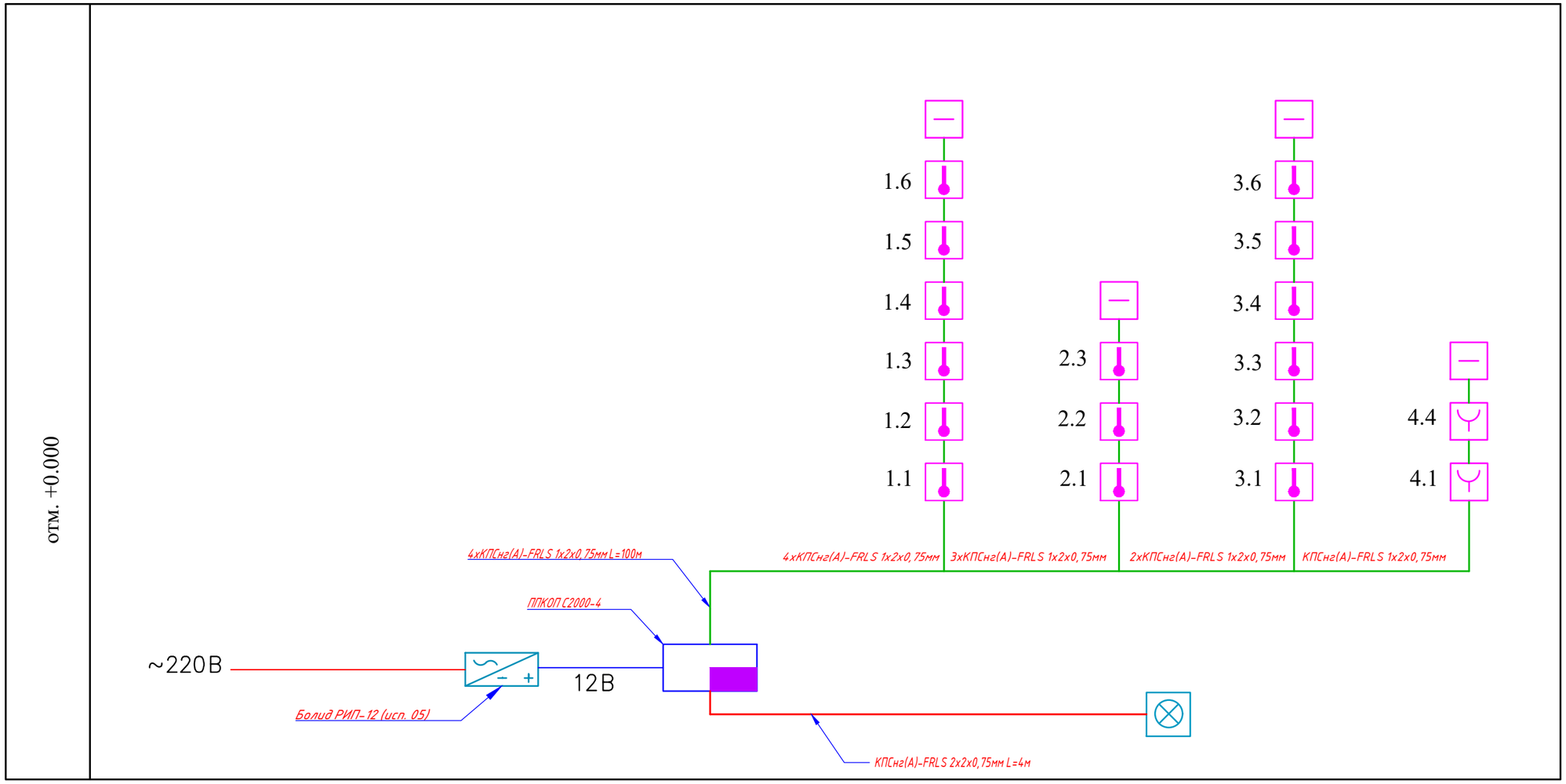
Формат А2–210*34

Согласовано			
ГСН	Ибрашев С.	Чередниченко В.	01.23
ЭСН			01.23

Согласовано			
НВК	Бабаусов	Ибрашев С.	01.23
ТС			01.23
НСС		Чередниченко В.	01.23

инв. N подл.	подпись и дата	взам. инв.N

Структурная схема пожарной сигнализации



УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫЙ ПРИБОР
	ДЫМОВОЙ ПОЖАРНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ
	РУЧНОЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ
	БЛОК ПИТАНИЯ
	КОНЕЧНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ
	ШЛЕЙФ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Взам. инв. N

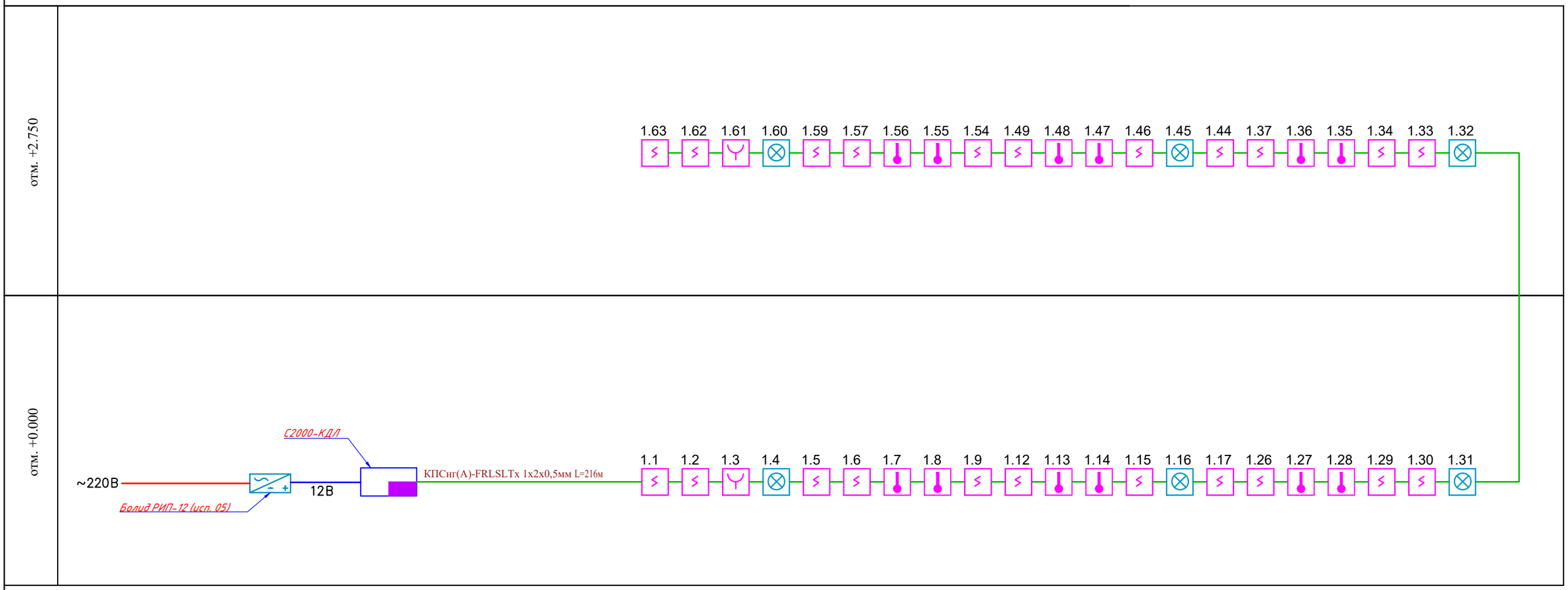
Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док.	Подп.	Дата	60-2023-ПС		
						«Привязка ПСД на строительства пожарного депо на 4 автомобиля в г.Атырау»		
ГИП		Амренов Б.			01.23	Гараж на 5 мест	Стадия	Лист	Листов
							РП	3	4
Исполнил		Чередниченко В.			01.23	Структурная схема пожарной сигнализации	ТОО "МПК-Проект" г. Шымкент-2023г	
Проверил		Тилеушов Ж.			01.23			
Н. контр.		Туркестанбаев Б.			01.23			

Копировал Формат А2

Структурная схема пожарной сигнализации



УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	ПРИЕМНО–КОНТРОЛЬНЫЙ ПРИБОР
	ДЫМОВОЙ ПОЖАРНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ
	РУЧНОЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ
	ТЕПЛОВОЙ ПОЖАРНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ
	БЛОК ПИТАНИЯ
	ШЛЕЙФ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ
	СВЕТО–ЗВУКОВОЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ

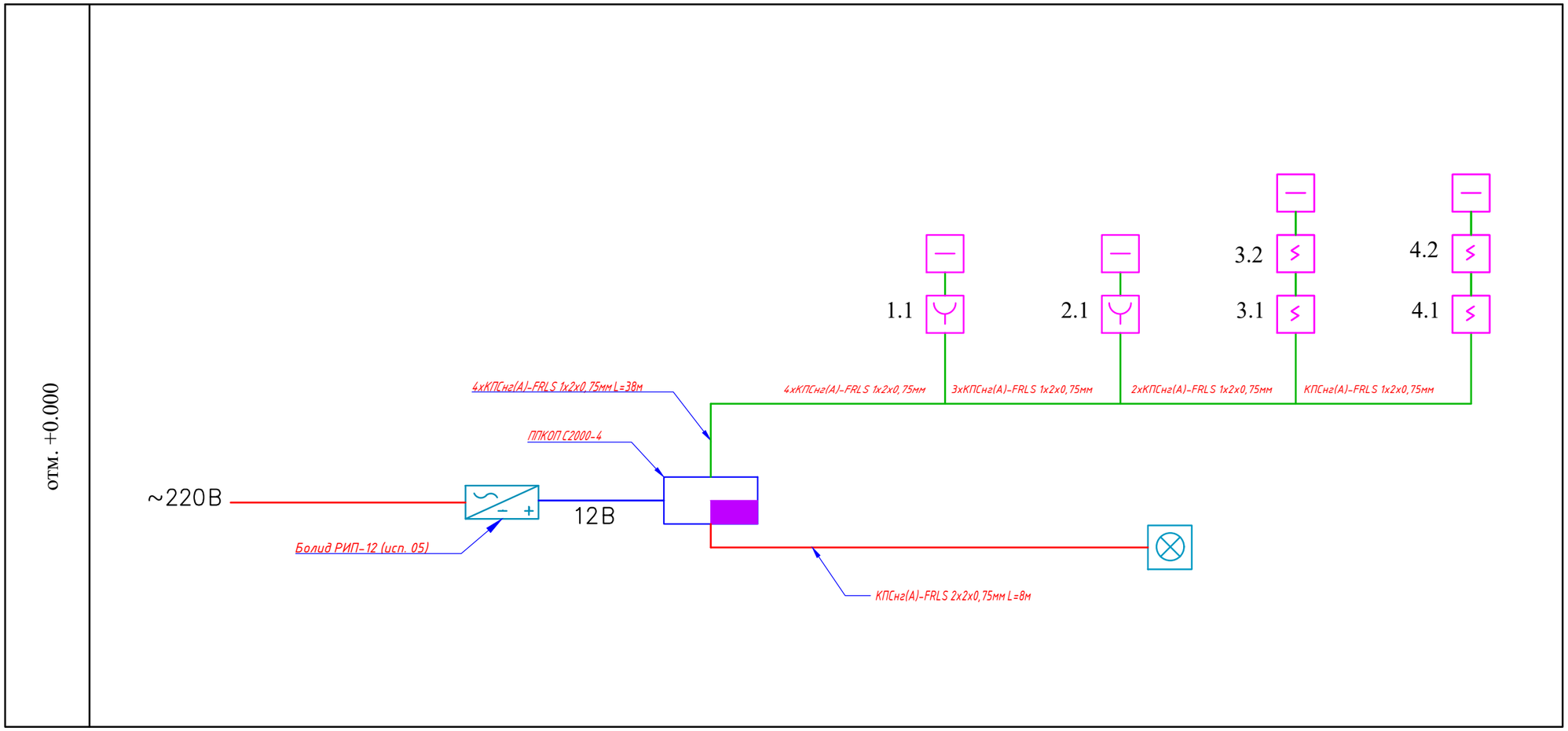
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док.	Подп.	Дата	60-2023-ПС		
						«Привязка ПСД на строительства пожарного депо на 4 автомобиля в г.Атырау»		
ГИП		Амренов Б.			01.23	Жилой дом IV класса для сотрудников	Стадия	Лист	Листов
							РП	3	4
Исполнил		Чередниченко В.			01.23	Структурная схема пожарной сигнализации	ТОО "МПК-Проект" г. Шымкент-2023г		
Проверил		Тилеушов Ж.			01.23				
Н. контр.		Туркестанбаев Б.			01.23				

Структурная схема пожарной сигнализации



Взам. инв. N

Подп. и дата

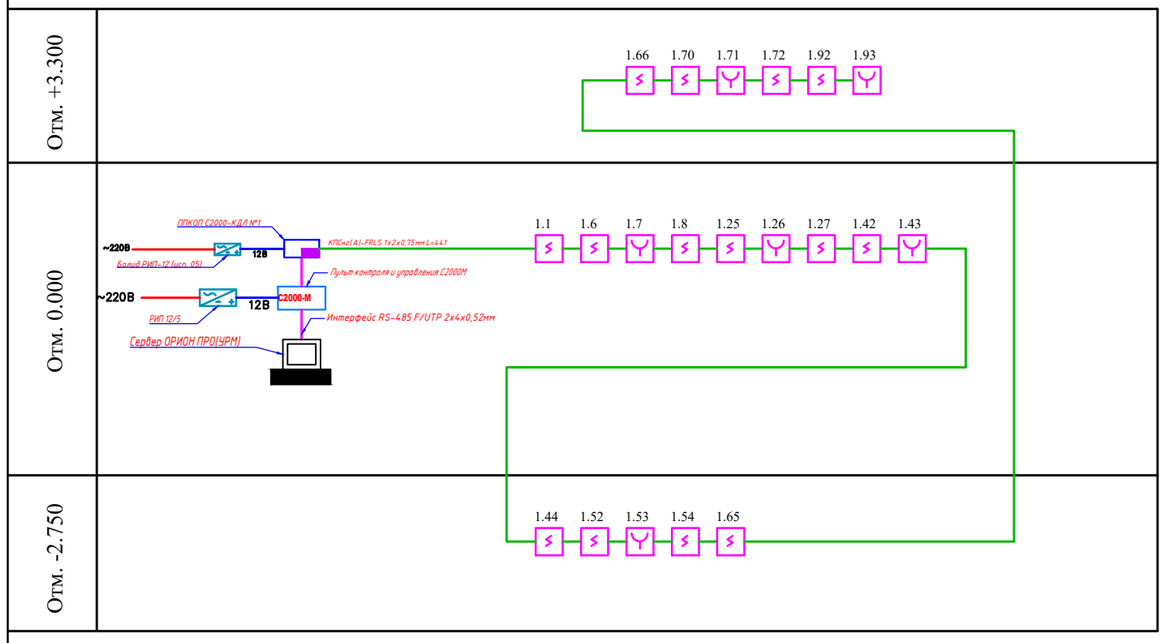
Инв. N подл.

УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫЙ ПРИБОР
	РУЧНОЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ
	ДЫМОВОЙ ПОЖАРНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ
	БЛОК ПИТАНИЯ
	КОНЕЧНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ
	ШЛЕЙФ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Изм.	Кол.уч	Лист	N док.	Подп.	Дата	60-2023-ПС		
						«Привязка ПСД на строительства пожарного депо на 4 автомобиля в г.Атырау»		
ГИП		Амренов Б.			01.23	КПП	Стадия	Лист	Листов
							РП	3	4
Исполнил		Чередниченко В.			01.23	Структурная схема пожарной сигнализации	ТОО "МПК-Проект" г. Шымкент-2023г		
Проверил		Тилеушов Ж.			01.23				
Н. контр.		Туркестанбаев Б.			01.23				

Структурная схема пожарной сигнализации



УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

С2000-КДЛ	ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫЙ ПРИБОР
	ДЫМОВОЙ ПОЖАРНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ
	ТЕПЛОВОЙ ПОЖАРНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ
	РУЧНОЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ
	БЛОК ПИТАНИЯ
С2000-М	ПУЛЬТ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ С2000М
	СЕРВЕР ОРИОН ПРО(УРМ)
ПВУ-80	ПУЛЬТ СИСТЕМЫ ЗАГАЗОВАННОСТИ
Г	ДЕТЕКТОР МОНОГАЗА
	ШЛЕЙФ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗАГАЗОВАННОСТИ
	ШЛЕЙФ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ
	ШИНА ИНТЕРФЕЙСА RS-485

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док.	Подп.	Дата
ГИП		Амренов Б.			01.23
Исполнил		Чередниченко В.			01.23
Проверил		Тилеушов Ж.			01.23
Н. контр.		Туркестанбаев Б.			01.23

60-2023-ПС

«Привязка ПСД на строительства пожарного депо на 4 автомобиля в г.Атырау»

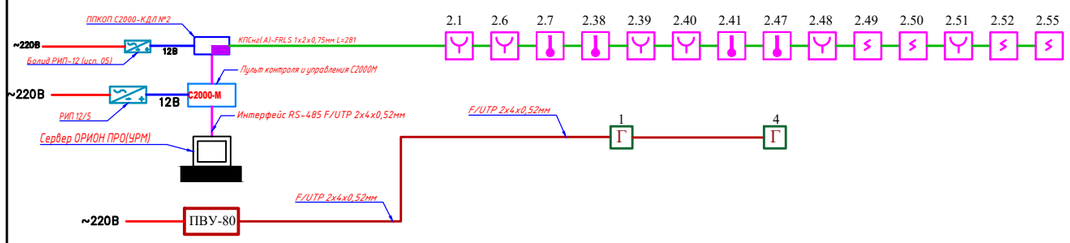
Пожарное депо на 4 автомобиля

Стадия	Лист	Листов
РП	3	8

Структурная схема пожарной сигнализации

ТОО "МПК-Проект"
г. Шымкент-2023г

Структурная схема пожарной сигнализации



Отм. 0.000

УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

С2000-КДЛ	ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫЙ ПРИБОР
	ДЫМОВОЙ ПОЖАРНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ
	ТЕПЛОВОЙ ПОЖАРНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ
	РУЧНОЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ
	БЛОК ПИТАНИЯ
С2000-М	ПУЛЬТ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ С2000М
	СЕРВЕР ОРИОН ПРО(УРМ)
ПВУ-80	ПУЛЬТ СИСТЕМЫ ЗАГАЗОВАННОСТИ
Г	ДЕТЕКТОР МОНОГАЗА
	ШЛЕЙФ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗАГАЗОВАННОСТИ
	ШЛЕЙФ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ
	ШИНА ИНТЕРФЕЙСА RS-485

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док.	Подп.	Дата
ГИП		Амренов Б.			01.23
Исполнил		Чередниченко В.			01.23
Проверил		Тилеушов Ж.			01.23
Н. контр.		Туркестанбаев Б.			01.23

60-2023-ПС

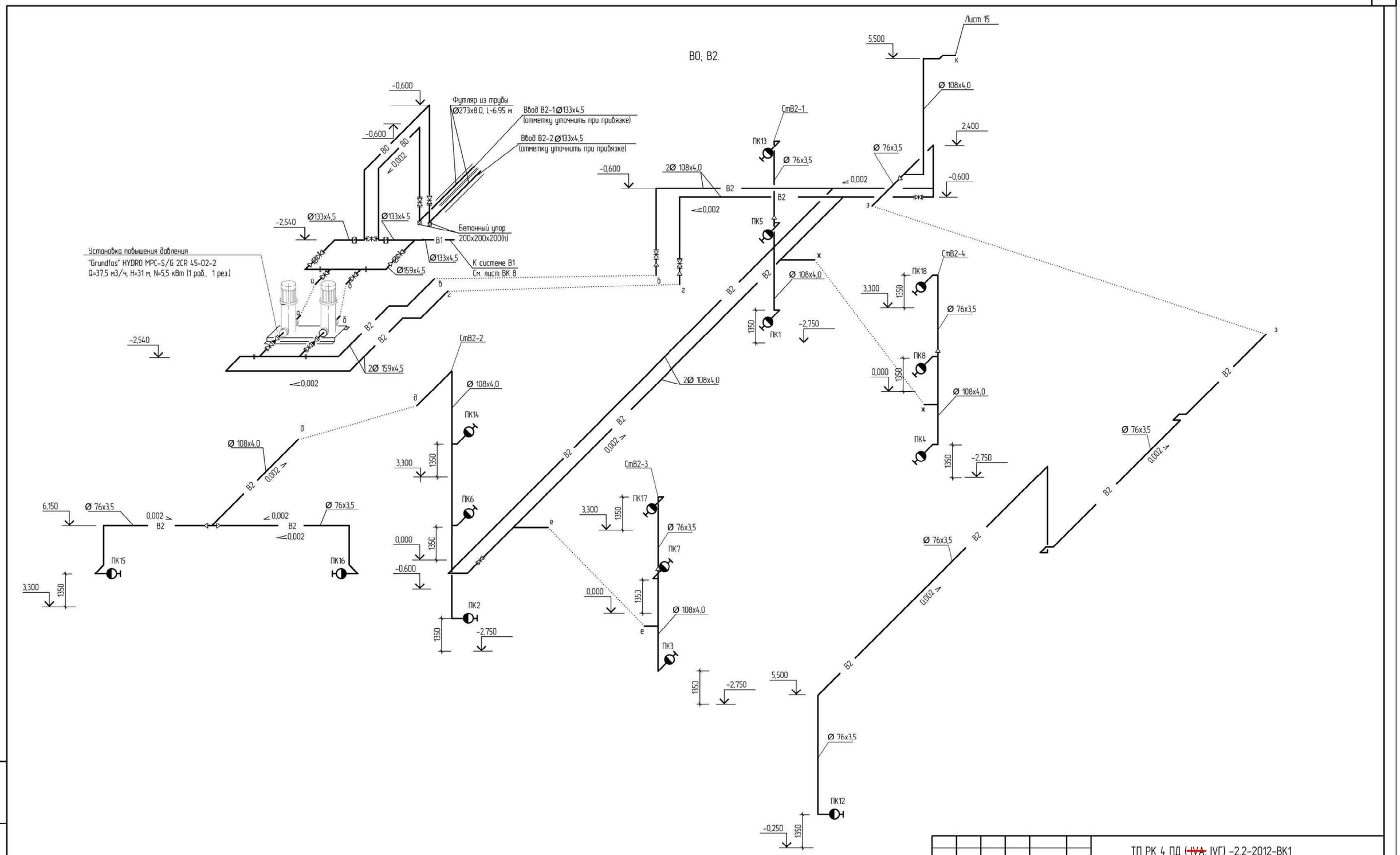
«Привязка ПСД на строительства пожарного депо на 4 автомобиля в г.Атырау»

Пожарное депо на 4 автомобиля

Стадия	Лист	Листов
РП	4	8

Структурная схема пожарной сигнализации

ТОО "МПК-Проект"
г. Шымкент-2023г



Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	ТП РК 4 ПД (~~IVА~~, IVГ) -2.2-2012-ВК1
						Комплекс пожарного депо на 4 автомобиля II типа для ~~IVА~~, IVГ климатических подрайонов с обычными геологическими условиями
						Пожарное депо на 4 автомобиля
Гл. спец.		Дмитриев				Схемы систем В0; В2.
Разработал		Тусипбек А.				
Проверил		Васильева				
Н.контр.		Дмитриев				

Стадия	Лист	Листов
РП	11	

РГП КазНИИССА

ПРИВЯЗАН: 135-2022

Проверил	Амренов	
Исполнил	Баймурзаев	
Инв.?		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А2

«УТВЕРЖДАЮ»
ГИП
ТОО «МПК-Проект»
Амренов Б.

ОТЧЁТ

по результатам расчета по оценке пожарного риска для объекта

«Привязка ПСД на строительства на строительство пожарного депо на 4 автомобиля в г.Атырау»,

расположенного по адресу: г.Атырау

Класс функциональной пожарной опасности: Ф4.4

Исполнитель: ТОО «МПК-Проект»
адрес г.Шымкент
ИНН ГСЛ №19020272
Специалист, выполнивший расчет Руденков А.В.

Заказчик: ГУ «Управление строительства, архитектуры и градостроительства Атырауской области

2024

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАИМЕНОВАНИЕ и АДРЕС ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ 3

2 АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ 4

2.1 **Общие положения** . . . 4

2.2 **Описание объемно-планировочного решения** . . . 4

2.3 **Описание теплофизических и пожарно-технических характеристик объекта защиты** . . . 4

2.4 **Вид, количество и размещение горючих веществ и материалов** . . . 5

2.5 **Количество и места вероятного размещения людей** . . . 5

2.6 **Системы пожарной сигнализации и пожаротушения, противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей** 5

2.7 **Перечень рассматриваемых сценариев и описание исходных данных, принятых в расчетах сценариев с обоснованием** . . . 5

2.7.1 Экспертный выбор сценариев . . . 6

2.7.2 Сценарий «Пожар в гараже» . . . 6

2.7.3 Сценарий «Пожар на 2 этаже» . . . 9

3 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТА ПО ОЦЕНКЕ ПОЖАРНОГО РИСКА 12

3.1 **Данные Приложения А** . . . 12

3.2 **Сценарий «Пожар в гараже»: данные Приложения А** . . . 14

3.3 **Сценарий «Пожар на 2 этаже»: данные Приложения А** . . . 14

4 НАИМЕНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПО ОЦЕНКЕ ПОЖАРНОГО РИСКА 15

5 ЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ВЕЛИЧИН ПОЖАРНОГО РИСКА ДЛЯ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ 17

5.1 **Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара** . . . 17

5.1.1 Обоснование выбора математической модели для моделирования развития пожара . . . 17

5.1.2 Сценарий «Пожар в гараже» . . . 17

5.1.3 Сценарий «Пожар на 2 этаже» . . . 18

5.2 **Определение расчетного времени эвакуации людей** . . . 18

5.2.1 Обоснование выбора математической модели для моделирования эвакуации людей . . . 18

5.2.2 Сценарий «Пожар в гараже» . . . 18

5.2.3 Сценарий «Пожар на 2 этаже» . . . 19

5.3 **Определение вероятности эвакуации людей из здания при пожаре** . . 19

5.3.1 Сценарий «Пожар в гараже» 20
5.3.2 Сценарий «Пожар на 2 этаже» 20
5.4 **Определение величины индивидуального пожарного риска** 21

6 ВЫВОДЫ о соответствии или несоответствии расчетных величин пожарного риска соответствующим нормативным значением пожарных рисков, установленного в СТ РК 2881-1 22

7 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СПРАВОЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ
ПРИЛОЖЕНИЯ 23

1 НАИМЕНОВАНИЕ и АДРЕС ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ

Расчёт по определению расчётной величины пожарного риска проводится в отношении объекта "«Привязка ПСД на строительства на строительство пожарного депо на 4 автомобиля в г.Атырау» расположенного по адресу г.Атырау.

Разработаны и рассчитаны следующие сценарии:

Пожар в гараже — очаг пожара расположен в помещении Гараж, Этаж_1,

Пожар на 2 этаже — очаг пожара расположен в помещении Конференц зал, Этаж_2,

Расчёт по оценке пожарного риска проводится путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с нормативным значением пожарного риска, установленного в СТ РК 2881-1 (раздел 8) в части, касающейся не превышения пожарным риском допустимых значений.

Допустимое (нормативное) значение пожарного риска для зданий и сооружений установлено п.8.2.1 СТ РК 3020-2017, в соответствии с которой величина индивидуального пожарного риска в зданиях и сооружениях не должна превышать 10^{-6} в год.

Расчёт пожарного риска выполнен в соответствии с положениями следующих нормативных документов и НПА:

– нормы законов Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242-II «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», от 9 ноября 2004 года № 603-II«О техническом регулировании», от 13 апреля 2005 года № 39 «О социальной защите инвалидов в Республике Казахстан», от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите» и технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности»;

– СТ РК 3020-2017 «Безопасность пожарная. Оценка пожарного риска. Метод определения расчетных величин пожарного риска в зданиях и сооружениях различных классов функциональной пожарной опасности».

В соответствии с положениями СТ РК 3020-2017 для рассматриваемого объекта защиты необходимо определить индивидуальный пожарный риск. Согласно СТ РК 2881-1 и СТ РК 3020-2017 порядок проведения расчёта индивидуального пожарного риска предусматривает шаги:

– анализ пожарной опасности объекта защиты;

– определение частоты реализации пожароопасных ситуаций;

– построение полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития;

– оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития;

– учет наличия систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений;

– вычисление индивидуального пожарного риска.

Расчет распространения ОФП, расчет эвакуации и анализ полученных результатов проводился в программном комплексе «Сигма ПБ», предназначенном для моделирования эвакуации и распространения опасных факторов пожара в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности.

ПО «Сигма ПБ» имеет положительное Заключение АГПС МЧС РФ (http://3ksigma.ru).

Отчет оформлен в соответствии с требованиями СТ РК 1.5-2013 «Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов».

2 АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ

2.1 Общие положения

Согласно п. 6.2.1 СТ РК 3020-2017 анализ пожарной опасности объекта защиты предусматривает изучение и учет следующих характеристик объекта:

а) объемно-планировочное решение;

б) теплофизические характеристики ограждающих конструкций и размещенного оборудования;

в) вид, количество и размещение горючих веществ и материалов;

г) количество и места вероятного размещения людей;

д) системы пожарной сигнализации и пожаротушения, противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей.

2.2 Описание объемно-планировочного решения

Количество пожарных отсеков: 1.

Один

Объект имеет этажи: Этаж_1, Этаж_2, рисунок

Выходы наружу из здания: Этаж_1: Проем_121, Проем_122, Проем_143, Проем_166, Проем_182, Проем_183, Проем_184, Проем_185, Проем_186, Проем_190, Проем_27, Проем_4, Проем_44, Проем_72, Этаж_2: Проем_241.

Геометрические характеристики горизонтальных путей эвакуации (коридоры, холлы, тамбуры, проёмы) приведены в таблице П1.2 (коридоры), таблице П1.4 (проёмы).

Высоты помещений на этажах указаны в таблице П1.5.

Вертикальные связи:

Лестница_7

Геометрические характеристики вертикальных путей эвакуации приведены в таблице П1.3.

Зоны безопасности в здании (модели) отсутствуют.

Имеются помещения с массовым пребыванием людей (50 и более человек):

Этаж_2: Конференц зал

Объемно-планировочное решение включено в модель согласно поэтажным планам здания и информации о вертикальных связях.

Указаны элементы объёмно-планировочного решения, учтённые при проведении расчётов.

2.3 Описание теплофизических и пожарно-технических характеристик объекта защиты

Таблица 2.1 – Пожарно-технические данные объекта защиты

Характеристика	**Описание**
Класс функциональной пожарной опасности	Ф4.4
Количество пожарных отсеков (ПО)	1
Степень огнестойкости	II
Класс конструктивной пожарной опасности	С0

Этажность (всего / объект защиты)	2
Крыша	Металлическая двускатная
Отделочные материалы на путях эвакуации (полы, стены/потолки)	Выполнены из негорючих материалов
Перекрытие	Железобетонные плиты
Общеобменная вентиляция	Имеется
Отопление	Центральное водяное
Освещение	Электрическое, проводка скрытая
Доступность для пожарных подразделений	Обеспечена
Доступность источников противопожарного водоснабжения	Обеспечена
Наличие проектной (исполнительной) документации на объект, копии договоров с организациями, обслуживающими системы, копии актов проверок	Имеется в наличии
Время нахождения людей на объекте, часов	24

2.4 Вид, количество и размещение горючих веществ и материалов

Горючая нагрузка в помещениях соответствует их функциональному назначению.

2.5 Количество и места вероятного размещения людей

Места вероятного размещения людей приняты согласно разделу ТХ.
Время нахождения людей на объекте 24 часа(ов).

2.6 Системы пожарной сигнализации и пожаротушения, противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей

Таблица 1.2 — Обеспечение инженерными системами противопожарной защиты

Характеристика	**Описание**
СПС	Соответствует (Кобн=0.8)
СОУЭ, тип	Тип 3, Соответствует (Ксоуэ=0.8)
Противодымная защита	Соответствует (Кпдз=0.8)
АУПТ	Соответствует (Кап=0.9)

2.7 Перечень рассматриваемых сценариев и описание исходных данных, принятых в расчетах сценариев с обоснованием

Разработаны и рассчитаны следующие сценарии:
Пожар в гараже — очаг пожара расположен в помещении Гараж, Этаж_1,
Пожар на 2 этаже — очаг пожара расположен в помещении Конференц зал, Этаж_2,

2.7.1 Экспертный выбор сценариев

Согласно СТ РК 3020-2017, для построения полей опасных факторов пожара проводится экспертный выбор сценариев пожара, при которых ожидаются наихудшие последствия для находящихся в здании людей.

Формулирование сценария развития пожара включает в себя следующие этапы:

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

2.7.2 Сценарий «Пожар в гараже»

ОФП. Описание и обоснование исходных данных, принятых в сценарии «Пожар в гараже» для моделирования развития пожара.

Таблица 2.3 – Данные для моделирования развития пожара в сценарии «Пожар в гараже»

Н.п.	**Характеристика**	**Значение**	**Комментарий**
1.	Место возгорания (помещение, этаж)	Гараж, Этаж_1, рисунок П1.1	Проверка своевременности эвакуации
2.	Площадь горючей нагрузки, м^2	303.59	Соответствует площади помещения, площадной коэффициент k соответствует КФПО
3.	Площадная плотность, кг/м^2	10 (при принятой массовой скорости выгорания 0.023 кг/м^2/с обеспечивает время выгорания массы с единицы площади за 434.8 с)	Обеспечивает поддержание горения внутри периметра фронта пожара в течение времени моделирования, достигается максимальная мощность пожара за время моделирования, мощность регулируется наличием кислорода
4.	Характеристики горючей нагрузки	Стоянки легковых автомобилей (Пособие ВНИИПО), таблица П1.1	Соответствует горючей нагрузке в помещении очага. Пособие по применению «Методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», ВНИИПО, 2014
5.	Учет АУПТ/иные средства тушения	нет	Согласно СТ РК 3020-2017

6.	Расчетная область	Помещение, где расположен очаг пожара, и связанные с ним пути эвакуации до выхода наружу из здания	Обеспечивает наиболее высокую динамику нарастания ОФП в расчетной области (путях эвакуации), Способствует быстрому блокированию ОФП путей эвакуации
7.	Геометрические размеры объемов (помещений), вошедших в расчетную область	Таблица П1.2 (коридоры), таблица П1.3 (лестницы), таблица П1.4 (проёмы)	В соответствии с поэтажными планами и вертикальными разрезами
8.	Объем расчетной области	5323.7	Обусловлен входящими в расчетную область помещениями и геометрическими упрощениями, принятыми при создании 3D-модели здания
9.	Граничные условия, описывающие связь с внешней средой	Через проёмы, лежащие на границе расчётной области (выходы из здания).	Обеспечивается постановка задачи о несжимаемой жидкости
10.	Условия на дверные проемы внутри расчетной области	Все помещения, вошедшие в расчётную область, связаны проёмами, таблица П1.1,	Условие обеспечивает связность элементов расчетной области (РО) и распространение ОФП по всему объёму РО с учетом элементов противодымной защиты объекта
11.	Граничные условия, описывающие теплообмен с ограждающими конструкциями здания	Адиабатные, таблица П1.1	Отсутствие расхода тепла на прогрев огр.констр. ускоряет нагрев газовоздушной среды, тепломассоперенос, блокирование путей эвакуации, что соотв. наихудшим условиям на путях эвакуации
12.	Начальные условия в расчетной области (здании) — среда, температура, $^{\circ}C$	Воздух, 20, таблица П1.1	Соответствует температуре внешней среды
13.	Условия внешней среды (снаружи от расчетной области) -– среда, температура, $^{\circ}C$	Воздух, 20, таблица П1.1	Соответствует абсолютной максимальной температуре в летний период времени в регионе
14.	Разрушение (в силу нагревания) оконных проемов (на границе расчетной области)	Не учитывается, таблица П1.1	Исключается выветривание продуктов горения через разрушенный оконный проём

15.	Учет противодымной вентиляции	Нет, таблица П1.1	Исследуется ситуация развития пожара без влияния ДУ
16.	Дискретизации расчетной области, шаг, м	Помещение очага пожара — 0.2, 0.3, 0.4, помещения, примыкающие к помещению с очагом пожара, — 0.2, 0.3, 0.4, 0.5; далее — 0.3, 0.4, 0.5, 0.6	Использование блочно-структурированных сеток в ПО «Сигма ПБ» позволяет сохранять границы (размеры) расчетной области совмещенными с моделью объекта (http://3ksigma.ru) ;
17.	Длительность моделирования, с	320	Гарантированно превышает общее время эвакуации из здания в 1.2 раза для корректного определения вероятности эвакуации
18.	Длина расчетного шага, с	1	Обеспечивает устойчивость численного решения
19.	Количество ячеек	675236	Определяется дискретизацией расчетной области

Эвакуация. Описание и их обоснование исходных данных, принятых в сценарии «Пожар в гараже» для моделирования эвакуации.

Таблица 2.4 – Данные для моделирования эвакуации в сценарии «Пожар в гараже»

Н.п.	**Характеристика**	**Значение**	**Комментарий**
1.	Расчетная область	Помещения объекта, где при t=0 расположены люди, все пути эвакуации наружу или в безопасную зону	Рассматривается наихудший вариант расположения людей — наибольшая удаленность от выходов с этажей, из здания (зон безопасности)
2.	Выходы наружу из здания и/или безопасную зону	Проем_4, Проем_27, Проем_44, Проем_72, Проем_143, Проем_166, таблица П1.4,	Соответствует стратегии наиболее скорого покидания здания, избегая очаг пожара
3.	Геометрические размеры помещений, вошедших в расчетную область	Таблица П1.2 (коридоры), таблица П1.3 (лестницы), таблица П1.4 (проёмы)	В соответствии с поэтажными планами и вертикальными разрезами

4.	Всего людей в расчетной области (с распределением по степени мобильности)	Всего 255. Из них: М1 91, М2 12, М3 8, М4 6, НМ 0, таблица П1.5	Количество людей и их состав приняты согласно раздела ТХ проектной доументации, Количество людей и их состав приняты согласно данным, предоставленным Заказчиком
5.	Начальное расположение людей	Таблица П1.5.	Согласно разделу ТХ, Исходя из расположения рабочих мест
6.	Индивидуальные характеристики	Таблица П1.5	Рассматривается наихудший вариант по наиболее медленному контингенту
7.	Время начала эвакуации (относительно начала пожара), с	Помещение с очагом пожара — 12, для остальных — 90.	Согласно Д.1 СТ РК 3020–2017
8.	Направление движения людей (схема эвакуации)	К ближайшему выходу с этажа и из здания, удаляясь от очага пожара	Согласно стратегии кратчайшего пути, удаляясь от очага пожара
9.	Заужение коридоров в зависимости от направления открывания дверей	Учитывалось	Рисунок П1.1, рисунок П1.2, рисунок П1.3

2.7.3 Сценарий «Пожар на 2 этаже»

ОФП. Описание и обоснование исходных данных, принятых в сценарии «Пожар на 2 этаже» для моделирования развития пожара.

Таблица 2.5 – Данные для моделирования развития пожара в сценарии «Пожар на 2 этаже»

Н.п.	**Характеристика**	**Значение**	**Комментарий**
1.	Место возгорания (помещение, этаж)	Конференц зал, Этаж_2, рисунок П2.2	Проверка своевременности эвакуации
2.	Площадь горючей нагрузки, $м^2$	78.89	Соответствует площади помещения, площадной коэффициент k соответствует КФПО
3.	Площадная плотность, $кг/м^2$	10 (при принятой массовой скорости выгорания 0.0137 $кг/м^2/с$ обеспечивает время выгорания массы с единицы площади за 729.9 с)	Обеспечивает поддержание горения внутри периметра фронта пожара в течение времени моделирования, достигается максимальная мощность пожара за время моделирования, мощность регулируется наличием кислорода

4.	Характеристики горючей нагрузки	Административные помещения, учебные классы школ, ВУЗов, кабинеты поликлиник (Пособие ВНИИПО), таблица П2.1	Соответствует горючей нагрузке в помещении очага. Пособие по применению «Методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», ВНИИПО, 2014
5.	Учет АУПТ/иные средства тушения	нет	Согласно СТ РК 3020-2017
6.	Расчетная область	Помещение, где расположен очаг пожара, и связанные с ним пути эвакуации до выхода наружу из здания	Обеспечивает наиболее высокую динамику нарастания ОФП в расчетной области (путях эвакуации), Способствует быстрому блокированию ОФП путей эвакуации
7.	Геометрические размеры объемов (помещений), вошедших в расчетную область	Таблица П2.2 (коридоры), таблица П2.3 (лестницы), таблица П2.4 (проёмы)	В соответствии с поэтажными планами и вертикальными разрезами
8.	Объем расчетной области	618.87	Обусловлен входящими в расчетную область помещениями и геометрическими упрощениями, принятыми при создании 3D-модели здания
9.	Граничные условия, описывающие связь с внешней средой	Через проёмы, лежащие на границе расчётной области (выходы из здания).	Обеспечивается постановка задачи о несжимаемой жидкости
10.	Условия на дверные проемы внутри расчетной области	Все помещения, вошедшие в расчётную область, связаны проёмами, таблица П2.1,	Условие обеспечивает связность элементов расчетной области (РО) и распространение ОФП по всему объёму РО с учетом элементов противодымной защиты объекта
11.	Граничные условия, описывающие теплообмен с ограждающими конструкциями здания	Адиабатные, таблица П2.1	Отсутствие расхода тепла на прогрев огр.констр. ускоряет нагрев газовоздушной среды, тепломассоперенос, блокирование путей эвакуации, что соотв. наихудшим условиям на путях эвакуации
12.	Начальные условия в расчетной области (здании) — среда, температура, $^{\circ}C$	Воздух, 20, таблица П2.1	Соответствует температуре внешней среды

13.	Условия внешней среды (снаружи от расчетной области) -– среда, температура, $^{\circ}C$	Воздух, 20, таблица П2.1	Соответствует абсолютной максимальной температуре в летний период времени в регионе
14.	Разрушение (в силу нагревания) оконных проемов (на границе расчетной области)	Не учитывается, таблица П2.1	Исключается выветривание продуктов горения через разрушенный оконный проём
15.	Учет противодымной вентиляции	Нет, таблица П2.1	Исследуется ситуация развития пожара без влияния ДУ
16.	Дискретизации расчетной области, шаг, м	Помещение очага пожара — 0.2, 0.3, 0.4, помещения, примыкающие к помещению с очагом пожара, — 0.2, 0.3, 0.4, 0.5; далее — 0.3, 0.4, 0.5, 0.6	Использование блочно-структурированных сеток в ПО «Сигма ПБ» позволяет сохранять границы (размеры) расчетной области совмещенными с моделью объекта (http://3ksigma.ru) ;
17.	Длительность моделирования, с	320	Гарантированно превышает общее время эвакуации из здания в 1.2 раза для корректного определения вероятности эвакуации
18.	Длина расчетного шага, с	1	Обеспечивает устойчивость численного решения
19.	Количество ячеек	330345	Определяется дискретизацией расчетной области

Эвакуация. Описание и их обоснование исходных данных, принятых в сценарии «Пожар на 2 этаже» для моделирования эвакуации.

Таблица 2.6 – Данные для моделирования эвакуации в сценарии «Пожар на 2 этаже»

Н.п.	**Характеристика**	**Значение**	**Комментарий**
1.	Расчетная область	Помещения объекта, где при t=0 расположены люди, все пути эвакуации наружу или в безопасную зону	Рассматривается наихудший вариант расположения людей — наибольшая удаленность от выходов с этажей, из здания (зон безопасности)

2.	Выходы наружу из здания и/или безопасную зону	Проем_4, Проем_27, Проем_44, Проем_72, Проем_143, Проем_166, Проем_241, таблица П2.4,	Соответствует стратегии наиболее скорого покидания здания, избегая очаг пожара
3.	Геометрические размеры помещений, вошедших в расчетную область	Таблица П2.2 (коридоры), таблица П2.3 (лестницы), таблица П2.4 (проёмы)	В соответствии с поэтажными планами и вертикальными разрезами
4.	Всего людей в расчетной области (с распределением по степени мобильности)	Всего 255. Из них: М1 91, М2 12, М3 8, М4 6, НМ 0, таблица П2.5	Количество людей и их состав приняты согласно раздела ТХ проектной доументации, Количество людей и их состав приняты согласно данным, предоставленным Заказчиком
5.	Начальное расположение людей	Таблица П2.5.	Согласно разделу ТХ, Исходя из расположения рабочих мест
6.	Индивидуальные характеристики	Таблица П2.5	Рассматривается наихудший вариант по наиболее медленному контингенту
7.	Время начала эвакуации (относительно начала пожара), с	Помещение с очагом пожара — 7, для остальных — 90.	Согласно Д.1 СТ РК 3020–2017
8.	Направление движения людей (схема эвакуации)	К ближайшему выходу с этажа и из здания, удаляясь от очага пожара	Согласно стратегии кратчайшего пути, удаляясь от очага пожара
9.	Заужение коридоров в зависимости от направления открывания дверей	Учитывалось	Рисунок П2.1, рисунок П2.2, рисунок П2.3, рисунок П1.1, рисунок П1.2, рисунок П1.3

3 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТА ПО ОЦЕНКЕ ПОЖАРНОГО РИСКА

3.1 Данные Приложения А

Таблица 3.1 – Исходные данные для проведения расчета по оценке пожарного риска, подлежащие проверке на соответствие фактическим (проектным) данным

Н.п.	**Характеристика**	**Значение**	**Комментарий**

А1.1.1	Количество пожарных отсеков (ПО) Класс ФПО ПО Количество этажей Высоты этажей (помещений)	1 Ф4.4 2 Высоты помещений на этажах указаны в таблице П1.5	Один
А1.1.2	Время функционирования объекта	24	Длительность периода осуществления основного вида деятельности в сутках
А1.1.3	Эвакуационные выходы из здания и их размеры Эвакуационные выходы с этажей и их размеры	Этаж_1: Проем_121, Проем_122, Проем_143, Проем_166, Проем_182, Проем_183, Проем_184, Проем_185, Проем_186, Проем_190, Проем_27, Проем_4, Проем_44, Проем_72, Этаж_2: Проем_241. Размеры указаны в таблица П1.4 (проёмы), расположение выходов — на Размеры выходов с этажей (на лестницы) указаны поэтажно в таблица П1.4 (проёмы), расположение выходов — на	Допускается отклонение от фактических (проектных) размеров в пределах 5 проц. Допускается отклонение от фактических (проектных) размеров в пределах 5 проц.
А1.1.4	Лестницы Размеры лестниц	Лестница_7 Геометрические характеристики вертикальных путей эвакуации приведены в таблице П1.3.	 Допускается отклонение от фактических (проектных) размеров в пределах 5 проц.
А1.1.5	Безопасные зоны	Зоны безопасности в здании (модели) отсутствуют.	
А1.2	СПС СОУЭ Противодымная защита (ст.56 123-ФЗ) АУПТ/иные средства тушения	имеется Тип 3 Объемно-планировочное решение, Устройства для самозакрывания дверей Не требуется	В соответствии с проектом В соответствии с проектом В соответствии с проектом Система АУПТ не требуется
А1.3	Информация о людях	Всего 255. Из них: М1 91, М2 12, М3 8, М4 6, НМ 0, таблица П1.5	Имеются помещения с массовым пребыванием людей (50 и более человек): Этаж_2: Конференц зал

3.2 Сценарий «Пожар в гараже»: данные Приложения А

Таблица 3.2 – Данные для моделирования развития пожара в сценарии «Пожар в гараже»

Н.п.	Характеристика	Значение	Комментарий
А1.4.1	Место возникновения пожара* (помещение, этаж)	Гараж, Этаж_1, рисунок П1.1	Проверка своевременности эвакуации
А1.4.2	Расчетная область*	Помещение, где расположен очаг пожара, и связанные с ним пути эвакуации до выхода наружу из здания	Обеспечивает наиболее высокую динамику нарастания ОФП в расчетной области (путях эвакуации), Способствует быстрому блокированию ОФП путей эвакуации
А1.4.3	Характеристики горючей нагрузки	Стоянки легковых автомобилей (Пособие ВНИИПО), таблица П1.1	Пособие по применению «Методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», ВНИИПО, 2014
А1.4.4	Площадь пожарной нагрузки, $м^2$	303.59	Соответствует площади помещения, площадной коэффициент k соответствует КФПО
А1.5	Противодымная вентиляция	Нет, таблица П1.1	Исследуется ситуация развития пожара без влияния ДУ
А1.6	Учет АУПТ	нет	Согласно СТ РК 3020-2017
А1.7	Метод математического моделирования развития пожара	Полевая модель, реализованная в отечественном программном комплексе "Сигма ПБ"	Обоснование выбора модели см. в разделе 5

3.3 Сценарий «Пожар на 2 этаже»: данные Приложения А

Таблица 3.3 – Данные для моделирования развития пожара в сценарии «Пожар на 2 этаже»

Н.п.	Характеристика	Значение	Комментарий

А1.4.1	Место возникновения пожара* (помещение, этаж)	Конференц зал, Этаж_2, рисунок П2.2	Проверка своевременности эвакуации
А1.4.2	Расчетная область*	Помещение, где расположен очаг пожара, и связанные с ним пути эвакуации до выхода наружу из здания	Обеспечивает наиболее высокую динамику нарастания ОФП в расчетной области (путях эвакуации), Способствует быстрому блокированию ОФП путей эвакуации
А1.4.3	Характеристики горючей нагрузки	Административные помещения, учебные классы школ, ВУЗов, кабинеты поликлиник (Пособие ВНИИПО), таблица П2.1	Пособие по применению «Методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», ВНИИПО, 2014
А1.4.4	Площадь пожарной нагрузки, м^2	78.89	Соответствует площади помещения, площадной коэффициент k соответствует КФПО
А1.5	Противодымная вентиляция	Нет, таблица П2.1	Исследуется ситуация развития пожара без влияния ДУ
А1.6	Учет АУПТ	нет	Согласно СТ РК 3020-2017
А1.7	Метод математического моделирования развития пожара	Полевая модель, реализованная в отечественном программном комплексе "Сигма ПБ"	Обоснование выбора модели см. в разделе 5

Примечание: знак "*"означает, что проверка информации, отмеченной указанным знаком, на соответствие фактическим данным не проводится.

4 НАИМЕНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПО ОЦЕНКЕ ПОЖАРНОГО РИСКА

Расчёт пожарного риска выполнен в соответствии с СТ РК 3020-2017 «Безопасность пожарная. Оценка пожарного риска. Метод определения расчетных величин пожарного риска в зданиях и сооружениях различных классов функциональной пожарной опасности».

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

$$Q_{\text{В}} = \max\{Q_{\text{В,1}}, \ldots, Q_{\text{В,i}}, \ldots, Q_{\text{В,n}}\}, \qquad (4.1)$$

где $Q_{\text{В,i}}$ — расчетная величина пожарного риска для i-го сценария пожара; n — количество рассмотренных сценариев пожара.

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

$$Q_{\text{В,i}} = Q_{\text{п}}\,(1 - K_{\text{ап,i}})\,P_{\text{пр,i}}\,(1 - P_{\text{э,i}})\,(1 - K_{\text{п.з,i}}), \qquad (4.2)$$

где $Q_{\text{п}}$ – частота возникновения пожара в здании в течение года (определяется на основании статистических данных, приведенных в СТ РК 3020-2017, при отсутствии статистической информации допускается принимать $Q_{\text{п}} = 4 \times 10^{-2}$ для каждого здания); $K_{\text{ап}}$ — коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (АУПТ) требованиям нормативных документов по пожарной безопасности[1]; $P_{\text{пр}}$ – вероятность присутствия людей в здании, определяемая из соотношения $P_{\text{пр}} = \frac{t_{\text{функц}}}{24}$, где $t_{\text{функц}}$ — время нахождения людей в здании в часах, $P_{\text{э}}$ — вероятность эвакуации людей;

$$K_{\text{п.з}} = 1 - (1 - K_{\text{обн}}\ K_{\text{СОУЭ}})\,(1 - K_{\text{обн}}\ K_{\text{ПДЗ}}), \qquad (4.3)$$

где $K_{\text{п.з}}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности; $K_{\text{обн}}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности[2]; $K_{\text{СОУЭ}}$ -– коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности[3]; $K_{\text{ПДЗ}}$ -– коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности[4].

---

[1] $K_{\text{ап}}$ принимается равным 0,9, если выполняется хотя бы одно из следующих условий:
– здание оборудовано системой АУПТ, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности; – оборудование здания системой АУПТ не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.
В остальных случаях $K_{\text{ап}}$ принимается равным нулю.

[2] $K_{\text{обн}}$ принимается равным 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 $K_{\text{обн}}$ принимается равным нулю.

[3] $K_{\text{СОУЭ}}$ принимается равным 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 $K_{\text{СОУЭ}}$ принимается равным нулю.

[4] $K_{\text{ПДЗ}}$ принимается равным 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 $K_{\text{ПДЗ}}$ принимается равным нулю.

5 ЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ВЕЛИЧИН ПОЖАРНОГО РИСКА ДЛЯ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ

5.1 Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара

Согласно Приложения Е СТ РК 3020-2017, критическая продолжительность пожара по каждому из опасных факторов пожара определяется как время достижения этим фактором предельно допустимого значения в контрольных точках на путях эвакуации на высоте 1,7 м от пола.

Предельно допустимые значения по каждому из опасных факторов пожара составляют:

- по температуре — 70 $°C$;
- по тепловому потоку — 1400 Вт/м^2;
- по потере видимости — 20 м (для случая, когда оба горизонтальных линейных размера меньше 20 м, предельно допустимое расстояние по потере видимости следует принимать равным наибольшему горизонтальному линейному размеру);
- по содержанию кислорода — $0,226$ кг/м^3;
- по каждому из токсичных газообразных продуктов горения (CO_2 — $0,11$ кг/м^3; CO — $1,16 \times 10^{-3}$ кг/м^2; HCL — 23×10^{-6} кг/м^3).

В каждой контрольной точке определяется время блокирования $t_{бл}$ как минимальное из времен блокирования по всем ОФП:

$$t_{бл} = \min\{t^{т}_{кр}, t^{п.в.}_{кр}, t^{O_2}_{кр}, t^{т.г.}_{кр}\}$$

5.1.1 Обоснование выбора математической модели для моделирования развития пожара

Для расчета времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара (ОФП) выбрана полевая модель. Полевой метод моделирования (CFD) развития пожара не накладывает ограничений на геометрические характеристики объекта, позволяет проводить наиболее детальный анализ протекания пожара, поэтому является универсальным [2, 8].

Согласно СТ РК 3020-2017 для моделирования очага пожара используется эмпирическая модель, в которой для описания распространения пожара задаются: линейная скорость распространения фронта пламени, скорость выделения продуктов горения и мощность источника тепла. При выгорании пожарной нагрузки принимается, что выделяется эквивалентный горючий газ, при полном сгорании которого выделяются требуемое количество тепла и продуктов горения.

Кроме эффективного газа при выгорании пожарной нагрузки образуются частички сажи, количество которых определяется по эмпирическим данным при измерении оптической плотности дыма. Дальнейшее распространение дыма рассматривается как распространение поля оптической плотности дыма в виде пассивной газовой компоненты. Частицы считаются безмассовыми.

Для любого момента развития пожара во всей трехмерной расчетной области искомыми являются поля плотности, давления, температуры, скорости, концентраций газов, оптической плотности дыма (натуральный показатель ослабления света в дисперсной среде). На основе этих данных определяются времена блокирования ОФП путей эвакуации.

5.1.2 Сценарий «Пожар в гараже»

Динамика развития пожара в виде срезов ОФП, сделанных на высоте 1,7 м от пола этажей, представлена на рисунках П1.4 — П1.12. Подробные данные по динамике блокирования путей

эвакуации в контрольных точках представлены в таблице П1.6 Приложения 1.

5.1.3 Сценарий «Пожар на 2 этаже»

Динамика развития пожара в виде срезов ОФП, сделанных на высоте 1,7 м от пола этажей, представлена на рисунках П2.4 — П2.14. Подробные данные по динамике блокирования путей эвакуации в контрольных точках представлены в таблице П2.6 Приложения 2.

5.2 Определение расчетного времени эвакуации людей

Для определения расчетного времени эвакуации людей $t_р$ в соответствии с приложениями №№ Б-В к настоящему стандарту определяется модель эвакуации людей из здания, проводится построение расчетной схемы эвакуации и осуществляется моделирование эвакуации людей.

5.2.1 Обоснование выбора математической модели для моделирования эвакуации людей

Для моделирования эвакуации выбрана упрощенная аналитическая модель людского потока (Приложение Б СТ РК 3020-2017).

Модель индивидуально–поточного типа является наиболее универсальным методом моделирования эвакуации. Модель позволяет моделировать движение каждого отдельного человека с учетом окружающей обстановки (других людей, препятствий) в зданиях со сложной внутренней инфраструктурой без ограничений на локальную плотность. Можно моделировать следующие явления, свойственные поточному движению: слияние, переформирование (растекание, уплотнение), неодновременность слияния потоков, образование и рассасывание скоплений, обтекание поворотов, движение в помещениях с развитой внутренней планировкой, противотоки и пересекающиеся потоки. Размеры и формы проекции людей, скорости свободного движения могут задаваться индивидуально в зависимости от цели моделирования.

Скорость движения человека определяется текущей плотностью потока. Движение людей рассматривается в евклидовом пространстве на плоскости. Внешние границы расчетной области — внешние стены здания, выходы наружу, внутренние границы — внутренние стены, контуры мебели), расчетная область состоит из помещений, связанных проемами, начальные условия — начальное расположение людей в этом пространстве, скорость свободного движения каждого человека (в зависимости от группы мобильности), площадь проекции.

В каждый момент времени t положение каждого человека определяется через предыдущую координату по формуле:

$$\mathbf{x}_i(t) = \mathbf{x}_i(t - \Delta t) + \mathbf{v}_i(t)\Delta t,\ i = \overline{1, N}, \tag{5.1}$$

где $\mathbf{x}_i(t - \Delta t)$ — координата в предыдущий момент; $\mathbf{v}_i(t)$, [м/с] — скорость человека на данном шаге; Δt, [с] — временной шаг.

Согласно СТ РК 3020-2017, для каждого человека определяется скорость движения с учетом локальной плотности и группы мобильности.

5.2.2 Сценарий «Пожар в гараже»

Исходные данные по сценарию представлены в разделе 2.7. Динамика эвакуации (положение людей в различные моменты времени) представлена на рисунках П1.4 — П1.12.

Эвакуация на этажах и из здания завершается ДО достижения опасными факторами пожара критических значений (с учетом коэффициента запаса 0,8) на путях эвакуации.

5.2.3 Сценарий «Пожар на 2 этаже»

Исходные данные по сценарию представлены в разделе 2.7. Динамика эвакуации (положение людей в различные моменты времени) представлена на рисунках П2.4 — П2.14.

Эвакуация на этажах и из здания завершается ДО достижения опасными факторами пожара критических значений (с учетом коэффициента запаса 0,8) на путях эвакуации.

5.3 Определение вероятности эвакуации людей из здания при пожаре

Вероятность эвакуации людей определяется по формуле (3) СТ РК 3020-2017 на основе сопоставления значений времени эвакуации людей и времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара.

Проводится совместный анализ динамики полей ОФП на путях эвакуации и состояния эвакуации. Под полями ОФП понимаются плоские срезы на высоте 1,7 м от пола, отображающие динамику каждого отдельного ОФП в плоскости на заданной высоте. Результаты расчетов сопоставляются в контрольных точках. В ПО «Сигма ПБ» контрольными точками являются эвакуационные выходы (п. 8.4.2 Руководства пользователя http://3ksigma.ru/wp-content/uploads/2018/03/Manual_SigmaPB_v4.pdf).

Автоматический анализ, реализованный в ПО «Сигма ПБ» учитывает стандарт СТ РК 3020-2017. Для помещений с несколькими выходами и с соизмеримыми горизонтальными размерами критическое время определяется как максимальное из критических времен для эвакуационных выходов из данного помещения (время блокирования последнего выхода). Критическое значение при определении блокирования по потере видимости пересчитывается и отличается от 20 м для случая, когда оба горизонтальных линейных размера помещения меньше 20 м. В этом случае предельно допустимое расстояние по потере видимости принимается равным наибольшему горизонтальному линейному размеру помещения[5].

Вероятность эвакуации ($\text{Р}_\text{э}$) людей в каждой контрольной точке рассчитывается по формуле:

$$\text{Р}_\text{э} = \begin{cases} 0,999\ \frac{0,8\ t_\text{бл} - t_\text{р}}{t_\text{нэ}}, & \text{если } t_\text{р} < 0,8\ t_\text{бл} < t_\text{р} + t_\text{нэ} \text{ и } t_\text{ск} \leqslant 6 \text{ мин;} \\ 0,999, & \text{если } t_\text{р} + t_\text{нэ} \leqslant 0,8\ t_\text{бл} \text{ и } t_\text{ск} \leqslant 6 \text{ мин;} \\ 0,000, & \text{если } t_\text{р} \geqslant 0,8\ t_\text{бл} \text{ и } t_\text{ск} > 6 \text{ мин,} \end{cases} \tag{5.2}$$

где $t_\text{р}$ — расчетное время эвакуации людей из контрольной точки, мин;
$t_\text{нэ}$ — время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей в данной контрольной точке), мин;
$t_\text{бл}$ — время от начала пожара до блокирования контрольной точки в результате распространения ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования контрольной точки), мин;
$t_\text{ск}$ — время существования скоплений людей в контрольной точке (плотность людского потока превышает значение 0,5 $\text{м}^2/\text{м}^2$).

В ПО «Сигма ПБ» определение и сопоставление соответствующих величин в каждой контрольной точке производится автоматически с учетом указанных выше замечаний относительно определения времени блокирования помещений с несколькими выходами и критическому значению при определении времени блокирования по потере видимости. Сопоставление результатов расчетов эвакуации и распространения ОФП происходит во всех эвакуационных выходах, то есть на всем пути следования людей от начального расположения до выхода наружу или в безопасную зону.

[5] Для помещений, состоящих из нескольких блоков, автоматически присваивается $l_\text{кр} = 20$. Пользователь имеет возможность вручную указать требуемое критическое значение. Руководство пользователя, п. 4.5.1, http://3ksigma.ru/wp-content/uploads/2018/03/Manual_SigmaPB_v4.pdf

5.3.1 Сценарий «Пожар в гараже»

Таблица 5.1 – Анализ результатов расчета по сценарию «Пожар в гараже»

Н.п.	**Описание результатов моделирования сценария** «Пожар в гараже»
1.	**Описание особенностей развития пожара**
	Динамика развития пожара в виде срезов ОФП, сделанных на высоте 1,7 м от пола этажей, представлена на рисунках П1.4 — П1.12
2.	**Описание эвакуации**
	Динамика эвакуации (положение людей в различные моменты времени) представлена на рисунках П1.4 — П1.12. Эвакуация на этажах и из здания завершается ДО достижения опасными факторами пожара критических значений (с учетом коэффициента запаса 0,8) на путях эвакуации
3.	**Вероятность эвакуации**
	Подробные данные по динамике блокирования путей эвакуации и эвакуации, вероятности эвакуации из отдельных элементов путей эвакуации представлены в таблице П1.6 Приложения 1.

5.3.2 Сценарий «Пожар на 2 этаже»

Таблица 5.2 – Анализ результатов расчета по сценарию «Пожар на 2 этаже»

Н.п.	**Описание результатов моделирования сценария** «Пожар на 2 этаже»
1.	**Описание особенностей развития пожара**
	Динамика развития пожара в виде срезов ОФП, сделанных на высоте 1,7 м от пола этажей, представлена на рисунках П2.4 — П2.14
2.	**Описание эвакуации**
	Динамика эвакуации (положение людей в различные моменты времени) представлена на рисунках П2.4 — П2.14. Эвакуация на этажах и из здания завершается ДО достижения опасными факторами пожара критических значений (с учетом коэффициента запаса 0,8) на путях эвакуации
3.	**Вероятность эвакуации**
	Подробные данные по динамике блокирования путей эвакуации и эвакуации, вероятности эвакуации из отдельных элементов путей эвакуации представлены в таблице П2.6 Приложения 2.

5.4 Определение величины индивидуального пожарного риска

Согласно п. 19 в соответствии с СТ РК 3020-2017 определяется расчетная величина индивидуального пожарного риска $Q_{\text{в}}$ и сопоставляется ее значение с нормативным значением индивидуального пожарного риска $Q_{\text{В}}^{\text{Н}}$.

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

$$Q_{\text{В}} = \max\{Q_{\text{В},1}, \ldots, Q_{\text{В,i}}, \ldots, Q_{\text{В,n}}\}, \qquad (5.3)$$

где $Q_{\text{В,i}}$ — расчетная величина пожарного риска для i-го сценария пожара; n — количество рассмотренных сценариев пожара.

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

$$Q_{\text{В,i}} = Q_{\text{п}}\,(1 - K_{\text{ап,i}})\,P_{\text{пр,i}}\,(1 - P_{\text{э,i}})\,(1 - K_{\text{п.з,i}}). \qquad (5.4)$$

Для рассматриваемого здания частота возникновения пожара составляет — Q_n =0.04. $K_{\text{ап}}$ — коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (АУПТ) требованиям нормативных документов по пожарной безопасности; $P_{\text{пр}}$ — вероятность присутствия людей в здании; $P_{\text{э,i}}$ — вероятность эвакуации людей.

$$K_{\text{п.з}} = 1 - (1 - K_{\text{обн}}\ K_{\text{СОУЭ}})\,(1 - K_{\text{обн}}\ K_{\text{ПДЗ}}), \qquad (5.5)$$

где $K_{\text{п.з}}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности; $K_{\text{обн}}$ — коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности. $K_{\text{СОУЭ}}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности; $K_{\text{ПДЗ}}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности. Коэффициенты, входящие в состав формулы (5.5) представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Описание коэффициентов из (5.5) и принятые значения

Н.п.	**Сценарий**	$\mathbf{K}_{\text{обн}}$	$\mathbf{K}_{\text{СОУЭ}}$	$\mathbf{K}_{\text{ПДЗ}}$	$\mathbf{K}_{\text{п.з}}$
1.	Пожар в гараже	0.8	0.8	0.8	0.8704
2.	Пожар на 2 этаже	0.8	0.8	0.8	0.8704

Таблица 5.4 – Описание коэффициентов из (5.4) и принятые значения

Н.п.	**Сценарий**	$\mathbf{Q}_{\text{п}}$	$\mathbf{K}_{\text{ап}}$	$\mathbf{P}_{\text{пр}}$	$\mathbf{P}_{\text{э}}$	$\mathbf{K}_{\text{п.з}}$	$\mathbf{Q}_{\text{В,i}}$
1.	Пожар в гараже	0.04	0.9	1	0.999	0.8704	5.184E-7
2.	Пожар на 2 этаже	0.04	0.9	1	0.999	0.8704	5.184E-7

$RG.tablitsa6 - 1.dop$

6 ВЫВОДЫ о соответствии или несоответствии расчетных величин пожарного риска соответствующим нормативным значением пожарных рисков, установленного в СТ РК 2881-1

Расчет по оценке пожарного риска проведен в соответствии с стандартами Республики Казахстан СТ РК 2881-1-2016 «Безопасность пожарная. Оценка пожарного риска. Часть 1. Общие положения», СТ РК 1.5-2013 «Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов» и СТ РК 1.9-2013 «Государственная система технического регулирования Республики Казахстан.

Использованная методика:

Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, утвержденная приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 1 ноября 2017 года № 297-од.

Объект защиты:

«Привязка ПСД на строительства на строительство пожарного депо на 4 автомобиля в г.Атырау», по адресу г.Атырау .

Величина индивидуального пожарного риска составляет 5.184E-7 и НЕ ПРЕВЫШАЕТ допустимое значение 10^{-6} в год (СООТВЕТСТВУЕТ нормативному значению) при принятых в расчете объемно–планировочных и конструктивных решениях, системах защиты от пожара и его опасных факторов, контингенте и принятом количестве людей. Допустимое (нормативное) значение пожарного риска для зданий и сооружений установлено П.8.2.1 СТ РК 3020-2017, в соответствии с которой величина индивидуального пожарного риска в зданиях и сооружениях не должна превышать 10^{-6} в год.

Заключительная часть:

Настоящий отчет по расчету пожарного риска действует с момента его подписания.

При изменении объемно–планировочных и конструктивных решений, функционального назначения здания (помещений), увеличения количества людей и изменения (или не соответствия) других параметров, учтенных при определении расчетной величины пожарного риска, настоящий отчет по расчету пожарного риска считается недействительным.

7 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СПРАВОЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. — М.: Академия ГПС МВД России, 2000.
2. Предтеченский В.М., Милинский А.И. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков. — М., 1979.
3. Холщевников В.В., Самошин Д.А. «Эвакуация и поведение людей при пожарах» — 2009. — 209 с.
4. Рыжов А.П., Хасанов И.Р., Дектерев А.А., Амельчугов С.П. и др. Применение полевого метода математического моделирования пожаров в помещениях: Методические рекомендации; ВНИИПО. — М., 2003. — 35 с.
5. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Гидродинамика / Издание 4-е, стереотипное. — М.: Наука, Теоретическая физика, том VI, 1988. — 736 с.
6. Пособие по применению «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». М.: ВНИИПО, 2014. 247 с.

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

1. Приложение 1. «Пожар в гараже»
2. Приложение 2. «Пожар на 2 этаже»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Пожар в гараже

Таблица П1.1 — Начальные данные и граничные условия по сценарию пожара

Данные по сценарию пожара (проект Пожар в гараже\Сценарий.xml)

Номер помещения, в котором находится очаг пожара	169		
Координаты центра очага пожара, м	48.795	22.496	0
Площадь ГН SГН, м2	303.58124		
Площадь помещения SПомещения, м2	689.98381		
Площадная плотность, кг/м2	10		

Характеристики ГН:

Наименование	**Единицы измерения**	**Значение**
Низшая теплота сгорания	МДж/кг	31.7
Линейная скорость пламени	м/с	0.0068
Удельная скорость выгорания	кг/м2/с	0.023
Дымообразующая способность	Нп м2/кг	487
Потребление кислорода (O2)	кг/кг	2.64
Выделение углекислого газа (CO2)	кг/кг	1.3
Выделение угарного (CO) газа	кг/кг	0.097
Выделение газа хлористого водорода (HCl)	кг/кг	0.011

Температура воздуха внутри здания в начальный момент времени, °C 20

По умолчанию, все внутренние проемы в течение расчета считаются открытыми.
По умолчанию на всех стенах приняты адиабатные условия.

Расчет выполнен в программе «Сигма ПБ» ©

Размещение открытых проемов из здания:

Номер помещения	Координаты центра			Площадь области, м2	Температура внешней среды, °С
165	37.545	41.6	1.05	2.373	20
169	27.38	14.33	2.175	16.269	20
169	33.385	14.33	2.175	16.1385	20
169	39.335	14.33	2.175	16.1385	20
169	60.27	32.665	2.175	16.8345	20

Расчет выполнен в программе «Сигма ПБ» ©

Таблица П1.2 — Геометрические характеристики путей эвакуации

Геометрические характеристики путей эвакуации (проект: [Пожар в гараже]Сценарий.xml)

ID	Имя элемента	Площадь, м2: размеры, м x м (ID блока)	Высота: Hmin; Hmax, м	ID проемов, входящих в элемент
Этаж_1				
3	Помещение_3	15,06: 6,38 x 2,36	3,00; 3,00	4; 5; 6
33	Помещение_33	71,59: 3,21 x 2,66(30); 11,96 x 1,86(29); 2,36 x 1,97(28); 5,18 x 1,84(32); 14,31 x 1,86(31)	3,00; 3,00	69; 66; 73; 5; 51; 39; 45; 48; 60; 63; 95; 96
43	Помещение_43	2,41: 1,71 x 1,41	3,00; 3,00	39; 44
71	Помещение_71	6,71: 3,29 x 2,04	3,00; 3,00	69; 72
75	Помещение_75	11,63: 6,72 x 1,73	3,00; 3,00	73; 76; 82; 85; 88
150	Помещение_150	4,12: 2,66 x 1,55	7,35; 7,35	143; 144
157	Помещение_157	14,32: 2,57 x 1,92(155); 4,45 x 2,11(156)	7,35; 7,35	154; 160
165	Помещение_165	3,74: 2,41 x 1,55	7,35; 7,35	163; 166
173	Помещение_173	23,38: 9,39 x 2,49	7,35; 7,35	128; 134; 151; 163
	Всего на этаже	152,96	3,00; 7,35	
	Всего в здании	152,96	3,00; 7,35	

Расчет выполнен в программе "Сигма ПБ"

Таблица П1.3 — Геометрические характеристики путей эвакуации

Геометрические характеристики путей эвакуации_ЛЕСТНИЦЫ (проект: [Пожар в гараже]Сценарий.xml)

ID	Имя элемента лестницы	Размеры, м х м	Угол наклона марша, град.	Высота: Н, м
Лестница_7				
9	Площадка_9	1,20 х 2,66		3,00
10	Площадка_10	1,20 х 2,66		3,00
13	Марш_13	1,13 х 2,69	37,77	
16	Марш_16	1,13 х 2,69	37,77	
17	Площадка_17	1,20 х 2,66		3,00

Расчет выполнен в программе "Сигма ПБ"

Таблица П1.4 — Данные по проемам на путях эвакуации

Геометрические характеристики путей эвакуации_ПРОЕМЫ (проект: [Пожар в гараже]Сценарий.xml)

ID	Имя проема	Ширина и высота проема, м х м	Противопожарная	Доводчик
Этаж_1				
21	Проем_21	1,23 x 3,00		
101	Проем_101	1,35 x 2,10		
126	Проем_126	2,80 x 3,00		
175	Проем_175	4,52 x 7,35		
178	Проем_178	1,30 x 7,35		
179	Проем_179	1,19 x 7,35		
4	Проем_4	1,10 x 2,10		
5	Проем_5	1,13 x 2,10		
6	Проем_6	1,06 x 2,10		
27	Проем_27	1,12 x 2,10		
39	Проем_39	1,11 x 2,10		
44	Проем_44	1,12 x 2,10		
45	Проем_45	0,90 x 2,10		
48	Проем_48	0,91 x 2,10		
51	Проем_51	0,91 x 2,10		
54	Проем_54	0,91 x 2,10		
57	Проем_57	0,91 x 2,10		
60	Проем_60	0,83 x 2,10		
63	Проем_63	1,25 x 2,10		
66	Проем_66	0,92 x 2,10		
69	Проем_69	1,22 x 2,10		
72	Проем_72	1,24 x 2,10		
73	Проем_73	0,94 x 2,10		
76	Проем_76	0,90 x 2,10		
79	Проем_79	0,92 x 2,10		
82	Проем_82	0,91 x 2,10		
85	Проем_85	0,97 x 2,10		
88	Проем_88	0,97 x 2,10		
94	Проем_94	1,21 x 2,10		
95	Проем_95	1,18 x 2,10		
96	Проем_96	1,19 x 2,10		
107	Проем_107	0,91 x 2,10		
108	Проем_108	0,92 x 2,10		
118	Проем_118	0,91 x 2,10		
128	Проем_128	0,92 x 2,10		
131	Проем_131	0,90 x 2,10		
134	Проем_134	0,92 x 2,10		
137	Проем_137	0,92 x 2,10		
143	Проем_143	0,93 x 2,10		
144	Проем_144	0,92 x 2,10		
151	Проем_151	0,95 x 2,10		
154	Проем_154	0,93 x 2,10		
160	Проем_160	0,93 x 2,10		
163	Проем_163	1,18 x 2,10		
166	Проем_166	1,13 x 2,10		
187	Проем_187	1,16 x 2,10		
Этаж_2				
195	Проем_195	2,66 x 3,00		

Расчет выполнен в программе "Сигма ПБ"

ID	Имя проема	Ширина и высота проема, м х м	Противопожарная	Доводчик
205	Проем_205	0,92 x 2,10		
206	Проем_206	1,20 x 2,10		
211	Проем_211	0,91 x 2,10		
214	Проем_214	0,93 x 2,10		
221	Проем_221	0,90 x 2,10		
224	Проем_224	0,91 x 2,10		
230	Проем_230	0,91 x 2,10		
233	Проем_233	1,20 x 2,10		
234	Проем_234	1,21 x 2,10		
241	Проем_241	0,85 x 2,10		

Расчет выполнен в программе "Сигма ПБ"

Таблица П1.5

Начальная расстановка людей (проект: [Пожар в гараже]Сценарий.xml, Сценарий_people.xml)

ID	Имя	Количество человек	Время начала эвакуации	Площадь проекции человека, м2	Скорость свободного движения, м/с	Геометрические параметры: S, м2; Hmin; Hmax, м	ID связывающих проемов
Этаж_1							
47	Помещение_47	4 (2 М1, 2 М2)	90 (4)	0,125 (2); 0,200 (2)	1,66 (2); 0,50 (2)	18,91; 3,00; 3,00	45
50	Помещение_50	3 (2 М1, 1 М4)	90 (3)	0,960 (1); 0,125 (2)	1,00 (1); 1,66 (2)	19,97; 3,00; 3,00	48
53	Помещение_53	2 (2 М4)	90 (2)	0,960 (2)	1,00 (2)	11,58; 3,00; 3,00	51, 54, 57
56	Помещение_56	3 (3 М1)	90 (3)	0,125 (3)	1,66 (3)	12,54; 3,00; 3,00	54
59	Помещение_59	3 (3 М1)	90 (3)	0,125 (3)	1,66 (3)	14,27; 3,00; 3,00	57
68	Помещение_68	16 (16 М1)	90 (16)	0,125 (16)	1,66 (16)	18,80; 3,00; 3,00	66
81	Помещение_81	2 (2 М1)	90 (2)	0,125 (2)	1,66 (2)	7,47; 3,00; 3,00	79
84	Помещение_84	2 (1 М1, 1 М4)	90 (2)	0,960 (1); 0,125 (1)	1,00 (1); 1,66 (1)	10,58; 3,00; 3,00	82
87	Помещение_87	4 (4 М3)	90 (4)	0,200 (4)	1,16 (4)	9,23; 3,00; 3,00	85
91	Помещение_91	4 (4 М1)	90 (4)	0,125 (4)	1,66 (4)	16,15; 3,00; 3,00	88, 94
100	Гардероб	14 (8 М1, 6 М2)	90 (14)	0,125 (8); 0,200 (6)	1,66 (8); 0,50 (6)	35,20; 3,00; 3,00	96, 101, 107
104	Помещение_104	16 (16 М1)	90 (16)	0,125 (16)	1,66 (16)	34,76; 3,00; 3,00	95, 101, 108
120	Помещение_120	2 (2 М1)	90 (2)	0,125 (2)	1,66 (2)	16,15; 3,00; 3,00	118
130	Помещение_130	1 (1 М1)	90 (1)	0,125 (1)	1,66 (1)	21,73; 7,35; 7,35	128, 131
133	Помещение_133	1 (1 М1)	90 (1)	0,125 (1)	1,66 (1)	10,46; 7,35; 7,35	131
136	Помещение_136	2 (2 М1)	90 (2)	0,125 (2)	1,66 (2)	18,60; 7,35; 7,35	134, 137
147	Помещение_147	2 (2 М1)	90 (2)	0,125 (2)	1,66 (2)	19,91; 7,35; 7,35	144
153	Помещение_153	2 (2 М1)	90 (2)	0,125 (2)	1,66 (2)	21,42; 7,35; 7,35	151, 154
169	Гараж (очаг)	23 (21 М1, 2 М4)	12 (23)	0,125 (21); 0,960 (2)	1,66 (21); 1,00 (2)	689,98; 7,35; 7,35	175, 185, 187, 178, 182, 183, 184, 186, 94, 118, 121, 122, 126, 179
189	Помещение_189	3 (3 М1)	90 (3)	0,125 (3)	1,66 (3)	131,37; 7,35; 7,35	187, 190
Всего на Этаж_1		109 (91 М1, 8 М2, 4 М3, 6 М4)	90 (86), 12 (23)	0,125 (91); 0,200 (12); 0,960 (6)	1,66 (91); 0,50 (8); 1,00 (6); 1,16 (4)	1139,08; 3,00; 7,35	
Этаж_2							

Расчет выполнен в программе "Сигма ПБ"

ID	Имя	Количество человек	Время начала эвакуации	Площадь проекции человека, м2	Скорость свободного движения, м/с	Геометрические параметры: S, м2; Hmin; Hmax, м	ID связывающих проемов
213	Помещение_213	3 (3 М0-3)	90 (3)	0,125 (3)	1,66 (3)	9,66; 3,00; 3,00	211
216	Помещение_216	10 (4 М2, 6 М0-3)	90 (10)	0,125 (6); 0,200 (4)	1,66 (10)	39,94; 3,00; 3,00	214
217	Конференц зал	96 (4 М3, 92 М0-3)	90 (96)	0,200 (4); 0,125 (90); 0,100 (2)	1,16 (4); 1,66 (92)	97,41; 3,00; 3,00	205, 206
223	Помещение_223	6 (6 М0-3)	90 (6)	0,125 (6)	1,66 (6)	29,69; 3,00; 3,00	221
227	Помещение_227	9 (9 М0-3)	90 (9)	0,125 (9)	1,66 (9)	39,25; 3,00; 3,00	224
232	Помещение_232	5 (5 М0-3)	90 (5)	0,125 (5)	1,66 (5)	12,43; 3,00; 3,00	230
236	Помещение_236	17 (17 М0-3)	90 (17)	0,125 (17)	1,66 (17)	70,74; 3,00; 3,00	233, 234
Всего на Этаж_2		146 (4 М2, 4 М3, 138 М0-3)	90 (146)	0,125 (136); 0,200 (8); 0,100 (2)	1,66 (142); 1,16 (4)	299,12; 3,00; 3,00	
Всего в объекте защиты		255 (91 М1, 12 М2, 8 М3, 6 М4, 138 М0-3)	90 (232), 12 (23)	0,125 (227); 0,200 (20); 0,960 (6); 0,100 (2)	1,66 (233); 0,50 (8); 1,00 (6); 1,16 (8)	1438,20; 3,00; 7,35	

Расчет выполнен в программе "Сигма ПБ"

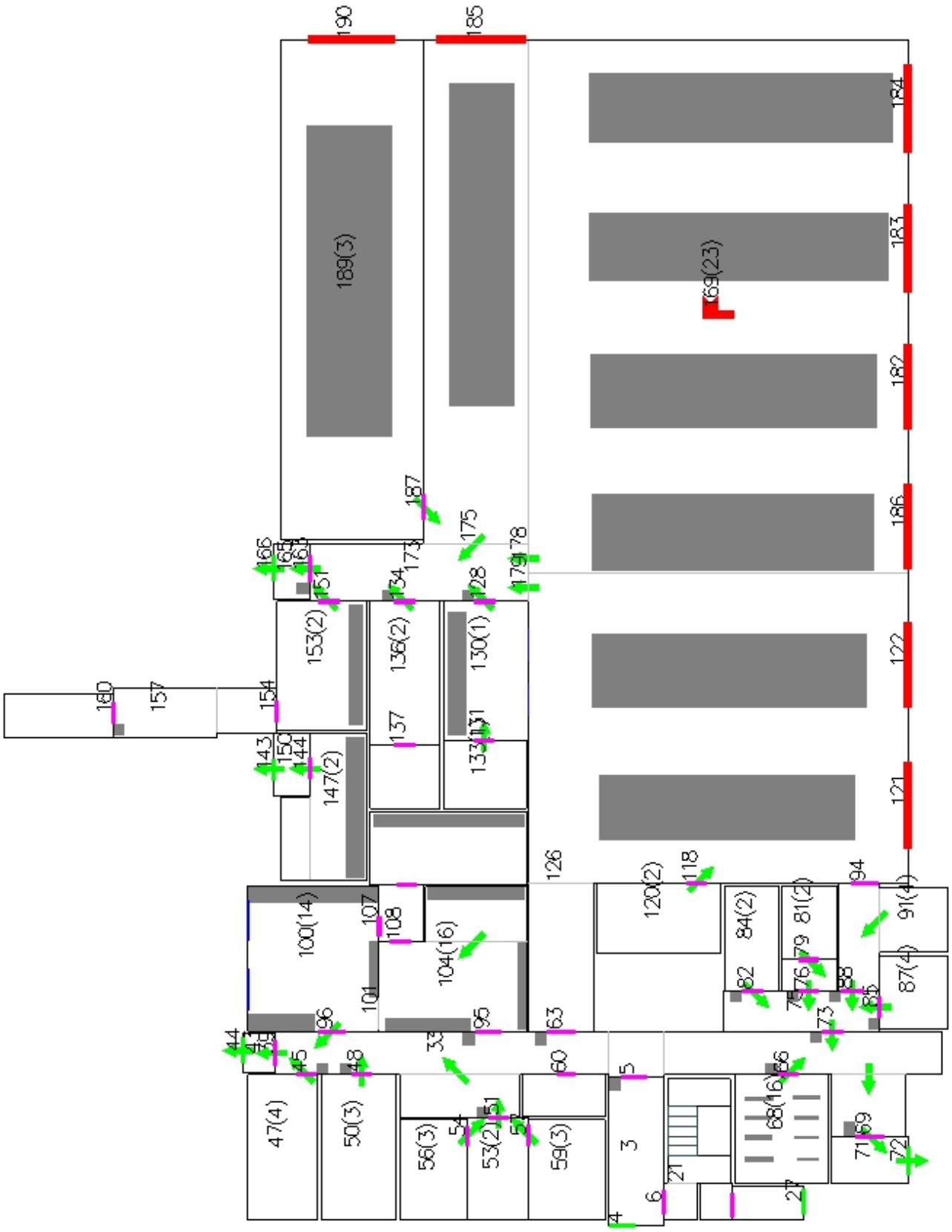


Рисунок П1.1 — План этажа "Этаж_1". Место расположения очага пожара. ID проемов. ID помещений. Количество людей в помещениях в начальный момент времени (указано в скобках). Расстановка мебели. Показаны принятые в расчете заужения путей эвакуации. Принципиальная схема эвакуации с этажа

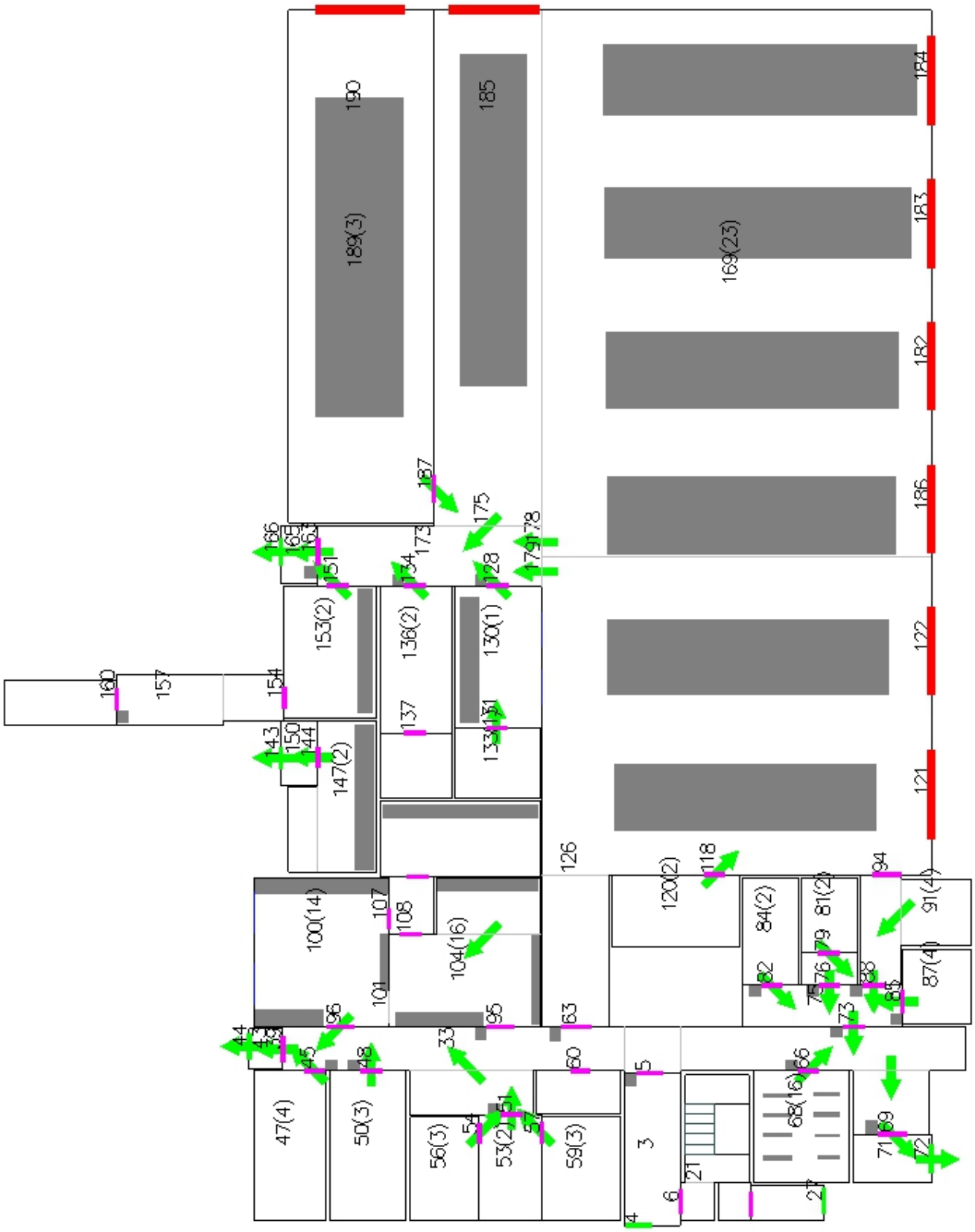


Рисунок П1.2 — План этажа "Этаж_1". ID проемов. ID помещений. Количество людей в помещениях в начальный момент времени (указано в скобках). Расстановка мебели. Показаны принятые в расчете заужения путей эвакуации. Принципиальная схема эвакуации с этажа

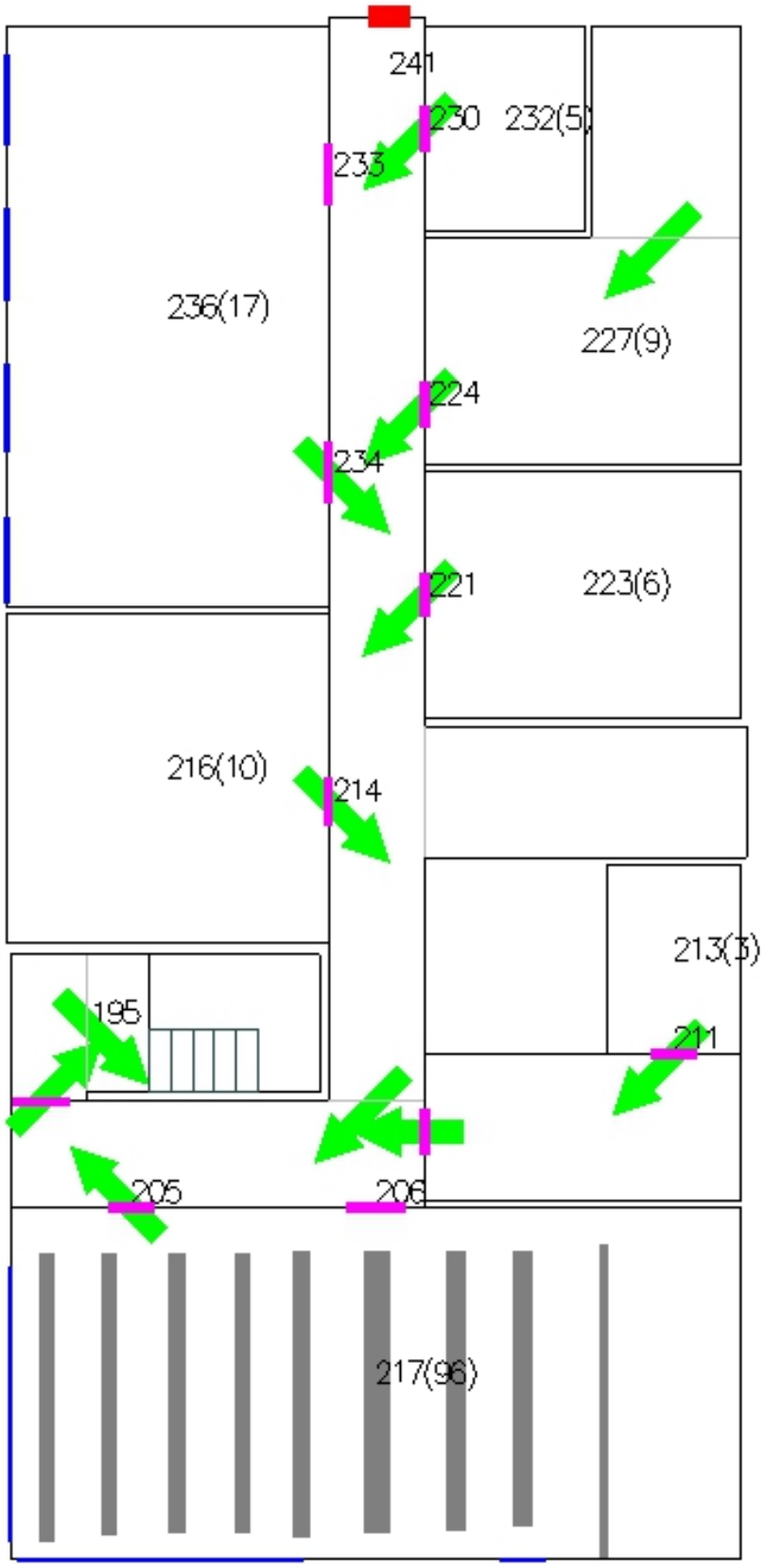


Рисунок П1.3 — План этажа "Этаж_2". ID проемов. ID помещений. Количество людей в помещениях в начальный момент времени (указано в скобках). Расстановка мебели. Принципиальная схема эвакуации с этажа

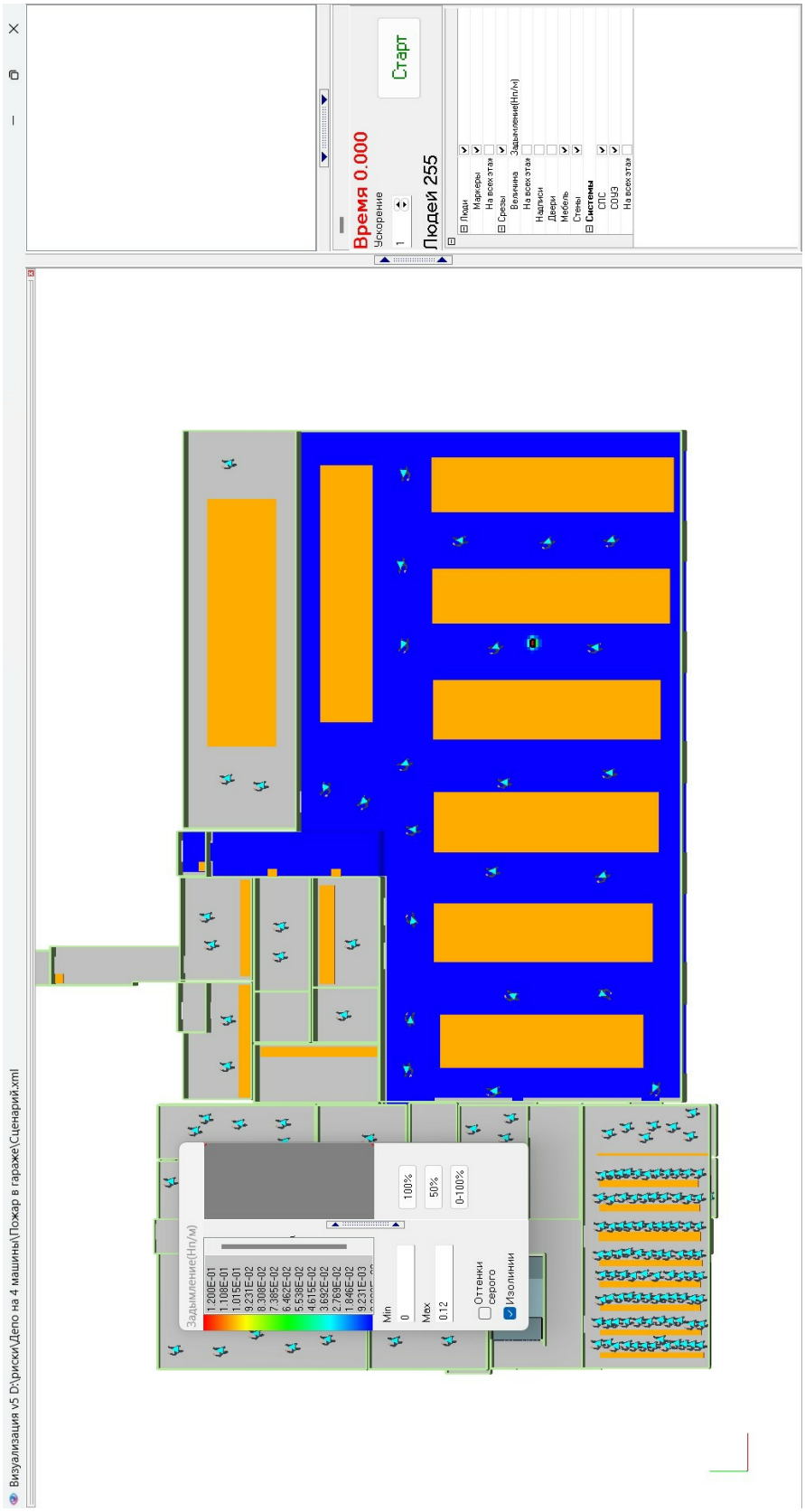


Рисунок П1.4 — Поле оптической плотности на 0 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

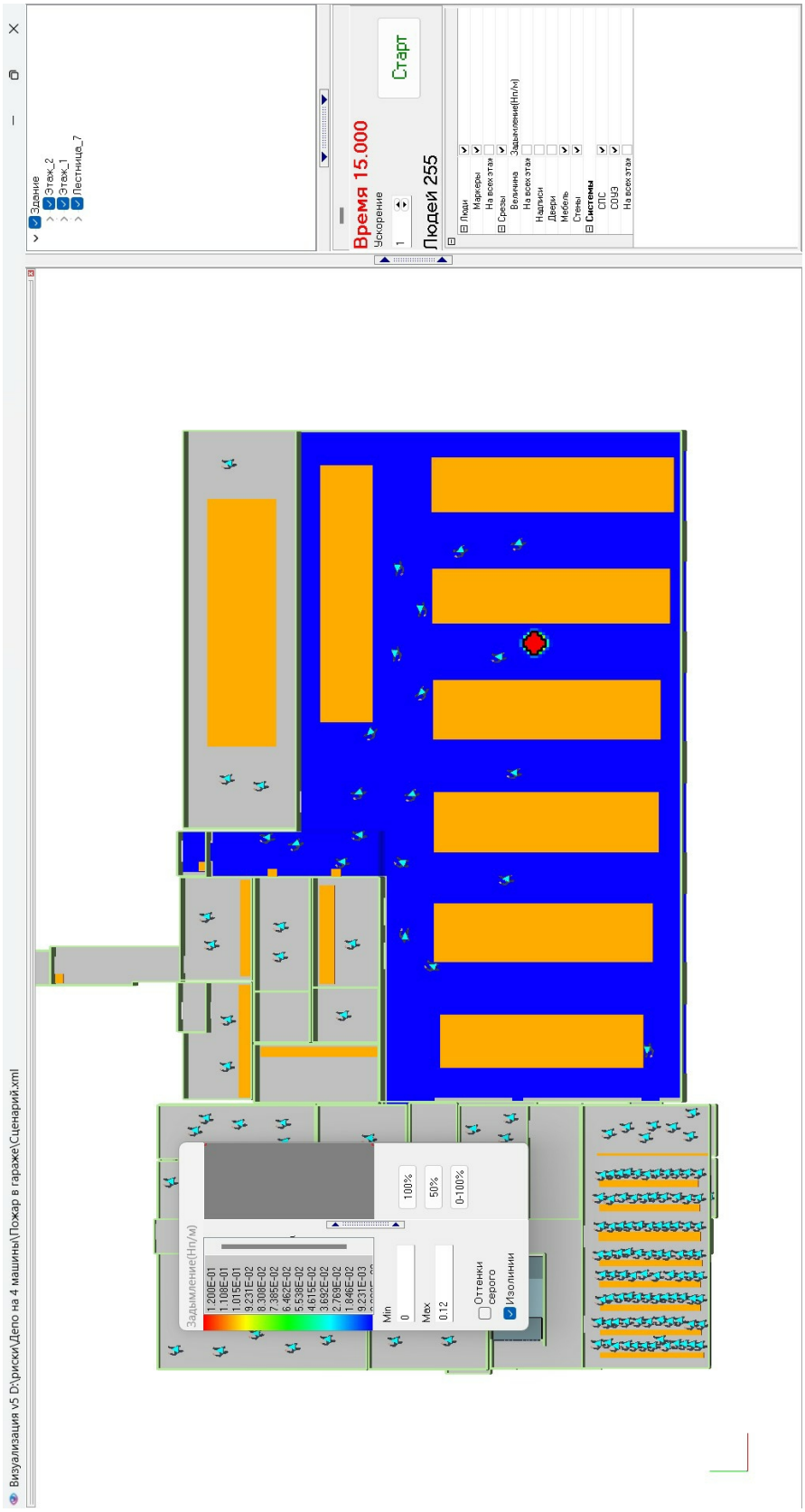


Рисунок П1.5 — Поле оптической плотности на 15 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

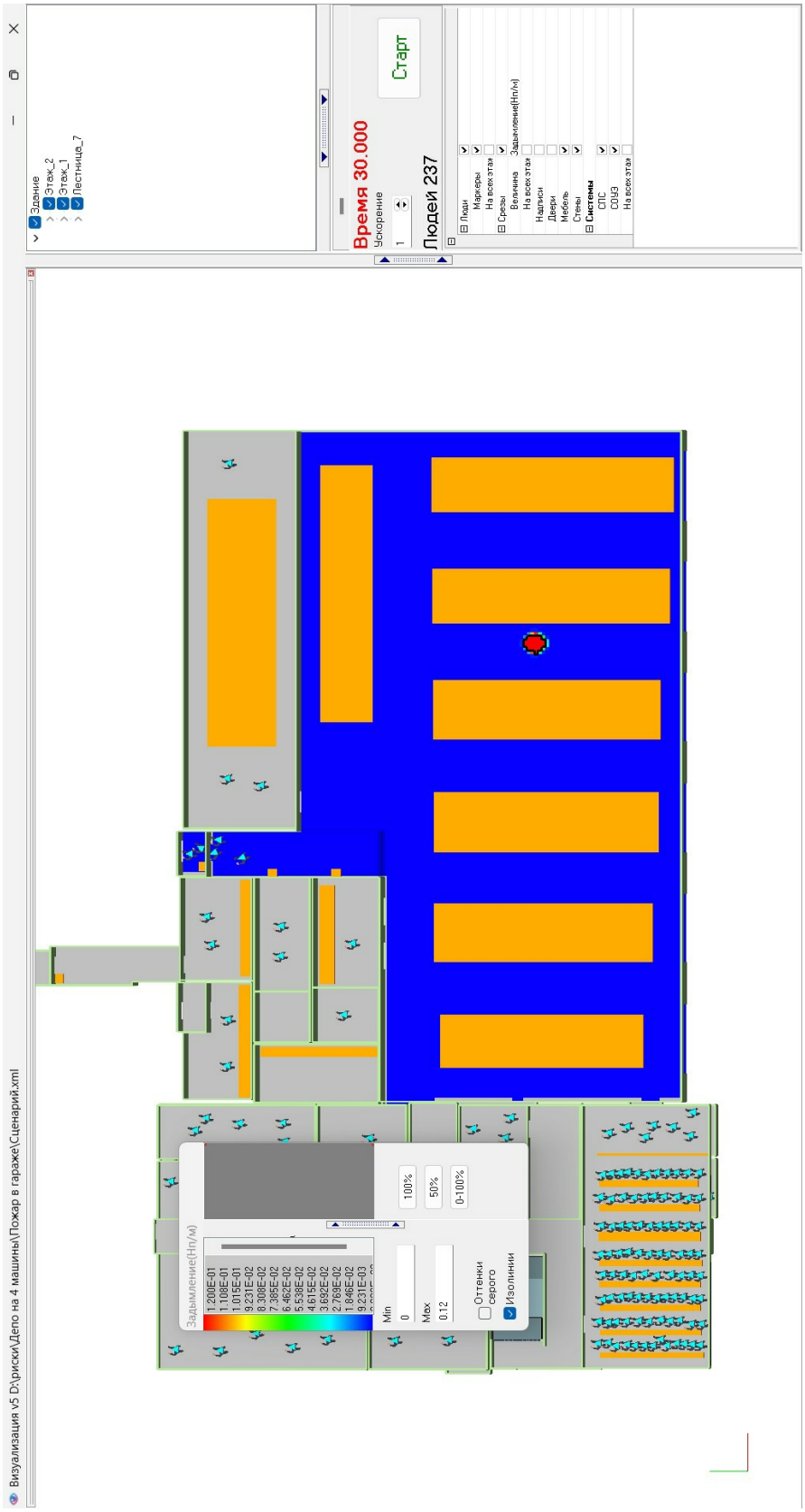


Рисунок П1.6 — Поле оптической плотности на 30 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

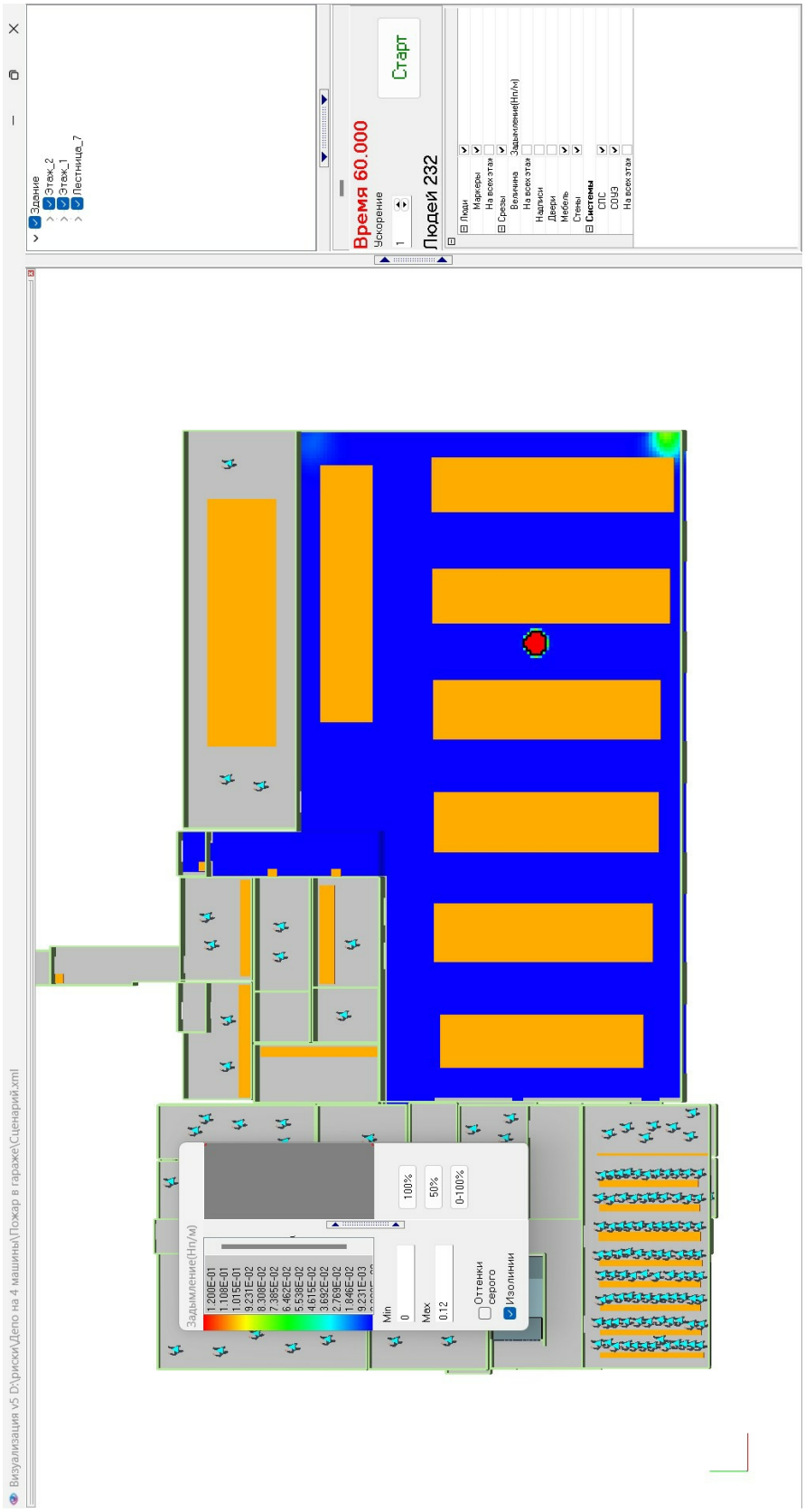


Рисунок П1.7 — Поле оптической плотности на 60 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

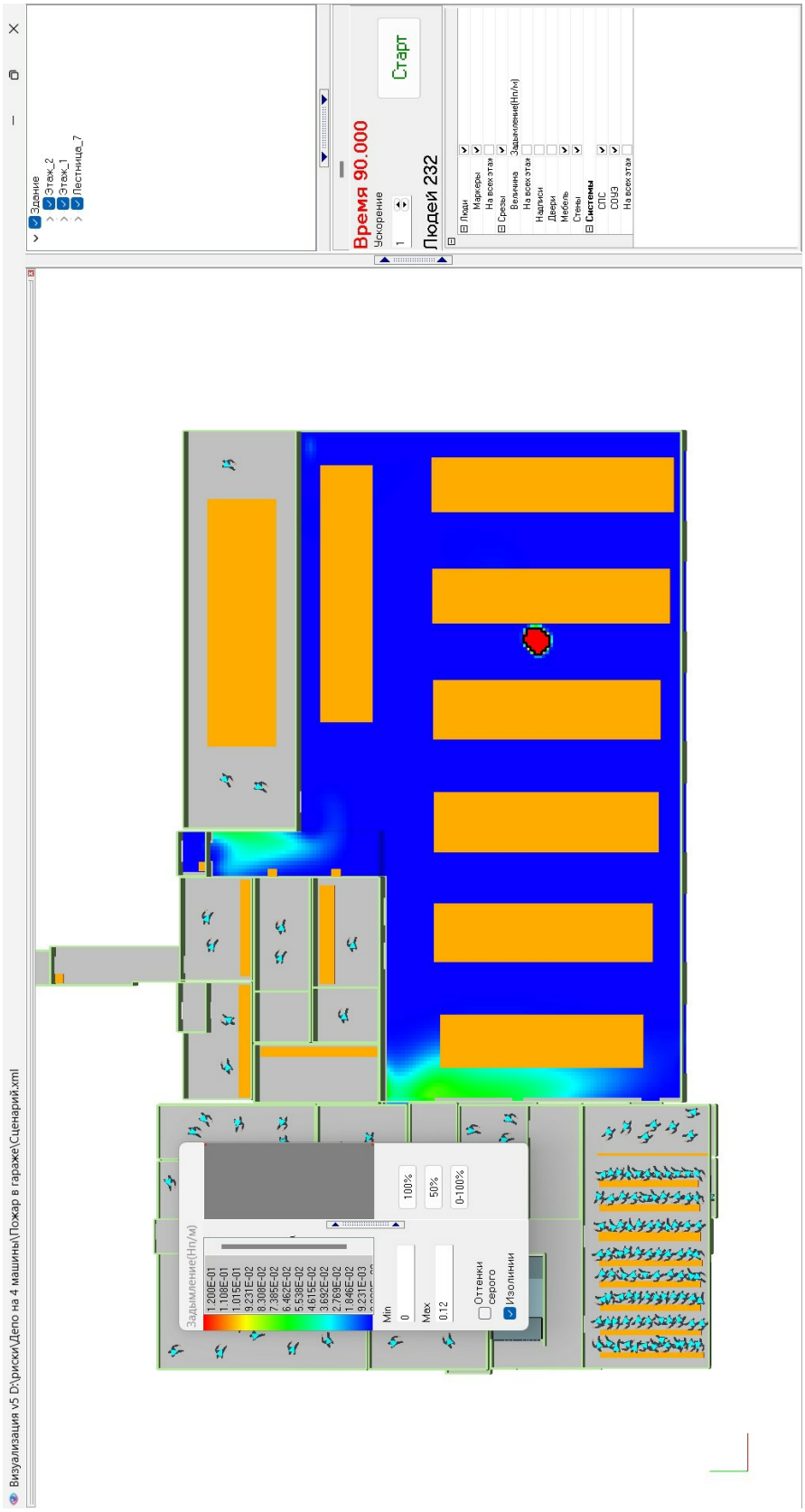


Рисунок П1.8 — Поле оптической плотности на 90 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

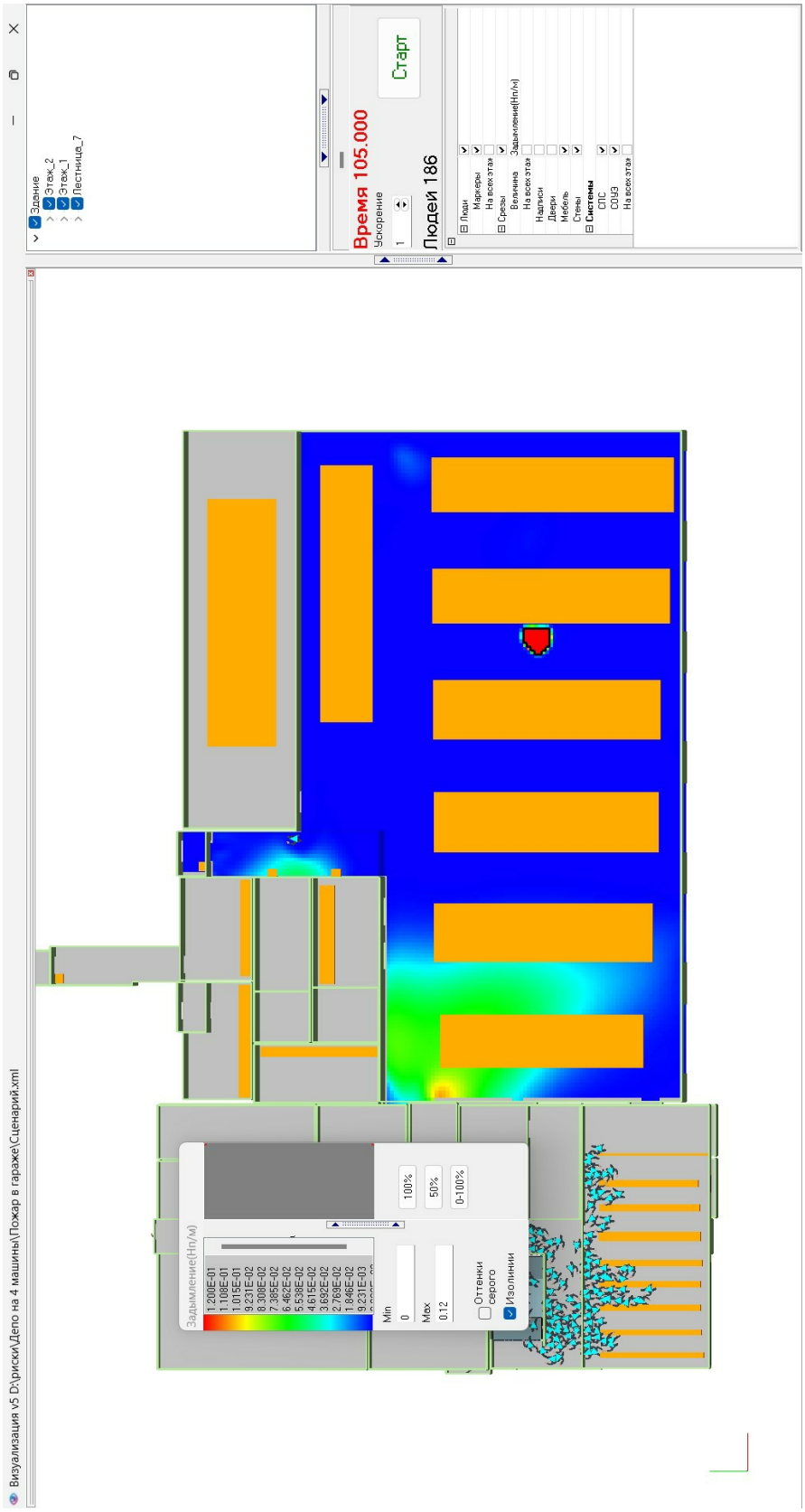


Рисунок П1.9 — Поле оптической плотности на 105 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

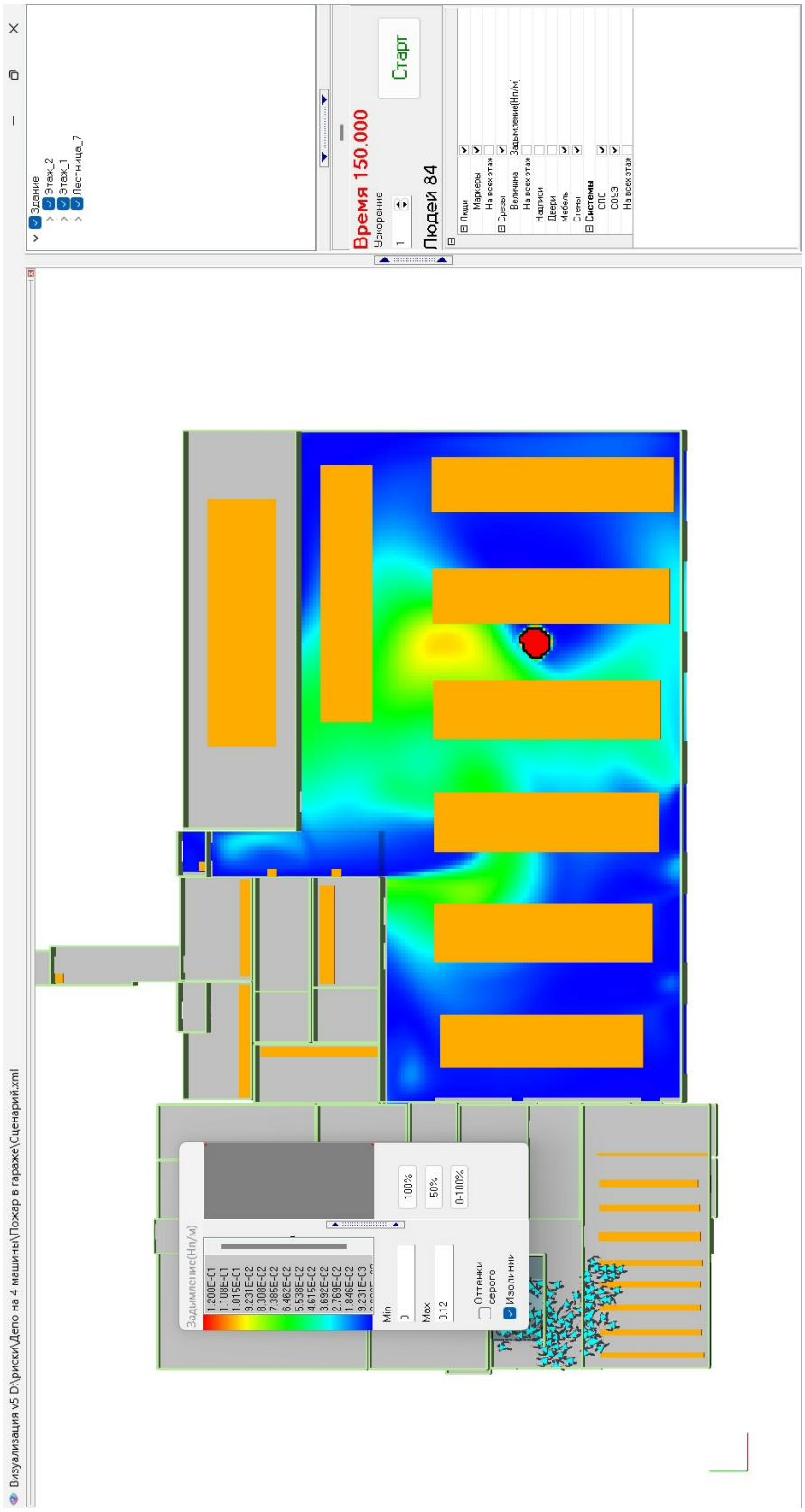


Рисунок П1.10 — Поле оптической плотности на 150 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

Рисунок П1.11 — Поле оптической плотности на 200 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

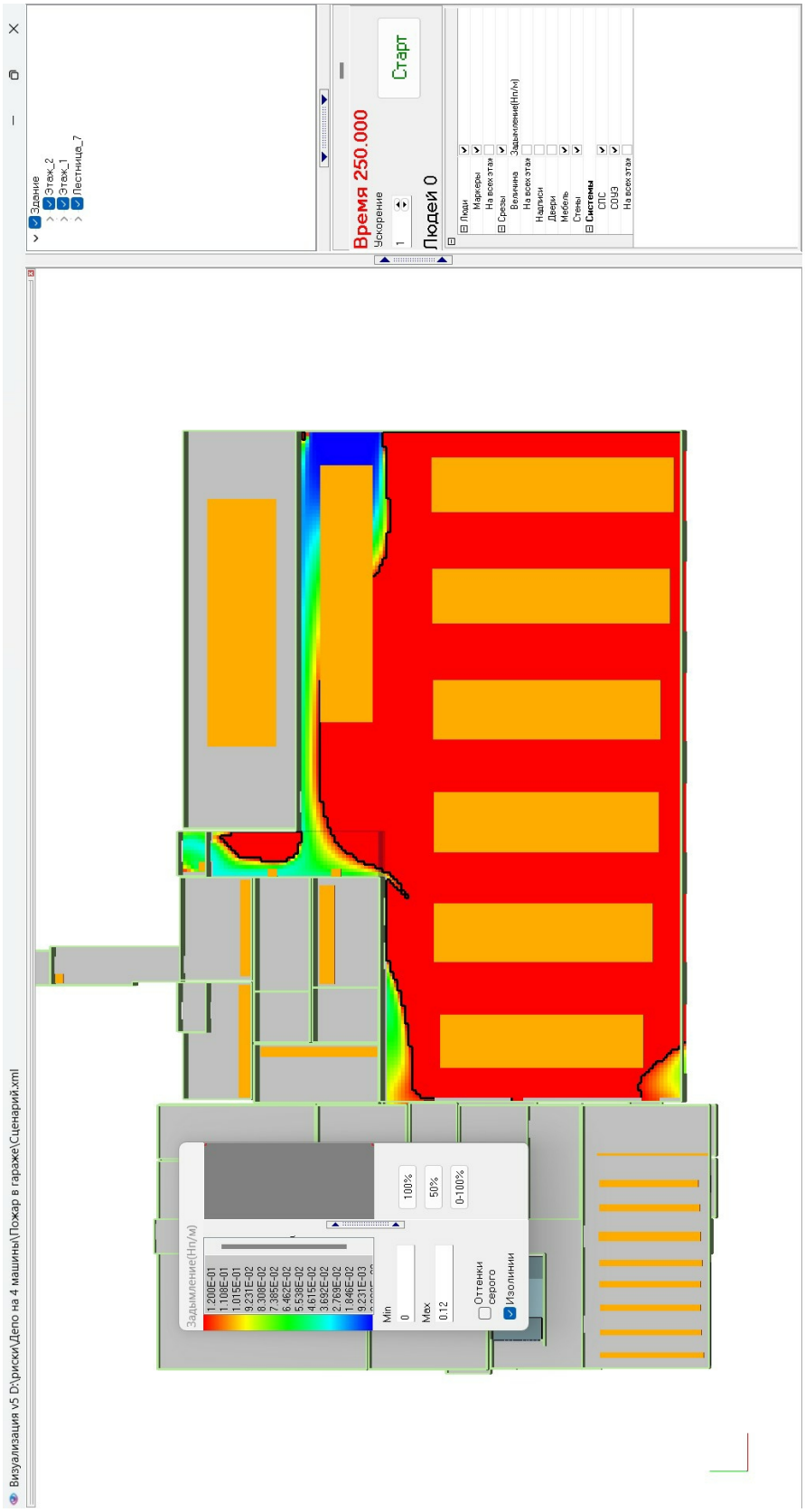


Рисунок П1.12 — Поле оптической плотности на 250 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

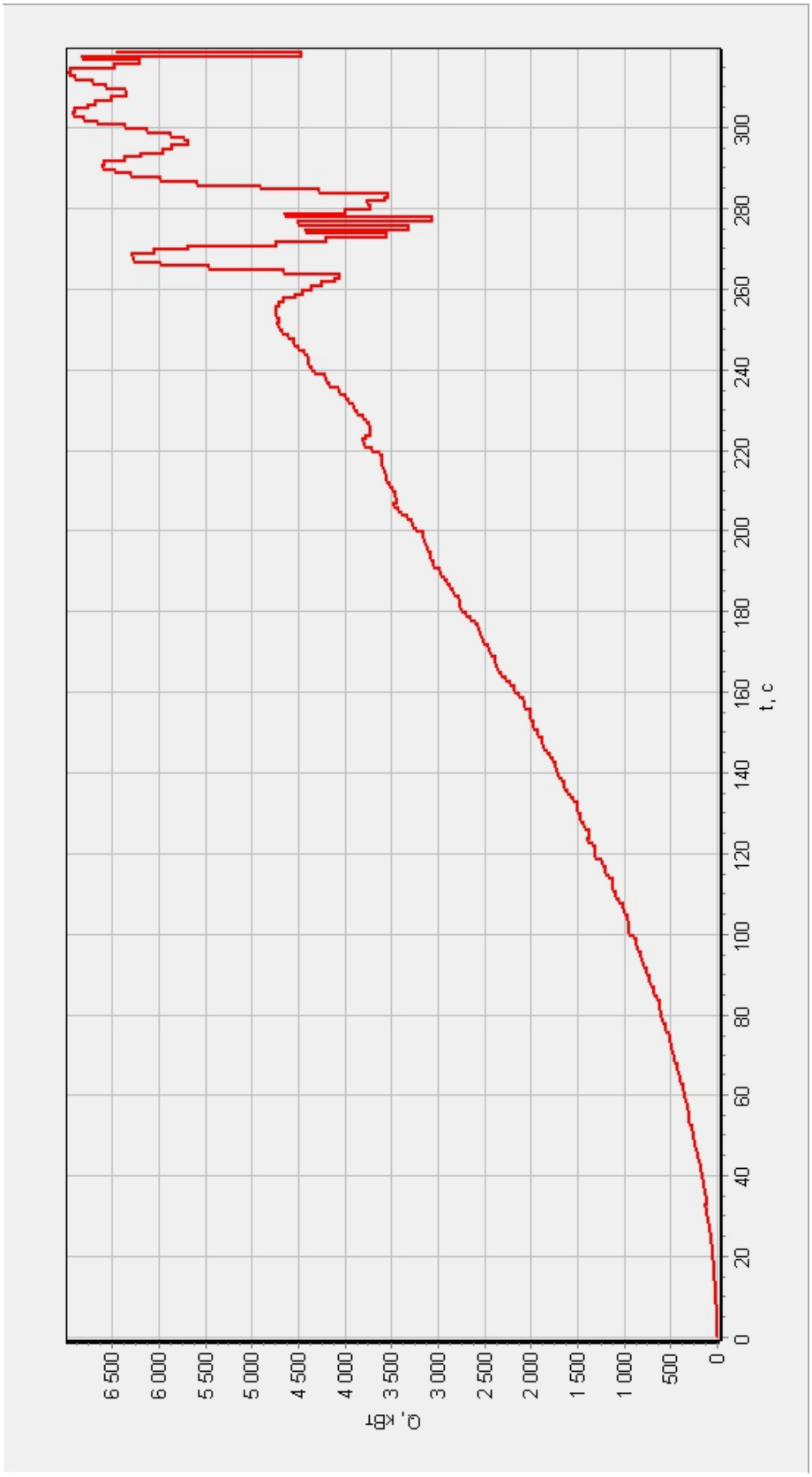


Рисунок П1.13 — График мощности пожара, Вт

Таблица П1.6 — Отчёт о результатах расчёта и определении вероятности эвакуации из контрольных элементов здания и здания в целом

Отчет о результатах расчета (проект Пожар в гараже\Сценарий.xml)

Номер элемента здания	Имя элемента здания	Количество человек в начальный момент времени	Время начала эвакуации с участка (tiнэ), сек	Длительность эвакуации (tiрэв), сек	Время окончания эвакуации (tiрэв +tiнэ), сек	Время блокирования (tiбл) / Время окончания расчета ОФП, сек	Блокирующий ОФП	Время скопления,tiск.,сек	Piэ, если tiрэв ≥ 0.8*tiбл	Piэ, если tiрэв +tiнэ > 0.8*tiбл > tiрэв	Piэ, если tiрэв +tiнэ≤ 0.8*tiбл
Этаж_1											
100	Гардероб	14	90	37	127	315		8.25			0.999
104	Помещение_104	16	90	11.25	101.25	315					0.999
47	Помещение_47	4	90	23.75	113.75	315					0.999
50	Помещение_50	3	90	5.5	95.5	315					0.999
56	Помещение_56	3	90	3	93	315					0.999
53	Помещение_53	2	90	12.25	102.25	315					0.999
59	Помещение_59	3	90	2.5	92.5	315					0.999
120	Помещение_120	2	90	2.5	92.5	250	V(20)				0.999
84	Помещение_84	2	90	3.25	93.25	315					0.999
81	Помещение_81	2	90	1.75	91.75	315					0.999
91	Помещение_91	4	90	10.25	100.25	315					0.999
87	Помещение_87	4	90	6.75	96.75	315					0.999
68	Помещение_68	16	90	13.75	103.75	315					0.999
169	Гараж	23	12	92.5	104.5	255	V(20)				0.999
189	Помещение_189	3	90	13.25	103.25	255	V(20)				0.999
136	Помещение_136	2	90	3	93	315					0.999
130	Помещение_130	1	90	4.5	94.5	310	V(20)				0.999
133	Помещение_133	1	90	1	91	315					0.999
153	Помещение_153	2	90	2.5	92.5	315	V(20)				0.999
147	Помещение_147	2	90	2	92	315					0.999
21	Проем_21		97.25	123	220.25	315					0.999
4	Проем_4		22.25	199.75	222	315					0.999
5	Проем_5		18.5	2	20.5	315					0.999
6	Проем_6		97.75	123	220.75	315					0.999
39	Проем_39		92.5	39.75	132.25	315					0.999
44	Проем_44		93.25	42	135.25	315					0.999
51	Проем_51		91.75	10.5	102.25	315					0.999
63	Проем_63		16.75	1.75	18.5	130	V(20)				0.999
69	Проем_69		20.5	96.25	116.75	315					0.999
72	Проем_72		21.5	96.25	117.75	315					0.999
73	Проем_73		17.25	88.75	106	315					0.999
76	Проем_76		91.75	1	92.75	315					0.999
88	Проем_88		16	84.25	100.25	315					0.999
94	Проем_94		12.5	84.25	96.75	255	V(20)				0.999
96	Проем_96		91	36	127	315					0.999
101	Проем_101		91	10.25	101.25	315					0.999
126	Проем_126		13	1.5	14.5	255	V(20)				0.999

Расчет выполнен в программе «Сигма ПБ» ©

Отчет о результатах расчета (проект Пожар в гараже\Сценарий.xml)

Номер элемента здания	Имя элемента здания	Количество человек в начальный момент времени	Время начала эвакуации с участка (tiнэ), сек	Длительность эвакуации (tiрэв), сек	Время окончания эвакуации (tiрэв +tiнэ), сек	Время блокирования (tiбл) / Время окончания расчета ОФП, сек	Блокирующий ОФП	Время скопления,tiск.,сек	Piэ, если tiрэв ≥ 0.8*tiбл	Piэ, если tiрэв +tiнэ > 0.8*tiбл > tiрэв	Piэ, если tiрэв +tiнэ≤ 0.8*tiбл
128	Проем_128		92.25	2.25	94.5	310	V(9.39)				0.999
134	Проем_134		91.75	1.25	93	315					0.999
143	Проем_143		92	1	93	315					0.999
144	Проем_144		90.75	1.25	92	315					0.999
151	Проем_151		91.5	1	92.5	315	V(9.39)				0.999
163	Проем_163		17	91.25	108.25	245	V(9.39)				0.999
166	Проем_166		18	91.25	109.25	315					0.999
175	Проем_175		13.75	90.75	104.5	250	V(20)				0.999
178	Проем_178		13.75		13.75	250	V(20)				0.999
179	Проем_179		13.75	5.5	19.25	250	V(20)				0.999
187	Проем_187		91.75	11.5	103.25	255	V(20)				0.999
Этаж_2											
217	Конференц зал	96	90	92.25	182.25	315		83.5			0.999
213	Помещение_213	3	90	2.25	92.25	315					0.999
223	Помещение_223	6	90	10.25	100.25	315					0.999
216	Помещение_216	10	90	20.5	110.5	315					0.999
227	Помещение_227	9	90	8.25	98.25	315					0.999
232	Помещение_232	5	90	4.25	94.25	315					0.999
236	Помещение_236	17	90	14.25	104.25	315		8			0.999
195	Проем_195		92.5	111	203.5	315					0.999
196	Проем_196		92	105.25	197.25	315					0.999
205	Проем_205		90.5	91.75	182.25	315					0.999
206	Проем_206		90.75	39	129.75	315					0.999
208	Проем_208		93.75	1.75	95.5	315					0.999
224	Проем_224		91.25	7	98.25	315					0.999
234	Проем_234		91.75	12.5	104.25	315					0.999

Вероятность эвакуации из здания Рэ 0.999

Примечание 1. Если не происходит блокирования контрольного элемента в течении времени моделирования, или он не входит в расчетную область для моделирования распространения ОФП, то указывается время окончания моделирования, графа "Блокирующий ОФП" не заполняется.

Расчет выполнен в программе «Сигма ПБ» ©

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Пожар на 2 этаже

Таблица П2.1 — Начальные данные и граничные условия по сценарию пожара

Данные по сценарию пожара (проект Пожар на 2 этаже\Сценарий.xml)

Номер помещения, в котором находится очаг пожара	217		
Координаты центра очага пожара, м	16.7	16.295	3.3
Площадь ГН SГН, м2	78.89969		
Площадь помещения SПомещения, м2	97.40699		
Площадная плотность, кг/м2	10		

Характеристики ГН:

Наименование	**Единицы измерения**	**Значение**
Низшая теплота сгорания	МДж/кг	14
Линейная скорость пламени	м/с	0.0045
Удельная скорость выгорания	кг/м2/с	0.0137
Дымообразующая способность	Нп м2/кг	47.7
Потребление кислорода (O2)	кг/кг	1.369
Выделение углекислого газа (CO2)	кг/кг	1.478
Выделение угарного (CO) газа	кг/кг	0.03
Выделение газа хлористого водорода (HCl)	кг/кг	0.0058

Температура воздуха внутри здания в начальный момент времени, °C 20

По умолчанию, все внутренние проемы в течение расчета считаются открытыми.
По умолчанию на всех стенах приняты адиабатные условия.

Расчет выполнен в программе «Сигма ПБ» ©

Размещение открытых проемов из здания:

Номер помещения	Координаты центра			Площадь области, м2	Температура внешней среды, °С
3	9.3	26.6	1.05	2.31	20
217	12.52	12.87	4.6	11.16	20
217	9.59	15.905	4.6	10.78	20

Расчет выполнен в программе «Сигма ПБ» ©

Размещение внутренних проемов, изменявших состояние во время расчета:

Номер помещения	Координаты центра			Площадь	Состояние	Время, сек
217	16.71	19.72	4.35	2.52	закрыто	50
217	11.95	19.72	4.35	1.932	закрыто	50

Расчет выполнен в программе «Сигма ПБ» ©

Таблица П2.2 — Геометрические характеристики путей эвакуации

Геометрические характеристики путей эвакуации (проект: [Пожар на 1 этаже]Сценарий.xml)

ID	Имя элемента	Площадь, м2: размеры, м x м (ID блока)	Высота: Hmin; Hmax, м	ID проемов, входящих в элемент
Этаж_1				
3	Помещение_3	15,06: 6,38 x 2,36	3,00; 3,00	4; 5; 6
33	Помещение_33	71,59: 3,21 x 2,66(30); 11,96 x 1,86(29); 2,36 x 1,97(28); 5,18 x 1,84(32); 14,31 x 1,86(31)	3,00; 3,00	69; 66; 73; 5; 51; 39; 45; 48; 60; 63; 95; 96
43	Помещение_43	2,41: 1,71 x 1,41	3,00; 3,00	39; 44
71	Помещение_71	6,71: 3,29 x 2,04	3,00; 3,00	69; 72
75	Помещение_75	11,63: 6,72 x 1,73	3,00; 3,00	73; 76; 82; 85; 88
150	Помещение_150	4,12: 2,66 x 1,55	7,35; 7,35	143; 144
157	Помещение_157	14,32: 2,57 x 1,92(155); 4,45 x 2,11(156)	7,35; 7,35	154; 160
165	Помещение_165	3,74: 2,41 x 1,55	7,35; 7,35	163; 166
173	Помещение_173	23,38: 9,39 x 2,49	7,35; 7,35	128; 134; 151; 163
	Всего на этаже	152,96	3,00; 7,35	
	Всего в здании	152,96	3,00; 7,35	

Расчет выполнен в программе "Сигма ПБ"

Таблица П2.3 — Геометрические характеристики путей эвакуации

Геометрические характеристики путей эвакуации_ЛЕСТНИЦЫ (проект: [Пожар на 1 этаже]Сценарий.xml)

ID	Имя элемента лестницы	Размеры, м х м	Угол наклона марша, град.	Высота: Н, м
Лестница_7				
9	Площадка_9	1,20 х 2,66		3,00
10	Площадка_10	1,20 х 2,66		3,00
13	Марш_13	1,13 х 2,69	37,77	
16	Марш_16	1,13 х 2,69	37,77	
17	Площадка_17	1,20 х 2,66		3,00

Расчет выполнен в программе "Сигма ПБ"

Таблица П2.4 — Данные по проемам на путях эвакуации

Геометрические характеристики путей эвакуации_ПРОЕМЫ (проект: [Пожар на 1 этаже]Сценарий.xml)

ID	Имя проема	Ширина и высота проема, м х м	Противопожарная	Доводчик
Этаж_1				
21	Проем_21	1,23 x 3,00		
101	Проем_101	1,35 x 2,10		
126	Проем_126	2,80 x 3,00		
175	Проем_175	4,52 x 7,35		
178	Проем_178	1,30 x 7,35		
179	Проем_179	1,19 x 7,35		
4	Проем_4	1,10 x 2,10		
5	Проем_5	1,13 x 2,10		
6	Проем_6	1,06 x 2,10		
27	Проем_27	1,12 x 2,10		
39	Проем_39	1,11 x 2,10		
44	Проем_44	1,12 x 2,10		
45	Проем_45	0,90 x 2,10		
48	Проем_48	0,91 x 2,10		
51	Проем_51	0,91 x 2,10		
54	Проем_54	0,91 x 2,10		
57	Проем_57	0,91 x 2,10		
60	Проем_60	0,83 x 2,10		
63	Проем_63	1,25 x 2,10		
66	Проем_66	0,92 x 2,10		
69	Проем_69	1,22 x 2,10		
72	Проем_72	1,24 x 2,10		
73	Проем_73	0,94 x 2,10		
76	Проем_76	0,90 x 2,10		
79	Проем_79	0,92 x 2,10		
82	Проем_82	0,91 x 2,10		
85	Проем_85	0,97 x 2,10		
88	Проем_88	0,97 x 2,10		
94	Проем_94	1,21 x 2,10		
95	Проем_95	1,18 x 2,10		
96	Проем_96	1,19 x 2,10		
107	Проем_107	0,91 x 2,10		
108	Проем_108	0,92 x 2,10		
118	Проем_118	0,91 x 2,10		
128	Проем_128	0,92 x 2,10		
131	Проем_131	0,90 x 2,10		
134	Проем_134	0,92 x 2,10		
137	Проем_137	0,92 x 2,10		
143	Проем_143	0,93 x 2,10		
144	Проем_144	0,92 x 2,10		
151	Проем_151	0,95 x 2,10		
154	Проем_154	0,93 x 2,10		
160	Проем_160	0,93 x 2,10		
163	Проем_163	1,18 x 2,10		
166	Проем_166	1,13 x 2,10		
187	Проем_187	1,16 x 2,10		
Этаж_2				
195	Проем_195	2,66 x 3,00		

Расчет выполнен в программе "Сигма ПБ"

ID	Имя проема	Ширина и высота проема, м х м	Противопожарная	Доводчик
205	Проем_205	0,92 x 2,10		
206	Проем_206	1,20 x 2,10		
211	Проем_211	0,91 x 2,10		
214	Проем_214	0,93 x 2,10		
221	Проем_221	0,90 x 2,10		
224	Проем_224	0,91 x 2,10		
230	Проем_230	0,91 x 2,10		
233	Проем_233	1,20 x 2,10		
234	Проем_234	1,21 x 2,10		
241	Проем_241	0,85 x 2,10		

Расчет выполнен в программе "Сигма ПБ"

Таблица П2.5

Начальная расстановка людей (проект: [Пожар на 1 этаже]Сценарий.xml, Сценарий_people.xml)

ID	Имя	Количество человек	Время начала эвакуации	Площадь проекции человека, м2	Скорость свободного движения, м/с	Геометрические параметры: S, м2; Hmin; Hmax, м	ID связывающих проемов
Этаж_1							
47	Помещение_47	4 (2 М1, 2 М2)	90 (4)	0,125 (2); 0,200 (2)	1,66 (2); 0,50 (2)	18,91; 3,00; 3,00	45
50	Помещение_50	3 (2 М1, 1 М4)	90 (3)	0,960 (1); 0,125 (2)	1,00 (1); 1,66 (2)	19,97; 3,00; 3,00	48
53	Помещение_53	2 (2 М4)	90 (2)	0,960 (2)	1,00 (2)	11,58; 3,00; 3,00	51, 54, 57
56	Помещение_56	3 (3 М1)	90 (3)	0,125 (3)	1,66 (3)	12,54; 3,00; 3,00	54
59	Помещение_59	3 (3 М1)	90 (3)	0,125 (3)	1,66 (3)	14,27; 3,00; 3,00	57
68	Помещение_68	16 (16 М1)	90 (16)	0,125 (16)	1,66 (16)	18,80; 3,00; 3,00	66
81	Помещение_81	2 (2 М1)	90 (2)	0,125 (2)	1,66 (2)	7,47; 3,00; 3,00	79
84	Помещение_84	2 (1 М1, 1 М4)	90 (2)	0,960 (1); 0,125 (1)	1,00 (1); 1,66 (1)	10,58; 3,00; 3,00	82
87	Помещение_87	4 (4 М3)	90 (4)	0,200 (4)	1,16 (4)	9,23; 3,00; 3,00	85
91	Помещение_91	4 (4 М1)	90 (4)	0,125 (4)	1,66 (4)	16,15; 3,00; 3,00	88, 94
100	Гардероб	14 (8 М1, 6 М2)	90 (14)	0,125 (8); 0,200 (6)	1,66 (8); 0,50 (6)	35,20; 3,00; 3,00	96, 101, 107
104	Помещение_104	16 (16 М1)	90 (16)	0,125 (16)	1,66 (16)	34,76; 3,00; 3,00	95, 101, 108
120	Помещение_120	2 (2 М1)	90 (2)	0,125 (2)	1,66 (2)	16,15; 3,00; 3,00	118
130	Помещение_130	1 (1 М1)	90 (1)	0,125 (1)	1,66 (1)	21,73; 7,35; 7,35	128, 131
133	Помещение_133	1 (1 М1)	90 (1)	0,125 (1)	1,66 (1)	10,46; 7,35; 7,35	131
136	Помещение_136	2 (2 М1)	90 (2)	0,125 (2)	1,66 (2)	18,60; 7,35; 7,35	134, 137
147	Помещение_147	2 (2 М1)	90 (2)	0,125 (2)	1,66 (2)	19,91; 7,35; 7,35	144
153	Помещение_153	2 (2 М1)	90 (2)	0,125 (2)	1,66 (2)	21,42; 7,35; 7,35	151, 154
169	Гараж	23 (21 М1, 2 М4)	90 (23)	0,125 (21); 0,960 (2)	1,66 (21); 1,00 (2)	689,98; 7,35; 7,35	175, 185, 187, 178, 182, 183, 184, 186, 94, 118, 121, 122, 126, 179
189	Помещение_189	3 (3 М1)	90 (3)	0,125 (3)	1,66 (3)	131,37; 7,35; 7,35	187, 190
Всего на Этаж_1		109 (91 М1, 8 М2, 4 М3, 6 М4)	90 (109)	0,125 (91); 0,200 (12); 0,960 (6)	1,66 (91); 0,50 (8); 1,00 (6); 1,16 (4)	1139,08; 3,00; 7,35	
Этаж_2							

Расчет выполнен в программе "Сигма ПБ"

ID	Имя	Количество человек	Время начала эвакуации	Площадь проекции человека, м2	Скорость свободного движения, м/с	Геометрические параметры: S, м2; Hmin; Hmax, м	ID связывающих проемов
213	Помещение_213	3 (3 М0-3)	90 (3)	0,125 (3)	1,66 (3)	9,66; 3,00; 3,00	211
216	Помещение_216	10 (4 М2, 6 М0-3)	90 (10)	0,125 (6); 0,200 (4)	1,66 (10)	39,94; 3,00; 3,00	214
217	Конференц зал	96 (4 М3, 92 М0-3)	90 (96)	0,200 (4); 0,125 (90); 0,100 (2)	1,16 (4); 1,66 (92)	97,41; 3,00; 3,00	205, 206
223	Помещение_223	6 (6 М0-3)	90 (6)	0,125 (6)	1,66 (6)	29,69; 3,00; 3,00	221
227	Помещение_227	9 (9 М0-3)	90 (9)	0,125 (9)	1,66 (9)	39,25; 3,00; 3,00	224
232	Помещение_232	5 (5 М0-3)	90 (5)	0,125 (5)	1,66 (5)	12,43; 3,00; 3,00	230
236	Помещение_236	17 (17 М0-3)	90 (17)	0,125 (17)	1,66 (17)	70,74; 3,00; 3,00	233, 234
Всего на Этаж_2		146 (4 М2, 4 М3, 138 М0-3)	90 (146)	0,125 (136); 0,200 (8); 0,100 (2)	1,66 (142); 1,16 (4)	299,12; 3,00; 3,00	
Всего в объекте защиты		255 (91 М1, 12 М2, 8 М3, 6 М4, 138 М0-3)	90 (255)	0,125 (227); 0,200 (20); 0,960 (6); 0,100 (2)	1,66 (233); 0,50 (8); 1,00 (6); 1,16 (8)	1438,20; 3,00; 7,35	

Расчет выполнен в программе "Сигма ПБ"

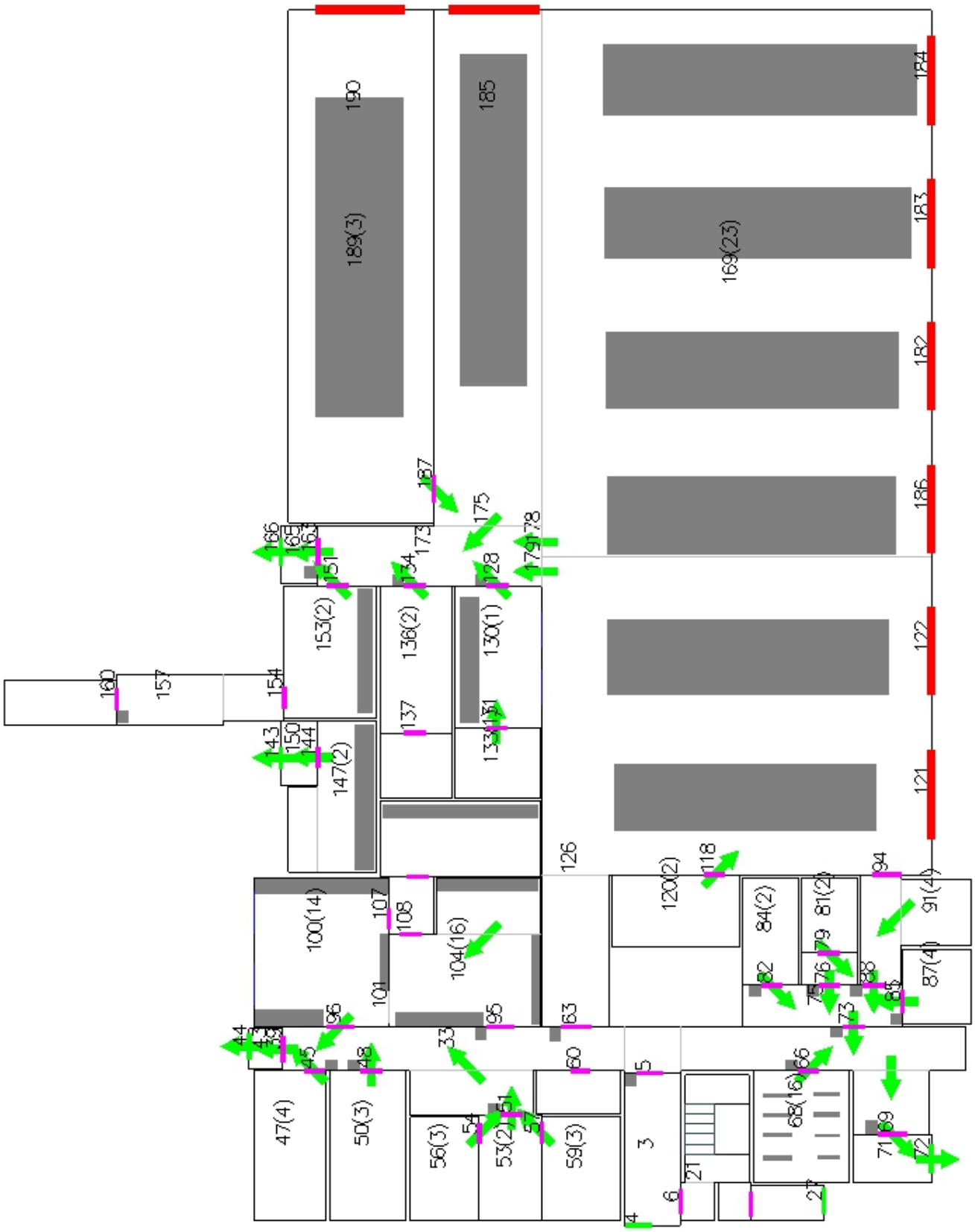


Рисунок П2.1 — План этажа "Этаж_1". ID проемов. ID помещений. Количество людей в помещениях в начальный момент времени (указано в скобках). Расстановка мебели. Показаны принятые в расчете заужения путей эвакуации. Принципиальная схема эвакуации с этажа

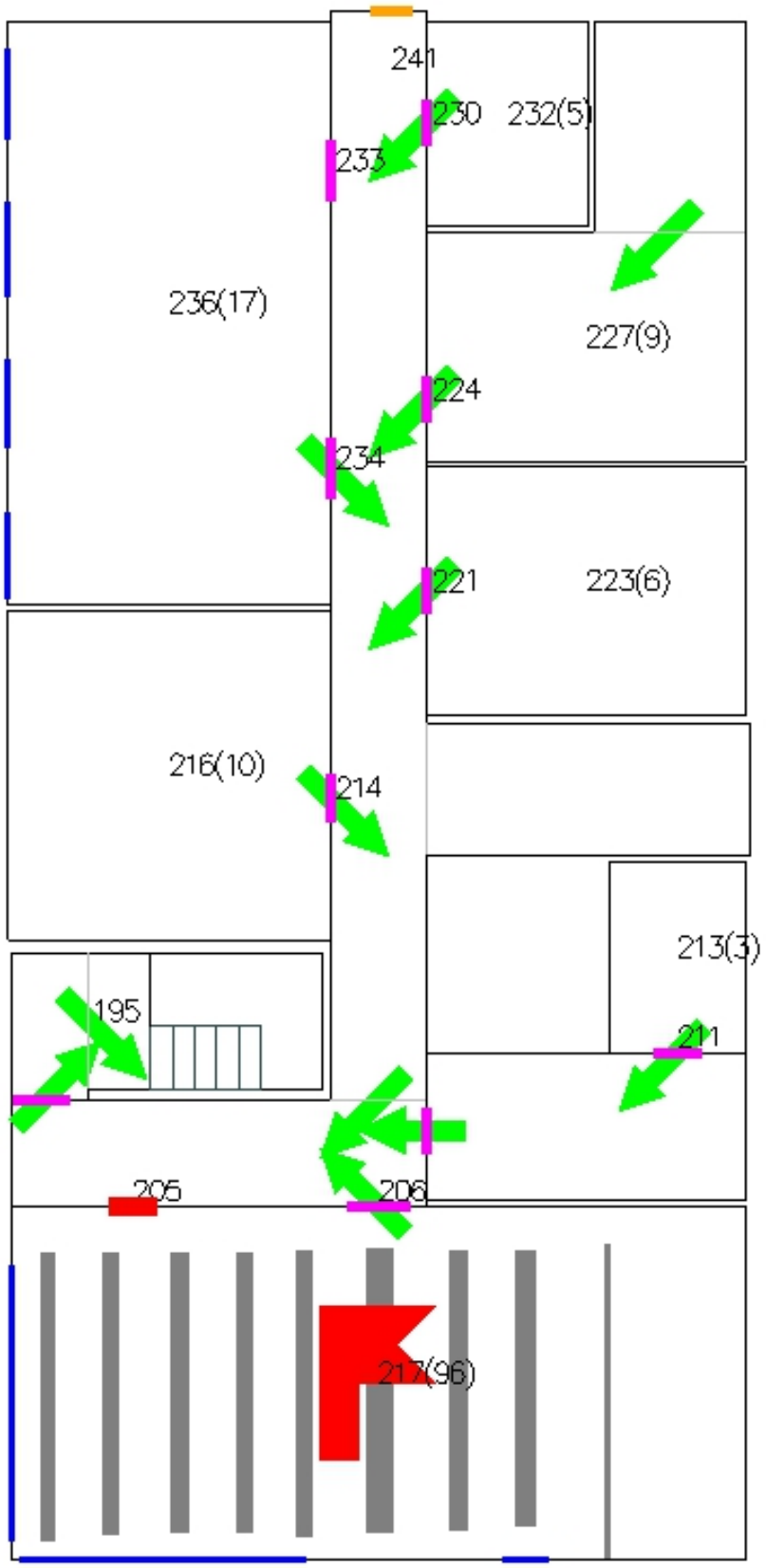


Рисунок П2.2 — План этажа "Этаж_2". Место расположения очага пожара. ID проемов. ID помещений. Количество людей в помещениях в начальный момент времени (указано в скобках). Расстановка мебели. Принципиальная схема эвакуации с этажа

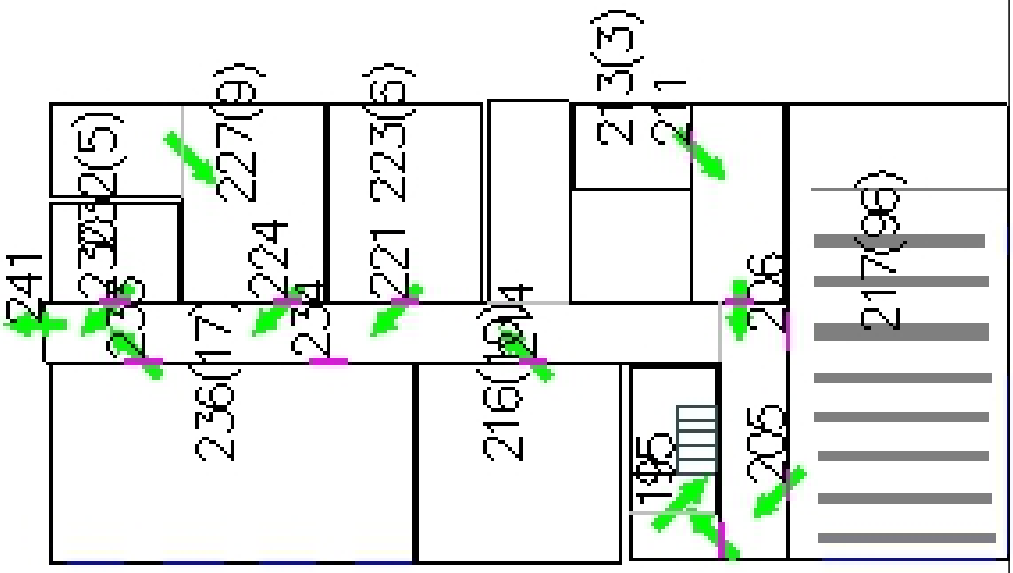


Рисунок П2.3 — План этажа "Этаж_2". ID проемов. ID помещений. Количество людей в помещениях в начальный момент времени (указано в скобках). Расстановка мебели. Принципиальная схема эвакуации с этажа

Рисунок П2.4 — Поле оптической плотности на 0 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

Рисунок П2.5 — Поле оптической плотности на 5 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

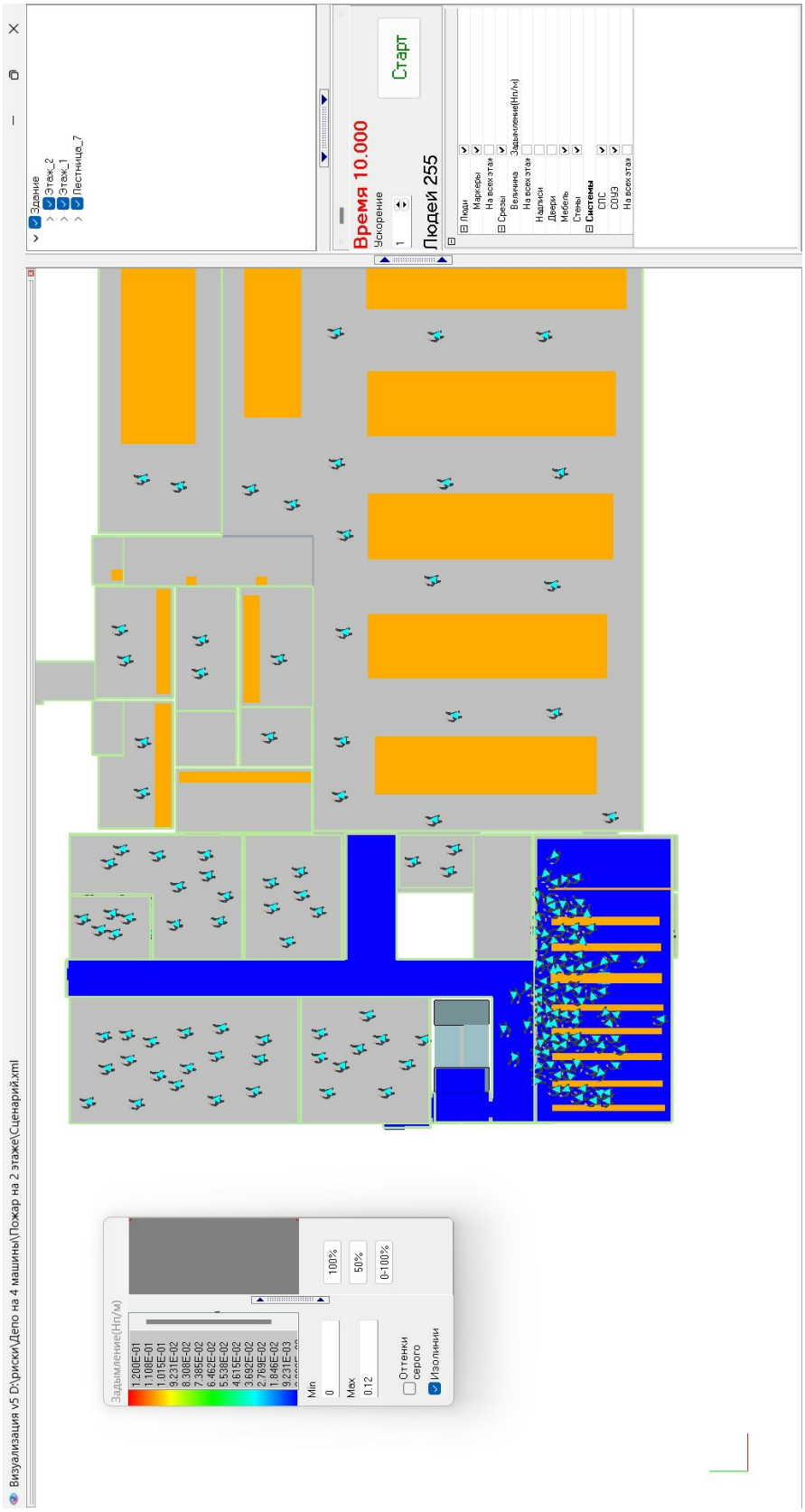


Рисунок П2.6 — Поле оптической плотности на 10 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

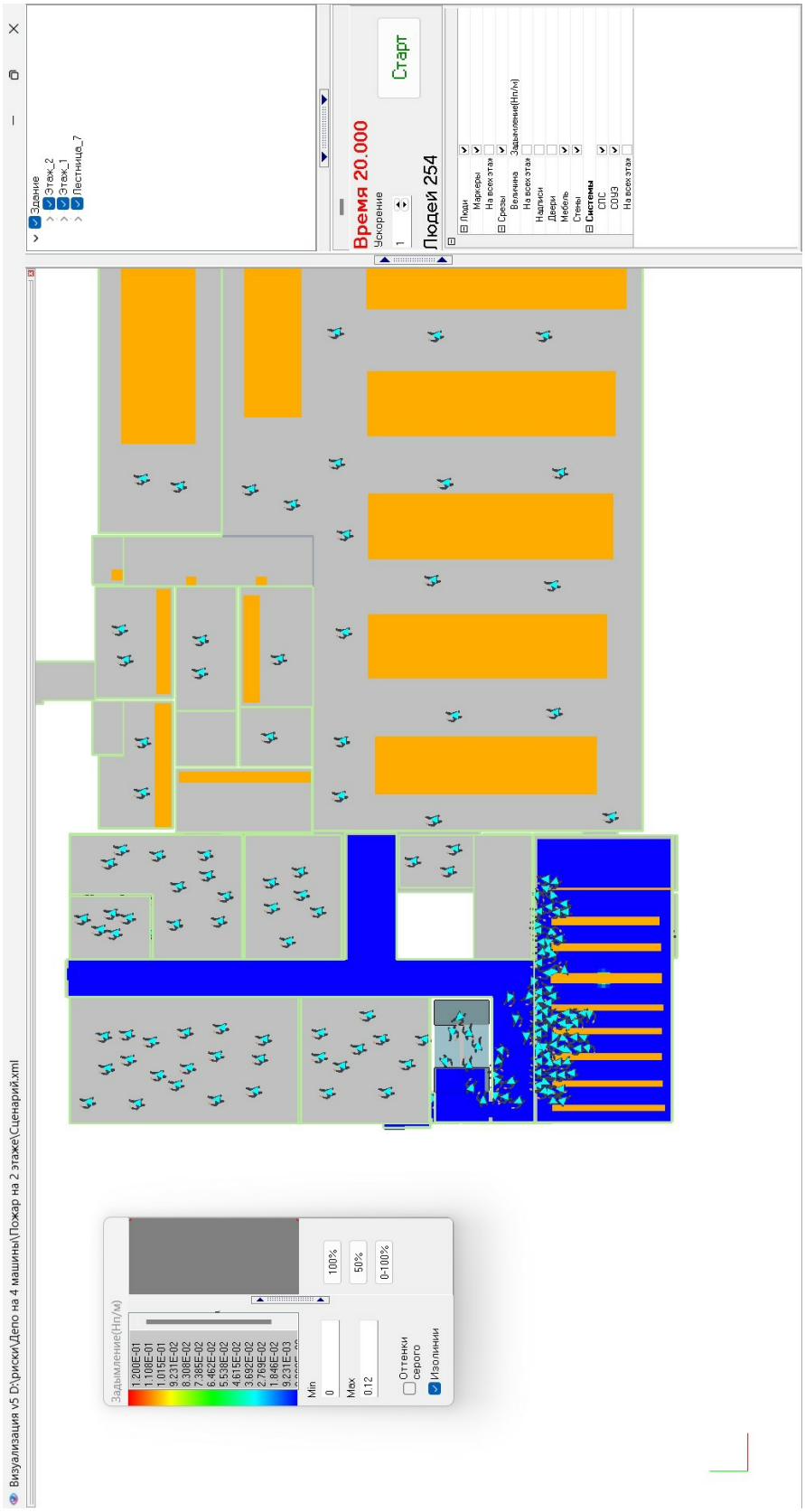


Рисунок П2.7 — Поле оптической плотности на 20 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

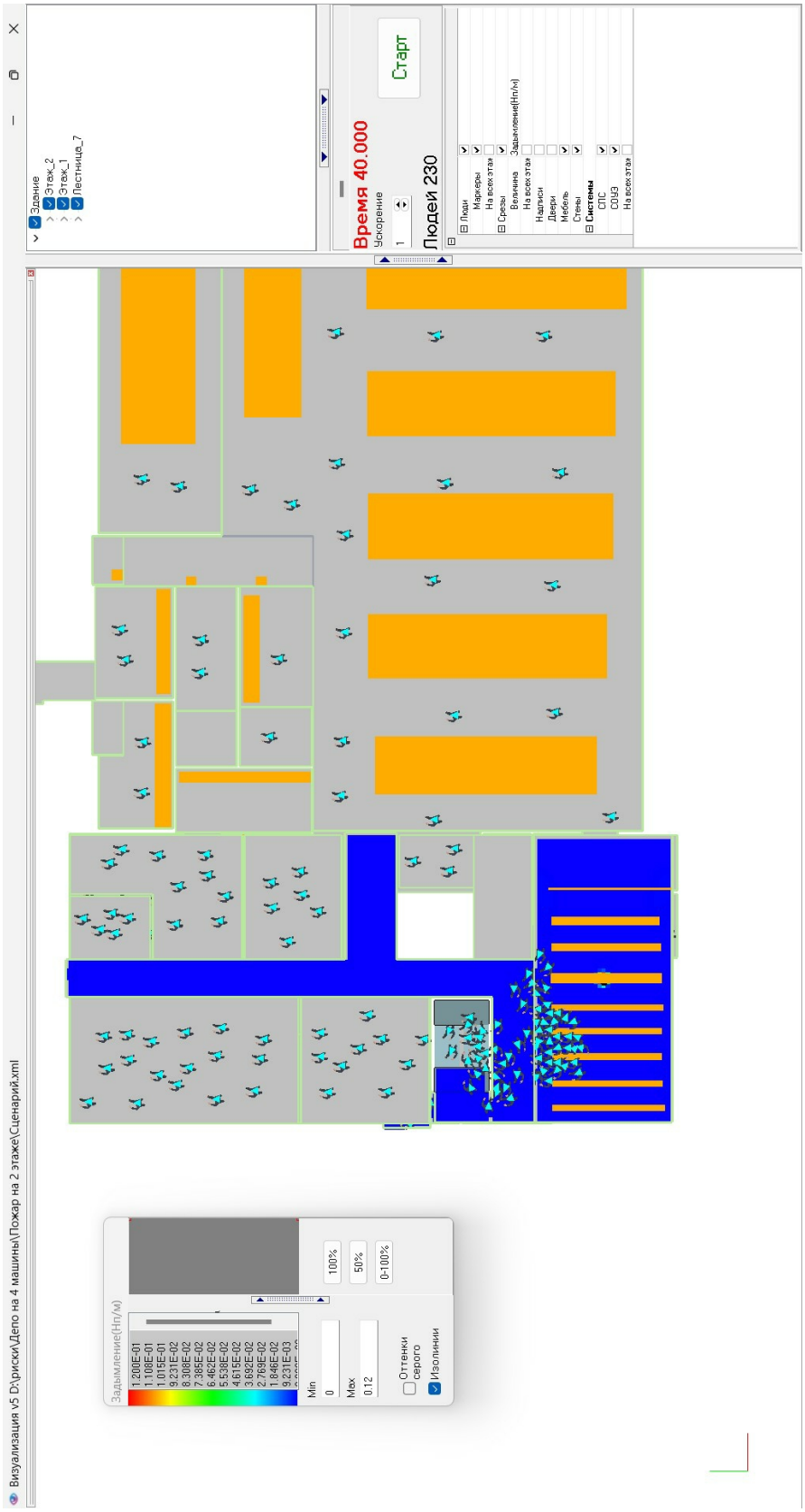


Рисунок П2.8 — Поле оптической плотности на 40 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

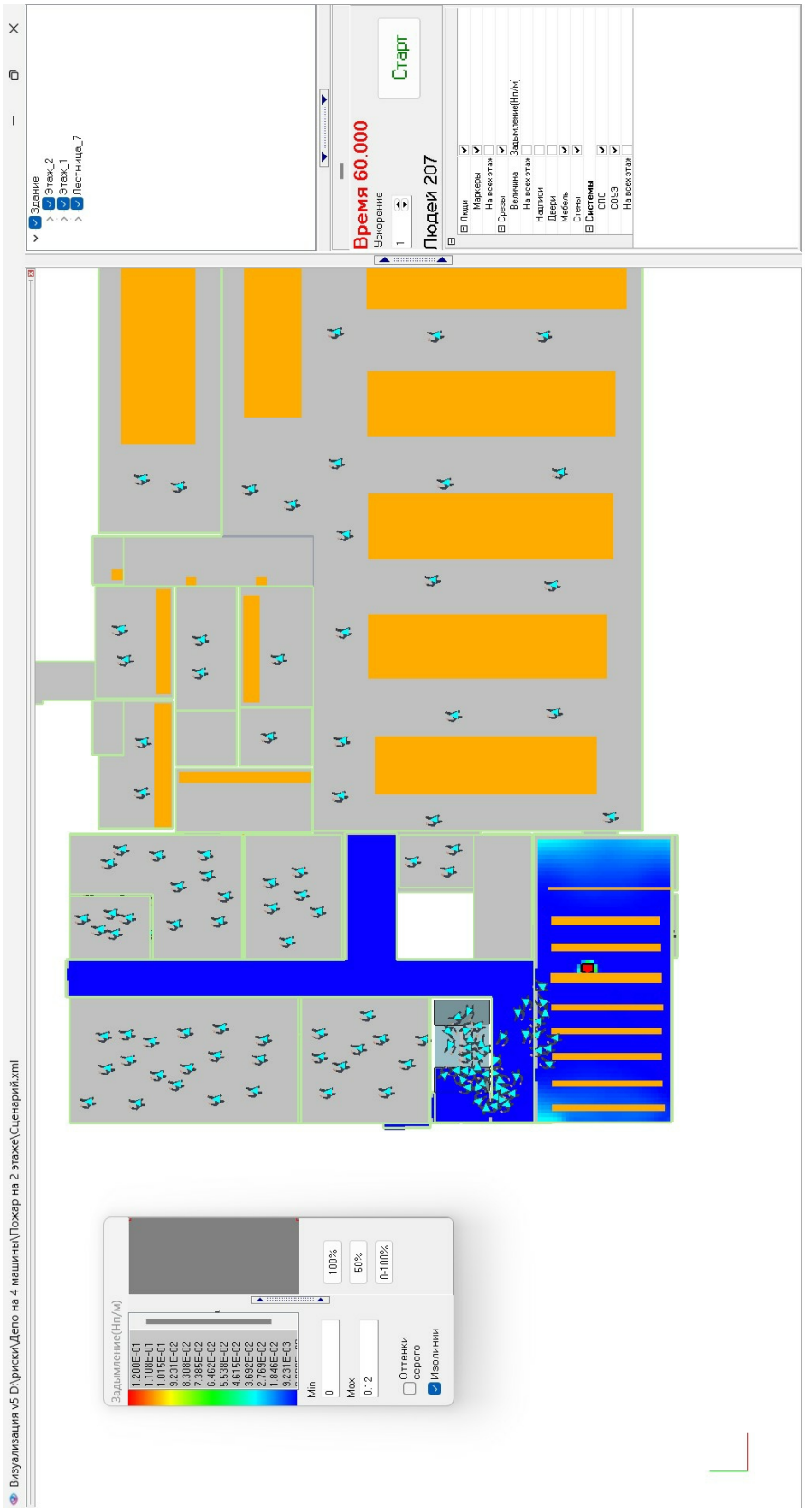


Рисунок П2.9 — Поле оптической плотности на 60 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

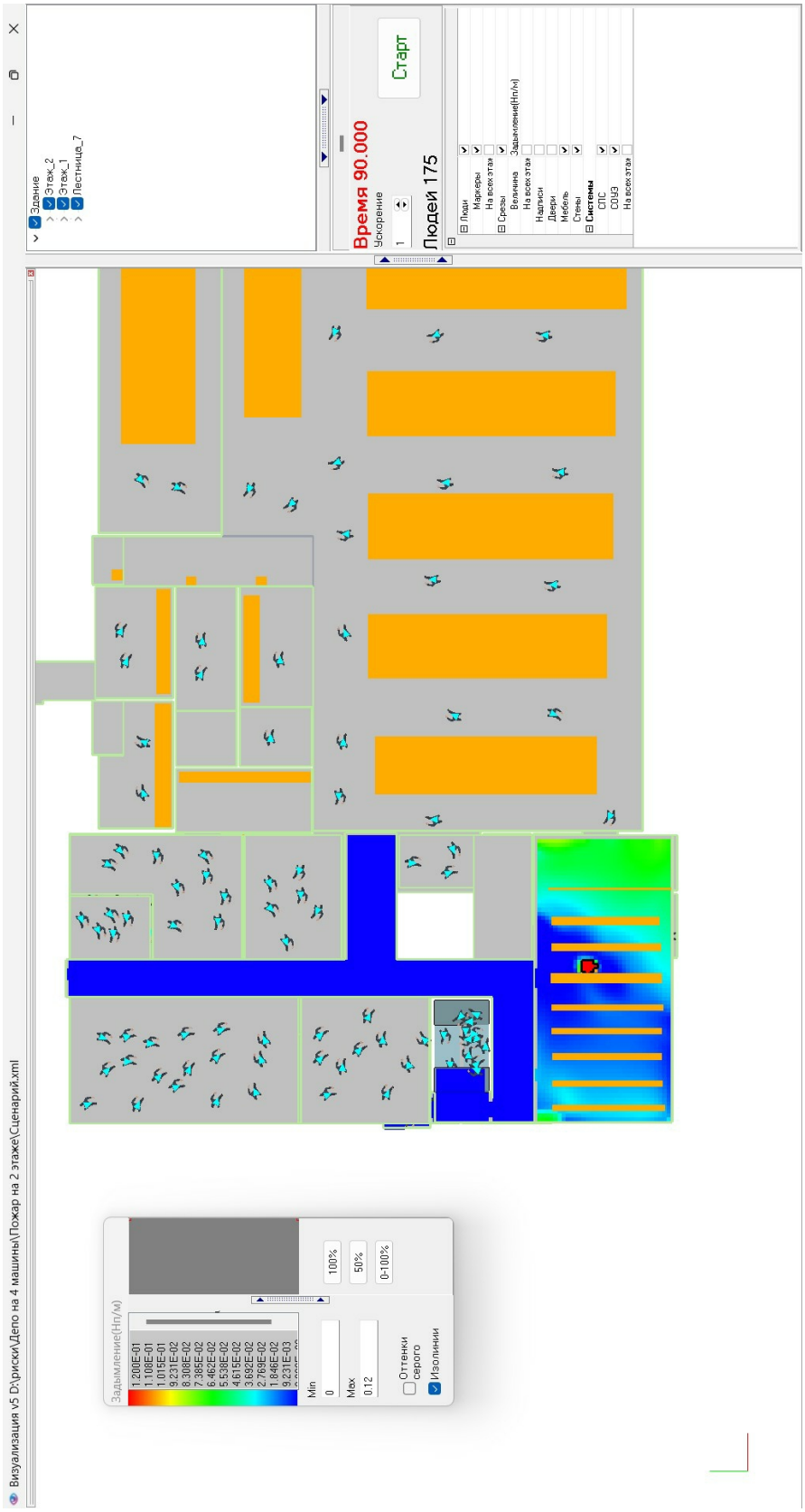


Рисунок П2.10 — Поле оптической плотности на 90 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

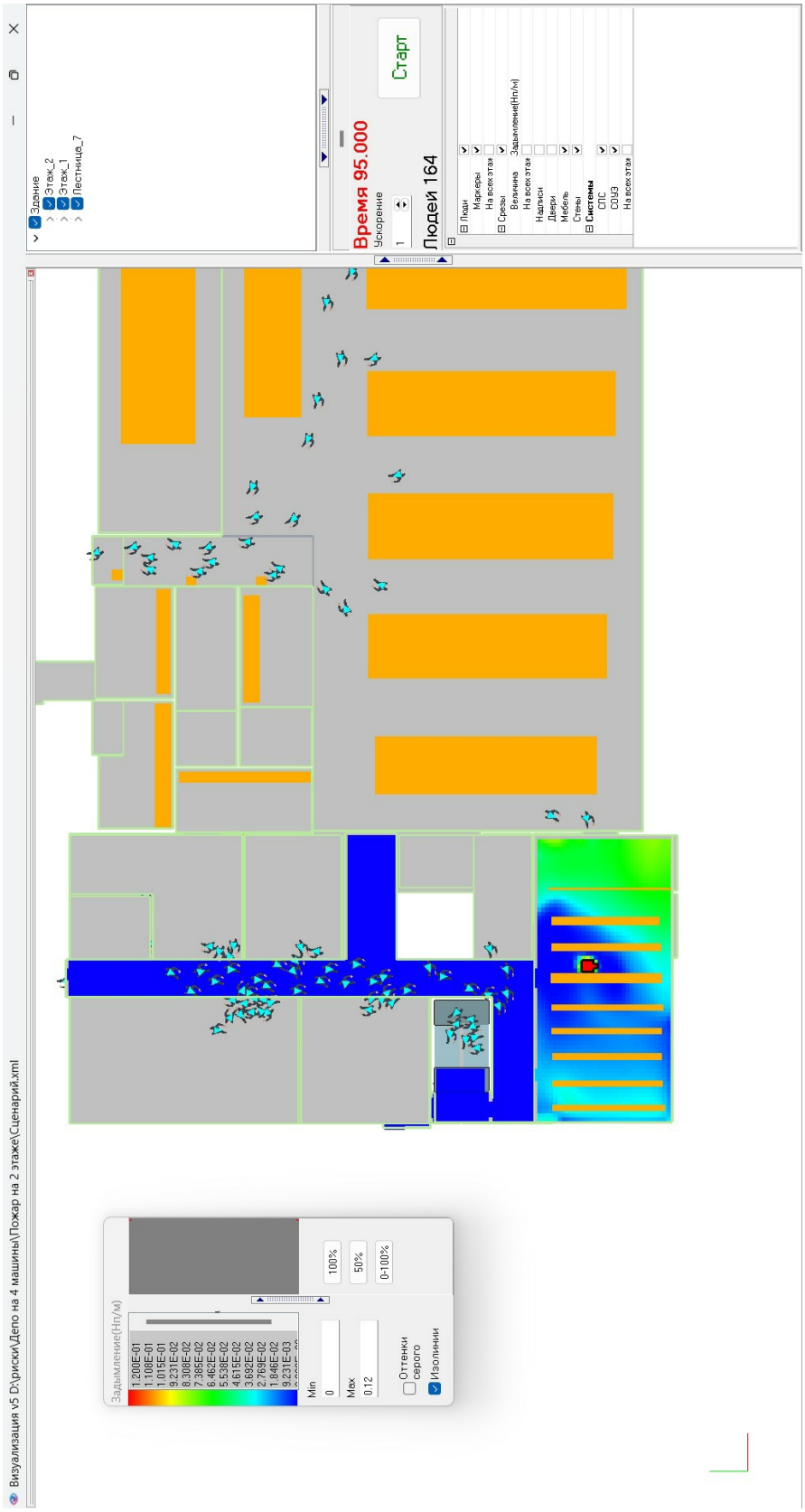


Рисунок П2.11 — Поле оптической плотности на 95 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

Рисунок П2.12 — Поле оптической плотности на 120 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

Рисунок П2.13 — Поле оптической плотности на 130 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

Рисунок П2.14 — Поле оптической плотности на 150 с, Нп/м, положение людей на этот момент. Красная область — превышение критической величины

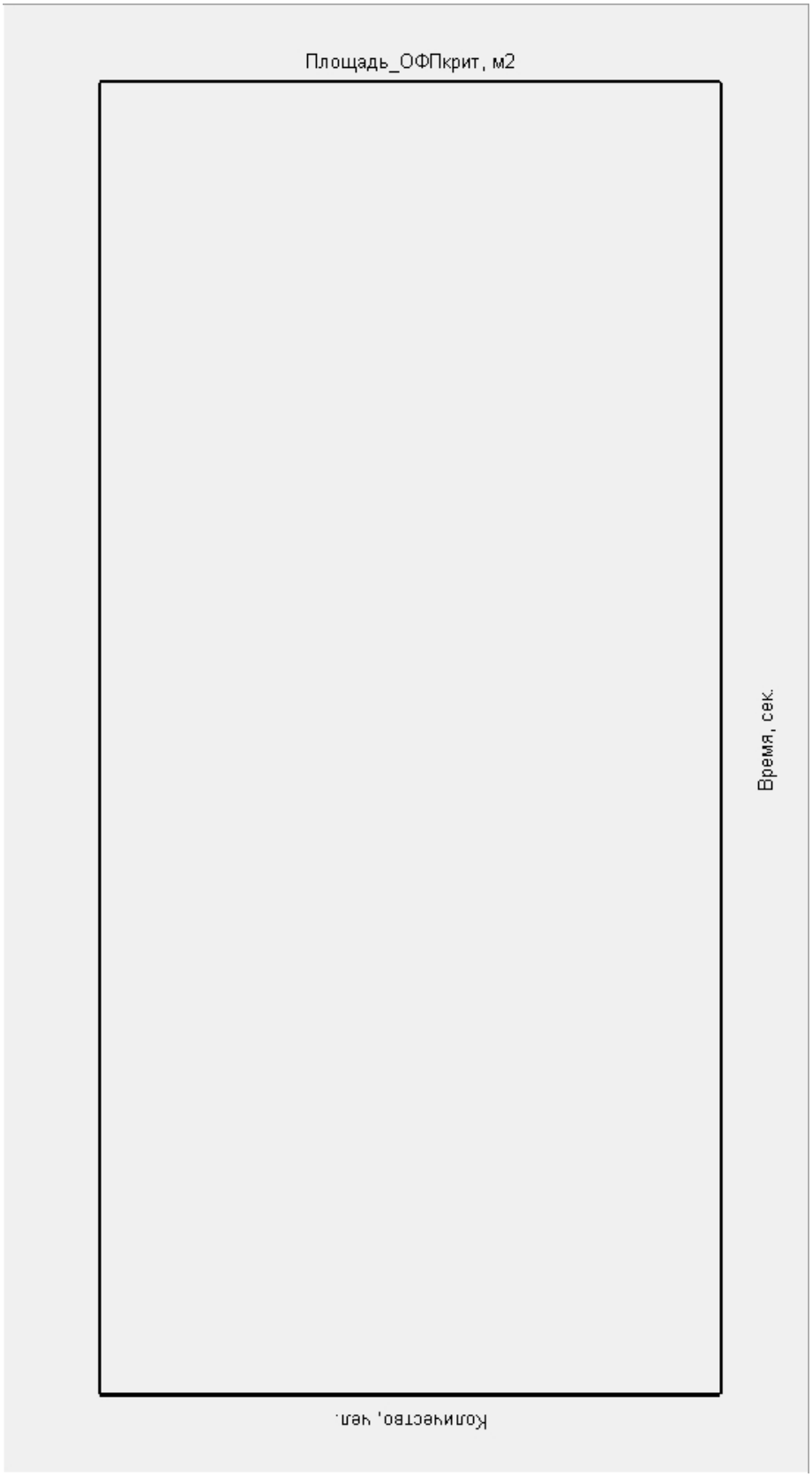


Рисунок П2.15 — Динамика количества человек

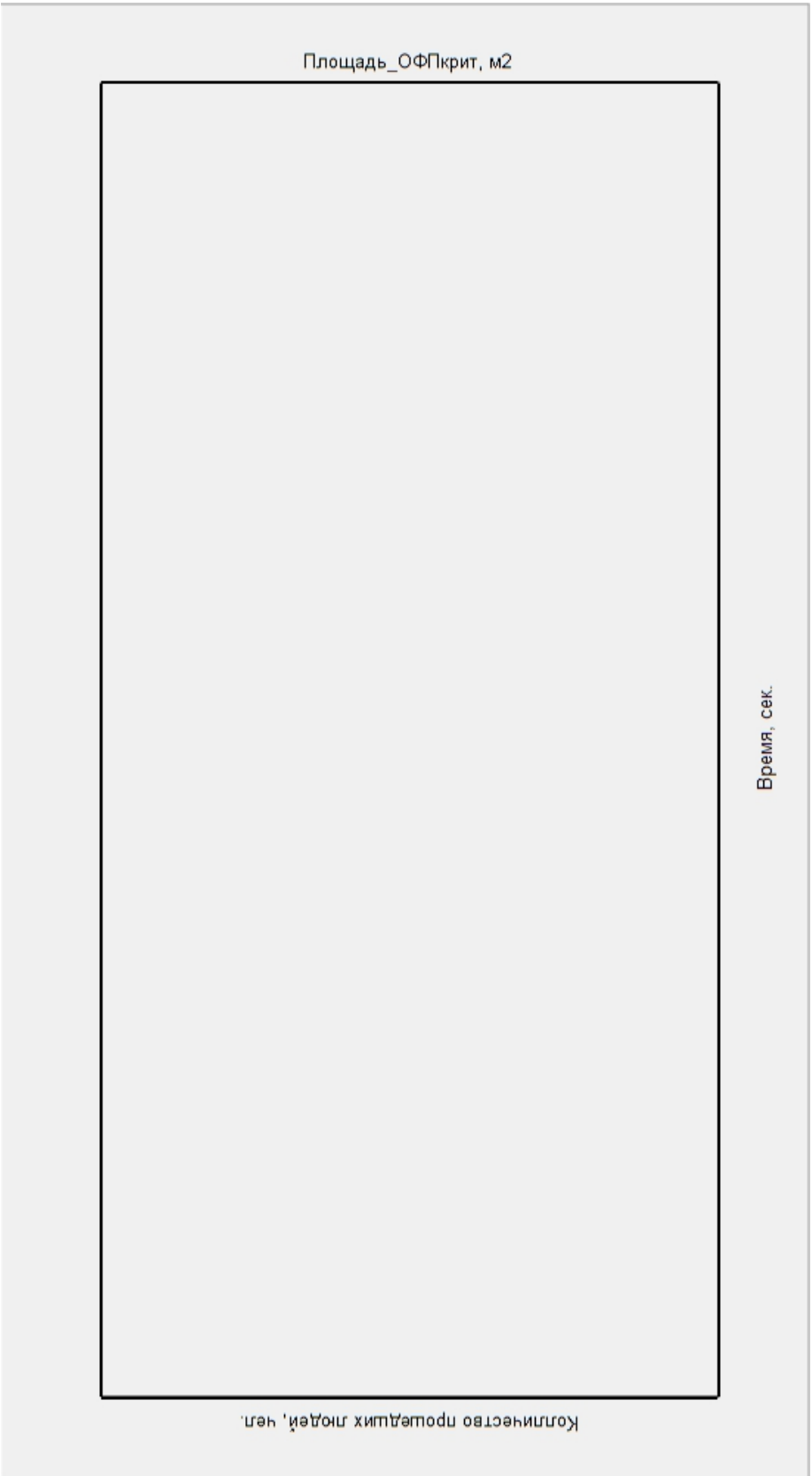


Рисунок П2.16 — Количество прошедших человек

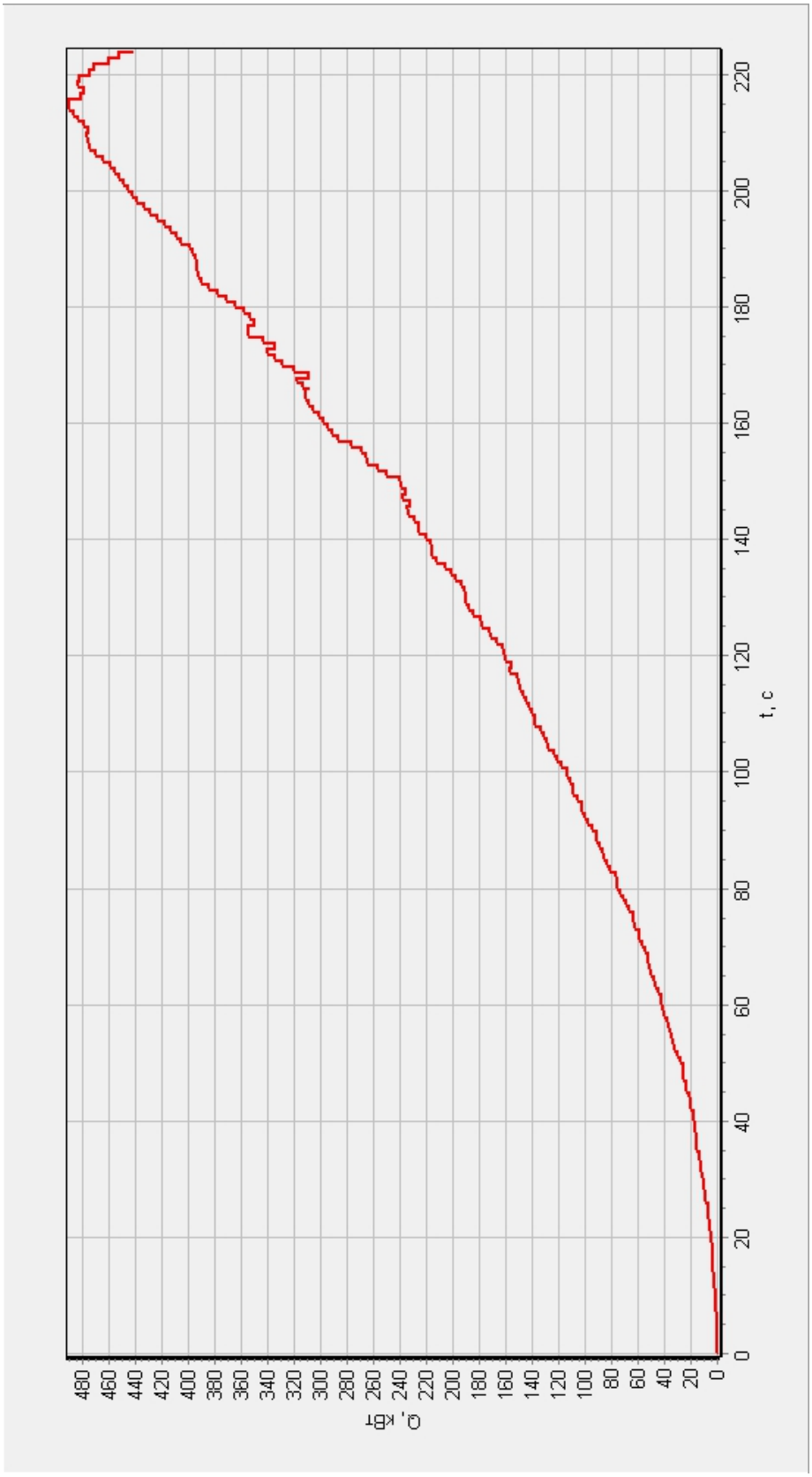


Рисунок П2.17 — График мощности пожара, Вт

Таблица П2.6 — Отчёт о результатах расчёта и определении вероятности эвакуации из контрольных элементов здания и здания в целом

Отчет о результатах расчета (проект Пожар на 2 этаже\Сценарий.xml)

Номер элемента здания	Имя элемента здания	Количество человек в начальный момент времени	Время начала эвакуации с участка (tiнэ), сек	Длительность эвакуации (tiрэв), сек	Время окончания эвакуации (tiрэв +tiнэ), сек	Время блокирования (tiбл) / Время окончания расчета ОФП, сек	Блокирующий ОФП	Время скопления,tiск.,сек	Piэ, если tiрэв ≥ 0.8*tiбл	Piэ, если tiрэв +tiнэ > 0.8*tiбл > tiрэв	Piэ, если tiрэв +tiнэ≤ 0.8*tiбл
Этаж_1											
100	Гардероб	14	90	35	125	215		14.75			0.999
104	Помещение_104	16	90	11.5	101.5	215					0.999
47	Помещение_47	4	90	24.75	114.75	215					0.999
50	Помещение_50	3	90	5.25	95.25	215					0.999
56	Помещение_56	3	90	2.75	92.75	215					0.999
53	Помещение_53	2	90	8	98	215					0.999
59	Помещение_59	3	90	2.5	92.5	215					0.999
120	Помещение_120	2	90	2.25	92.25	215					0.999
84	Помещение_84	2	90	3	93	215					0.999
81	Помещение_81	2	90	1.75	91.75	215					0.999
91	Помещение_91	4	90	10.25	100.25	215					0.999
87	Помещение_87	4	90	5.25	95.25	215					0.999
68	Помещение_68	16	90	13.25	103.25	215					0.999
169	Гараж	23	90	18.25	108.25	215					0.999
189	Помещение_189	3	90	12.5	102.5	215					0.999
136	Помещение_136	2	90	3	93	215					0.999
130	Помещение_130	1	90	4.75	94.75	215					0.999
133	Помещение_133	1	90	1	91	215					0.999
153	Помещение_153	2	90	2.5	92.5	215					0.999
147	Помещение_147	2	90	2.25	92.25	215					0.999
21	Проем_21		17	129.5	146.5	215					0.999
4	Проем_4		18.75	130	148.75	215					0.999
5	Проем_5		97	1.5	98.5	215					0.999
6	Проем_6		17.5	129.75	147.25	215					0.999
39	Проем_39		92.75	45.5	138.25	215					0.999
44	Проем_44		93.75	47.5	141.25	215					0.999
51	Проем_51		91.75	6.25	98	215					0.999
63	Проем_63		95	1.5	96.5	215					0.999
69	Проем_69		94.75	25.75	120.5	215					0.999
72	Проем_72		95.75	26.25	122	215					0.999
73	Проем_73		92.75	22	114.75	215					0.999
76	Проем_76		91.75	1	92.75	215					0.999
88	Проем_88		91.5	8.75	100.25	215					0.999
94	Проем_94		90.5	6.25	96.75	215					0.999
96	Проем_96		91.25	33.75	125	215					0.999
101	Проем_101		91	10.5	101.5	215					0.999
126	Проем_126		91.25	1.25	92.5	215					0.999

Расчет выполнен в программе «Сигма ПБ» ©

Отчет о результатах расчета (проект Пожар на 2 этаже\Сценарий.xml)

Номер элемента здания	Имя элемента здания	Количество человек в начальный момент времени	Время начала эвакуации с участка (tiнэ), сек	Длительность эвакуации (tiрэв), сек	Время окончания эвакуации (tiрэв +tiнэ), сек	Время блокирования (tiбл) / Время окончания расчета ОФП, сек	Блокирующий ОФП	Время скопления,tiск.,сек	Piэ, если tiрэв ≥ 0.8*tiбл	Piэ, если tiрэв +tiнэ > 0.8*tiбл > tiрэв	Piэ, если tiрэв +tiнэ≤ 0.8*tiбл
128	Проем_128		92.5	2.25	94.75	215					0.999
134	Проем_134		91.75	1.25	93	215					0.999
143	Проем_143		91.5	1.75	93.25	215					0.999
144	Проем_144		90.75	1.5	92.25	215					0.999
151	Проем_151		91.5	1	92.5	215					0.999
163	Проем_163		92.5	19.75	112.25	215					0.999
166	Проем_166		93.5	20	113.5	215					0.999
175	Проем_175		91.75	16.5	108.25	215					0.999
178	Проем_178		91.75	5.5	97.25	215					0.999
179	Проем_179		92	4.5	96.5	215					0.999
187	Проем_187		92	10.5	102.5	215					0.999
Этаж_2											
217	Конференц зал	96	7	58.75	65.75	215		51.25			0.999
213	Помещение_213	3	90	2.25	92.25	215					0.999
223	Помещение_223	6	90	12	102	215					0.999
216	Помещение_216	10	90	20.25	110.25	215					0.999
227	Помещение_227	9	90	8	98	215					0.999
232	Помещение_232	5	90	2.75	92.75	215					0.999
236	Помещение_236	17	90	14.75	104.75	215		8.25			0.999
195	Проем_195		12.25	120.25	132.5	215					0.999
196	Проем_196		11.75	120	131.75	215					0.999
206	Проем_206		7.75	58	65.75	215					0.999
208	Проем_208		94	1.75	95.75	215					0.999
224	Проем_224		91.25	6.75	98	215					0.999
234	Проем_234		91.25	13.5	104.75	215					0.999

Вероятность эвакуации из здания Рэ 0.999

Примечание 1. Если не происходит блокирования контрольного элемента в течении времени моделирования, или он не входит в расчетную область для моделирования распространения ОФП, то указывается время окончания моделирования, графа "Блокирующий ОФП" не заполняется.

Расчет выполнен в программе «Сигма ПБ» ©