

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ»**



Свидетельство № 0137.09-2009-7840359581-П-031 от 23 июля 2015

ЗАКАЗЧИК– МУП «СПЕЦАВТОХОЗЯЙСТВО»

**СОЗДАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ, НА КОТОРЫХ
ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ОБРАБОТКА, ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ И
ЗАХОРОНЕНИЕ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В
НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ (С. ВЕРХ-ТУЛА). КОМПЛЕКС ПО
ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ «ЛЕВОБЕРЕЖНЫЙ» (КПО
«ЛЕВОБЕРЕЖНЫЙ»)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Часть 1. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

0510-П-23-ПБ1

Том 9.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ»**



Свидетельство № 0137.09-2009-7840359581-П-031 от 23 июля 2015

ЗАКАЗЧИК– МУП «СПЕЦАВТОХОЗЯЙСТВО»

**СОЗДАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ, НА КОТОРЫХ
ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ОБРАБОТКА, ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ И
ЗАХОРОНЕНИЕ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В
НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ (С. ВЕРХ-ТУЛА). КОМПЛЕКС ПО
ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ «ЛЕВОБЕРЕЖНЫЙ» (КПО
«ЛЕВОБЕРЕЖНЫЙ»)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Часть 1. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

0510-П-23-ПБ1

Том 9.1

Генеральный директор ООО «ИПЭИГ»



(подпись)

А.Ю. Ломтев

Главный инженер проекта

(подпись)

О.В. Мирошник

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ СООРУЖЕНИЙ
НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА «ТРАНСОЙЛПРОЕКТ»**



ООО ТПИ «Трансойлпроект»

Свидетельство № 3947.02-2017-5506228591-П-192

ЗАКАЗЧИК– МУП «СПЕЦАВТОХОЗЯЙСТВО»

**СОЗДАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ, НА КОТОРЫХ
ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ОБРАБОТКА, ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ И
ЗАХОРОНЕНИЕ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В
НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ (С. ВЕРХ-ТУЛА). КОМПЛЕКС ПО
ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ «ЛЕВОБЕРЕЖНЫЙ» (КПО
«ЛЕВОБЕРЕЖНЫЙ»)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Часть 1. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

0510-П-23-ПБ1

Том 9.1

Директор ООО ТПИ «Трансойлпроект» _____

А.М. Смирнов

(подпись)

Главный инженер проекта _____

О.В. Мирошник

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
9.1	0510-П-23-ПБ1	Часть 1. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
9.2	0510-П-23-ПБ2	Часть 2. Автоматическая пожарная сигнализация. Система оповещения и управления эвакуацией. Автоматизация систем противопожарной защиты.	
9.3	0510-П-23-ПБ3	Часть 3. Система автоматического пожаротушения	

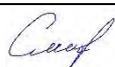
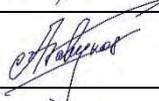
Состав проектной документации приведен отдельным томом (шифр 0510-П-23-СП).



СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
Текстовая часть		
0510-П-23-ПБ1.СР	Содержание раздела	1
0510-П-23-ПБ1.С	Содержание тома	1
0510-П-23-ПБ1.СИ	Список исполнителей	1
0510-П-23-ПБ1.ПЗ	Пояснительная записка	177
Всего листов		181

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Обозначение документа	0510-П-23-ПБ1		Листов	181
Наименование документа	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности		Версия	1
			Дата изменения	
Характер работ	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата подписания
Разработал	Вед. инженер	Агафонов Н.А.		05.2024
Проверил	Нач. отдела	Мельников В.А.		05.2024
Н. контроль	Вед. инженер	Смирнова О. В.		05.2024
Утвердил	ГИП	Мирошник О.В.		05.2024

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие данные	7
2	Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта капитального строительства	8
3	Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, обеспечивающих пожарную безопасность объектов капитального строительства	12
4	Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники ..	15
5	Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций	19
6	Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара	32
7	Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара	38
8	Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности	40
9	Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и оборудованию автоматической пожарной сигнализацией	43
10	Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)	44
11	Описание и обоснование размещения оборудования противопожарной защиты, управления таким оборудованием, взаимодействия такого оборудования с инженерными системами здания 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)	53
12	Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта капитального строительства	57
13	Расчет пожарных рисков угрозы жизни и здоровью людей и уничтожения имущества	60
	Приложение А Расчет пожарного риска в здании участка производства технического грунта	61
	Приложение Г Схема эвакуации людей и материальных средств людей и материальных средств из зданий (сооружений) в случае возникновения пожара	167
	Приложение Д Структурные схемы технических систем (средств) противопожарной защиты	173
	Перечень ссылочных документов	175



1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Проектная документация «Автоматизированный мусоросортировочного комплекса КПО «СИБИРЬ» выполнена на основании Технического задания на разработку проектной и рабочей документации.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности разработаны в соответствии с требованиями Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», стандартов и сводов правил, с учетом действующих нормативных документов по обеспечению пожарной безопасности.

В разделе использованы термины и определения, которые установлены стандартами и правилами, относящимися к обеспечению пожарной безопасности.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности основывается на технических решениях, принятых в проектной документации для данного объекта.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности разработаны на основании принципа полного выполнения обязательных требований Технических регламентов, принятых в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и добровольного выполнения требований нормативных документов по пожарной безопасности, которые реализованы в соответствующих разделах (томах) проектной документации.

2 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В основу предлагаемых противопожарных мероприятий положены общие принципы, изложенные в Федеральном законе от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», в соответствии с которыми пожарная безопасность объектов на стадии проектирования должна обеспечиваться созданием системы обеспечения пожарной безопасности.

Концепция системы обеспечения противопожарной защиты в проектной документации разработана с учетом конструктивных, объемно-планировочных и иных особенностей объекта.

В соответствии со статьей 8 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», проектной документацией предусмотрены мероприятия по обеспечению:

- 1) сохранения устойчивости зданий или сооружений, а также прочности несущих строительных конструкций в течение времени, необходимого для эвакуации людей и выполнения других действий, направленных на сокращение ущерба от пожара;
- 2) ограничения образования и распространения опасных факторов пожара в пределах очага пожара;
- 3) нераспространения пожара на соседние здания и сооружения;
- 4) эвакуации людей в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- 5) возможности доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение здания или сооружения;
- 6) возможности подачи огнетушащих веществ в очаг пожара;
- 7) возможности проведения мероприятий по спасению людей и сокращению наносимого пожаром ущерба имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

Предусмотренная проектными решениями система противопожарной защиты включает мероприятия, обеспечивающие эвакуацию персонала и проектируемых зданий и сооружений, и обеспечивает тушение возможного пожара на проектируемых объектах.

Система обеспечения пожарной защиты предусматривает соблюдение необходимых противопожарных разрывов до соседних зданий и сооружений, обеспечение подъездов для пожарных автомобилей.



Система обеспечения пожарной безопасности объекта включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности и/или их комбинацию.

Система предотвращения пожара

Предотвращение пожара достигается предотвращением образования горючей среды и внесения в нее источников зажигания.

Предотвращение образования горючей среды предусматривается обеспечением следующих способов:

- максимально возможным применением негорючих и трудногорючих веществ и материалов;
- максимально возможным по условиям технологии и строительства ограничением массы и объема горючих веществ, материалов и наиболее безопасным способом их размещения;
- использованием наиболее безопасных способов размещения горючих веществ и материалов;
- изоляцией горючей среды от источников зажигания;
- поддержанием температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается;
- максимальной механизацией и автоматизацией технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;
- установкой пожароопасного оборудования в отдельных помещениях и/или на открытых площадках;
- применением устройств защиты производственного оборудования, с горючими веществами от повреждений и аварий, установкой отключающих и отсекающих устройств;
- удалением из помещений, технологического оборудования и коммуникаций пожароопасных отходов, отложений пыли и т. п.

Исключение условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания достигается следующими способами:

- применением электрооборудования, соответствующего пожароопасной и взрывоопасной зонам, группе и категории взрывоопасной смеси в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» 7-е издание (ПУЭ);



- применение в конструкции быстродействующих средств защитного отключения электроустановок или других устройств, исключающих появление источников зажигания;
- применением технологического процесса и оборудования, удовлетворяющего требованиям электростатической искробезопасности по ГОСТ 12.1.018-93 «Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования»;
- устройством молниезащиты зданий, сооружений и оборудования;
- поддержанием безопасной температуры нагрева веществ, материалов и поверхностей, которые контактируют с горючей средой;
- применение способов и устройств ограничения энергии искрового разряда;
- применением устройств, исключающих возможность распространения пламени из одного объема в смежный.

Система противопожарной защиты

Целью создания систем противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара (ОФП) и/или ограничение последствий воздействия ОФП.

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и/или ограничение последствий их воздействия обеспечиваются снижением динамики нарастания ОФП, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону, тушением пожара, и достигается следующими способами:

- применением объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- устройством эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- устройством систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- применением систем коллективной защиты и средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара;
- применением основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемой степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации;



- применением огнезащитных составов (в том числе огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;
- применением первичных средств пожаротушения;
- применением автоматических и /или автономных установок пожаротушения;
- обеспечением деятельности пожарных расчетов на объекте.

Для ограничения распространения пожара за пределы очага применяются следующие способы:

- установление предельно допустимых площадей противопожарных отсеков и секций, этажности зданий и сооружений – не более определенных нормами;
- устройство аварийного отключения и переключения установок и коммуникаций;
- применение, при необходимости, огнепреграждающих устройств в оборудовании.

На проектируемых объектах предусмотрено оповещение людей и сигнализация о пожаре в его начальной стадии техническими средствами. Объемно-планировочное и техническое исполнение проектируемых объектов, обеспечивает эвакуацию людей до момента наступления предельно допустимых ОФП.

Организационно-технические мероприятия

Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности предусматривают в первую очередь соблюдение противопожарного режима при эксплуатации объекта.

Основные требования по соблюдению противопожарного режима на проектируемом объекте определены «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации», утвержденными постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 №1479.

В ходе производства СМР при строительстве объекта предусмотрено:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектной документацией, в том числе, разделом ПОС;
- безусловное выполнение требований правил пожарной безопасности, пожаробезопасное проведение строительных и монтажных работ;
- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожарами;
- возможность безопасной эвакуации и спасения людей с территории объекта.



3 ОБОСНОВАНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ ЗДАНИЯМИ, СООРУЖЕНИЯМИ И НАРУЖНЫМИ УСТАНОВКАМИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПОЖАРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Размещение проектируемого объекта предусмотрено на земельном участке, расположенном в Новосибирской области (с. Верх-Тула).

Проектной документацией предусмотрено строительство комплекса зданий и сооружений с выделением их в отдельные зоны. Компонировка проектируемых зданий и сооружений определялась на основании требований Задания на разработку проектной документации.

Схема планировочной организации земельного участка разработана с учетом действующих нормативных документов, противопожарных требований, возможности въезда, проезда, маневрирования автотранспорта, прокладки инженерных коммуникаций минимальной протяженности и максимального использования отведенной территории.

Противопожарные расстояния между проектируемыми зданиями и сооружениями приняты в зависимости от категории по взрывопожарной и пожарной опасности, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности зданий, в соответствии с требованиями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, СП 18.13330, СП 4.13130.

Согласно требованиям п. 6.1.6 СП 4.13130, расстояние от зданий производственных объектов (независимо от степени их огнестойкости) до границ лесного массива смешанных пород предусмотрено не менее 50 м.

Минимальные противопожарные расстояния (разрывы) между административными-бытовыми зданиями и сооружениями принимаются в зависимости от степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности зданий с учетом таблицы 1 СП 4.13130. Противопожарные расстояния от указанных зданий, сооружений до зданий, сооружений производственного и складского назначения также принимаются по таблице 1 СП 4.13130.

Минимальные противопожарные расстояния (разрывы) между производственными и складскими зданиями на территории производственных объектов в зависимости от степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности и категории по взрывопожарной и пожарной опасности принимаются с учетом таблицы 3 СП 4.13130.

Согласно п. 6.1.3. СП 4.13130, расстояние между зданиями класса функциональной пожарной опасности Ф5 не нормируется для двух и более зданий IV



степени огнестойкости классов конструктивной пожарной опасности С0-С3, если сумма их площадей застройки не превышает допустимую площадь этажа в пределах пожарного отсека, принимаемую по СП 2.13130, считая по наиболее пожароопасной категории, низшей степени огнестойкости и низшего класса конструктивной пожарной опасности здания, при условии обеспечения требуемых проездов и подъездов для пожарной техники;

Минимальные расстояния от технологического оборудования и сооружений ТЗП жидкого моторного топлива до зданий, сооружений и наружных установок предприятия, на котором он размещается, принимаются в соответствии со статьей 71 и таблицей 15 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности:

Наименования объектов, до которых определяются противопожарные расстояния	Противопожарные расстояния от АЗС общей вместимостью более 20 м ³ с надземными резервуарами
Производственные, складские и административно-бытовые здания и сооружения промышленных организаций	25 м
Лесничества с лесными насаждениями смешанных пород	40 м
Открытые стоянки для автомобилей	30 м
Очистные канализационные сооружения и насосные станции, не относящиеся к АЗС	30 м
Технологические установки категорий АН	100 м

Расстояние от АЗС до границ лесных насаждений смешанных пород (хвойных и лиственных) лесничеств допускается уменьшать в два раза. При этом вдоль границ лесных насаждений лесничеств с автозаправочными станциями предусматривается наземное покрытие из материалов, не распространяющих пламя по своей поверхности, или вспаханная полоса земли шириной не менее 5 м.

Противопожарные расстояния от надземного резервуара, ТРК, площадки для АЦ ТЗП до наружных установок категории ВН составляют не менее 30 м, что соответствует требованиям таблицы В.1 СП 156.13130.2014.

Для отдельно стоящих газорегуляторных пунктов противопожарные расстояния принимаются согласно требованиям п. 6.7.6 СП 4.13130.

В соответствии с требованиями п. 6.7.38 СП 4.13130, на водопроводных и канализационных колодцах, располагаемых в зоне радиусом 50 м от наружных установок категории АН, предусматривается по две крышки. Пространство между крышками уплотнено материалом, исключающим проникновение газа в колодцы в случае его утечки.



Противопожарные расстояния от открытых площадок для хранения автомобильного подвижного состава (в том числе с навесом без стеновых конструкций) приняты в соответствии с требованиями п. 6.1.48 СП 4.13130.

Согласно требованиям п. 4.15, противопожарные расстояния от административно-бытовых зданий до открытых площадок для стоянки автомобилей с допустимой максимальной массой менее 3,5 т не нормируются.



4 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО НАРУЖНОМУ ПРОТИВОПОЖАРНОМУ ВОДОСНАБЖЕНИЮ, ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРОЕЗДОВ И ПОДЪЕЗДОВ ДЛЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ

На территории проектируемого объекта существующие сети водоснабжения отсутствуют.

В соответствии с техническим заданием предусмотрено строительство кольцевой внутривозвращающей сети противопожарного водоснабжения.

В соответствии с п.8.1 СП 8.13130 система противопожарного водоснабжения относится к первой категории по степени обеспеченности подачи воды.

Расчетное количество одновременных пожаров на промышленном предприятии согласно п. 5.15 СП 8.13130 – один. Продолжительность тушения пожара согласно п. 5.17 СП 8.13130 – 3 часа.

Расход воды на наружное пожаротушение зданий классов функциональной пожарной опасности Ф4 принят в соответствии с таблицей 2 СП 8.13130. Расход воды на наружное пожаротушение зданий классов функциональной пожарной опасности Ф5 принят в соответствии с таблицей 3 СП 8.13130.

Система противопожарного водоснабжения предусматривается для обеспечения проектируемой площадки комплекса водой на нужды наружного пожаротушения и состоит из четырех резервуаров противопожарного запаса воды, противопожарной насосной станции, колодцев с пожарными гидрантами, колодцев для отбора воды пожарными машинами и наружных сетей противопожарного водоснабжения.

Диктующий расход воды на наружное пожаротушение принят для сортировочного комплекса с бытовой пристройкой и приемным отделением в соответствии с таблицей 3 СП 8.13130 и составляет 30 л/с.

В соответствии с табл. 7.2 СП 10.13130 количество пожарных кранов ПК-с, одновременно используемых для тушения пожара, и минимальный расход воды на внутренне пожаротушение диктующего ПК-с составляют $2 \times 2,5$ л/с. В соответствии с табл. 7.3 СП 10.13130 с учетом высоты компактной части струи расчетный расход пожарного крана ПК-с – 4,6 л/с.

Расчетный расход воды на автоматическое пожаротушение корпуса сортировки составляет 50,88 л/с.

Требуемый объем воды на нужды пожаротушения административно-хозяйственной зоны ($Q_{тр}$) определен из условия обеспечения пожаротушения из наружных гидрантов ($Q_{пж.нар}$) в течение 3-х часов согласно п. 5.17 СП 8.13130, внутренних пожарных кранов ($Q_{пж.вн}$) в течение 1-го часа согласно п. 6.1.23 СП 10.13130



и работы системы автоматического пожаротушения ($Q_{аупт}$) в течение 30 минут для «диктующего» здания объекта:

$$Q_{тр.} = Q_{пж.вн.} + Q_{пж.нар.} + Q_{аупт.},$$

где расходы воды приняты для корпуса сортировки: $Q_{пж.вн.} = 2 \times 4,6$ л/с; $Q_{пж.нар.} = 30$ л/с; $Q_{аупт} = 50,88$ л/с.

$$Q_{пж.} = 2 \cdot 4,6 \cdot 3600 \cdot 1 + 30 \cdot 3600 \cdot 3 + 50,88 \cdot 3600 \cdot 0,5 = 448704 \text{ л} = 448,7 \text{ м}^3.$$

Требуемый объем воды на нужды пожаротушения хранится в подземных пожарных резервуарах. Проектом предусматривается устройство четырех резервуаров для пожаротушения. Резервуары типа БИОГАРД или аналог выполнены из стеклопластика горизонтального исполнения.

В соответствии с п. 12.8 СП 31.13330.2021 резервуары для пожаротушения оборудованы подводящим и отводящим трубопроводами, вентиляционным устройством и люками-лазами для прохода обслуживающего персонала и транспортирования оборудования.

В соответствии с п. 9.2 СП 8.13130, пожарный объем в резервуарах определен исходя из расчетного расхода воды на наружное пожаротушение и продолжительности тушения пожара из пожарных гидрантов, внутренних пожарных кранов и специальных средств пожаротушения (спринклеров).

Согласно требованиям п. 10.6 СП 8.13130 пожарные резервуары оборудованы устройствами для отбора воды пожарными автомобилями (мотопомпами). Диаметр трубопровода, соединяющего резервуар с приемным колодцем, принят DN 200 мм, что соответствует требованиям 10.7 СП 8.13130.

В соответствии с п. 5.18 СП 8.13130.2020 максимальный срок восстановления пожарного объема воды в резервуарах составляет не более 24 часов на промышленных предприятиях со зданиями категорий В по пожарной и взрывопожарной опасности.

Проектом предусмотрена установка пожарных гидрантов на кольцевой сети вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части и не ближе 5 м от стен здания в соответствии с требованиями п. 8.8 СП 8.13130. Количество пожарных гидрантов и расстояние между ними определено исходя из суммарного расхода воды на пожаротушение и пропускной способности гидранта. Пожарные гидранты размещаются в колодцах из сборных железобетонных элементов.

Согласно п. 8.9 СП 8.13130 расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети обеспечивает подачу воды с расчетным расходом на пожаротушение любой точки обслуживаемого данной сетью здания на уровне нулевой отметки не менее чем от двух



гидрантов при расходе воды на наружное пожаротушение 15 л/с и более с учетом прокладки рукавных линий длиной не более 200 м по дорогам с твердым покрытием.

У гидрантов и водоемов (водоисточников), а также по направлению движения к ним устанавливаются соответствующие указатели (объемные со светильником или плоские, выполненные с использованием светоотражающих покрытий, стойких к воздействию атмосферных осадков и солнечной радиации). На них наносятся цифры, указывающие расстояние до водоисточника.

Территория проектируемого объекта площадью более 5 га и, согласно положениям Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, предусмотрено два въезда на площадку. В соответствии с требованиями п. 6.1.20 СП 4.13130, ширина ворот автомобильных въездов принята не менее 3,5 м, высота – не менее 4,5 м.

Между зданиями и сооружениями предусмотрены пожарные разрывы для обеспечения беспрепятственного проезда пожарных машин.

Согласно требованиям пунктов 8.1.1 и 8.2.1 СП 4.13130, к зданиям и сооружениям по всей их длине обеспечен подъезд пожарных автомобилей как минимум с одной стороны при ширине здания (сооружения) не более 18 м и с двух сторон – при ширине более 18 м. К зданиям площадью застройки более 10000 м² подъезд пожарных автомобилей обеспечивается со всех сторон.

Расстояния от внутреннего края подъездов до стен производственных зданий и сооружений приняты, согласно п. 8.2.5 СП 4.13130:

- для зданий, сооружений высотой не более 12 м – не более 25 м;
- для зданий, сооружений высотой более 12 м, но не более 28 м – 5-8 м.

Расстояния от внутреннего края подъездов до наружных стен или других ограждающих конструкций административно-бытовых зданий составляют 5-8 м для зданий высотой до 28 м включительно, что соответствует требованиям п. 8.1.6 СП 4.13130.

В соответствии с требованиями пунктов 8.1.4, 8.2.3 СП 4.13130, ширина проездов для пожарной техники в зависимости от высоты зданий или сооружений составляет не менее 3,5 м – при высоте зданий или сооружения до 13,0 м включительно, и 4,2 м – при высоте здания от 13,0 м до 46,0 м включительно. В общую ширину противопожарного проезда, совмещенного с основным подъездом к зданию и сооружению, допускается включать тротуар, примыкающий к проезду.

Согласно положениями п. 8.1.2 СП 4.13130, на территории, расположенной между подъездом для пожарных автомобилей и административно-бытовыми зданиями не



размещаются ограждения (за исключением ограждений для палисадников), воздушные линии электропередачи, не предусмотрена рядовая посадка деревьев и не устанавливаются иные конструкции, способные создать препятствия для работы пожарных автолестниц и автоподъемников.

В соответствии с положениями п. 8.1.11 СП 4.13130, тупиковые проезды заканчиваются площадками для разворота пожарной техники размером не менее чем 15×15 м. Максимальная протяженность тупикового проезда не превышает 150 м.

В соответствии с положениями п. 8.1.7 СП 4.13130, конструкция дорожной одежды проездов для пожарной техники рассчитана на нагрузку от пожарных автомобилей. В основном подъезд осуществляется по проектируемым проездам с асфальтобетонным покрытием.

В соответствии с положениями п. 8.2.4 СП 4.13130, в случае если по производственным условиям не требуется устройства дорог, подъезд пожарных автомобилей предусматривается по спланированной поверхности, укрепленной по ширине в местах проезда с созданием уклонов, обеспечивающих естественный отвод поверхностных вод.

Согласно требованиям п. 6.1.21 СП 4.13130, подъезды для пожарных машин могут не предусматриваться к зданиям и сооружениям, материалы и конструкции которых, а также технологические процессы, исключают возможность возгорания.

5 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ, СТЕПЕНИ ОГНЕСТОЙКОСТИ И КЛАССА КОНСТРУКТИВНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Объемно-планировочные и конструктивные решения производственных зданий определяются с учетом организации технологических процессов и обеспечивают в случае пожара:

- эвакуацию работников наружу на прилегающую территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия ОФП;
- возможность доступа пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространение пожара на смежные пожарные отсеки и на рядом расположенные здания и сооружения.

Компоновка, ограждающие конструкции и противопожарные мероприятия в проектируемых зданиях предусмотрены таким образом, чтобы исключалось распространение пожара в другие отсеки и сводились до минимума возможные нарушения работы технологических установок, систем управления, автоматики, сигнализации и пожарной защиты объекта.

Проектной документацией предусмотрено возведение новых зданий и сооружений, кроме того, на площадке располагается ряд плоскостных сооружений, а также навесов и наружных технологических установок.

Корпус сортировки с бытовыми помещениями.

Проектируемое корпус состоит из одноэтажной производственной части и четырехэтажной пристройки, предназначенной для размещения бытовых помещений и столовой-раздаточной.

Конструктивно здание выполнено в полном металлическом каркасе с конструктивной огнезащитой несущих конструкций до достижения требуемого предела огнестойкости, с учетом с учетом принятой II степени огнестойкости.

Несущие конструкции, обеспечивающие общую прочность и пространственную устойчивость здания: Несущий каркас здания запроектирован в стальных конструкциях по рамно-связевой схеме. Колонны рам запроектированы из прокатных широкополочных и колонных двутавров. Стропильные фермы запроектированы из гнuto-сварных профилей квадратного и прямоугольного сечения. Элементы связей запроектированы из замкнутых гнuto-сварных профилей.



Производственная часть корпуса состоит из отапливаемой части и пристроенного к ней с восточной стороны отделения приема ТКО – неотапливаемого помещения с открытым проемом, предназначенным для въезда и разгрузки автомобильного транспорта.

Кроме того, здание оборудовано открытыми технологическими площадками, предназначенными для размещения транспортеров, бункеров и площадок на участках отгрузки отсортированной продукции, а также для размещения кирпичной пристройки с помещениями инженерно-технического назначения.

Отапливаемая часть производственной части комплекса представляет собой одноэтажное, двухпролетное, прямоугольное в плане строение с размерами 108×48 м и высотой 10,2 м до низа стропильных конструкций. Производственные пролеты предназначены для размещения технологических линий с участками ручной и автоматической сортировки. Участки ручной сортировки оборудованы технологическими кабинами, которые обеспечиваются требуемыми параметрами микроклимата для работающего персонала.

Естественное освещение производственных пролетов обеспечивается верхним светом с использованием П-образных фонарей с вертикальной установкой алюминиевых переплетов с остеклением стеклопакетами из многослойного стекла (триплекс) и устройством вертикальной защитной сетки. Вдоль открывающихся фонарных створок с автоматическим открыванием для удаления дыма в случае пожара и кнопочным открыванием для проветривания, а также вдоль остальных люков дымоудаления, на ширину 2 м предусмотрено покрытие кровли из негорючей ткани Logicroof NG с приваркой к основному кровельному ковру ручным феном

Неотапливаемая часть корпуса (отделение приема ТКО) представляет собой однопролетное прямоугольное в плане строение с размерами 66,0×30,0 м, выполненное в полном металлическом каркасе. Выполнение по торцам частичного стенового ограждения продиктовано санитарными требованиями – для предотвращения разлета мусора.

В здании корпуса сортировки предусмотрено выделение противопожарными преградами встройки в осях 7-8/Д-К от производственных помещений корпуса. Встройка отделена от приемного отделения противопожарной перегородкой 1-го типа (EI45), выполненной из сэндвич-панелей с необходимой огнезащитой швов и креплений минеральной ватой и нащельниками по оси 7, и отделена от производственной части корпуса сортировки противопожарной перегородкой 1-го типа (EI45) из полнотелого



кирпича толщиной 250 мм. Также предусмотрено противопожарное перекрытие 2-го типа (REI60), выполненное из монолитного железобетона.

Бытовая пристройка – четырехэтажное здание, выполненное в полном металлическом каркасе. В соответствии с требованиями СП 2.13130 пристройка отделена от производственной части корпуса противопожарной перегородкой 1-го типа

Проектные решения предусматривают расположение бытовых помещения 2-м и 3-м этажах с расположением централизованных кладовых рабочей одежды на 4-м этаже.

Кроме того, на 1-м этаже пристройки предусмотрено расположение столовой раздаточной, рассчитанной на численность рабочего персонала в максимальную смену, а также помещений инженерно-технического обеспечения производственного корпуса.

Указанные помещения отделены от помещений бытового назначения противопожарными преградами требуемой огнестойкости и обеспечены самостоятельными эвакуационными выходами – в соответствии с требованиями СП1.13130.2020 и СП2.13130.2020

Самостоятельные эвакуационные выходы из бытовых помещений, расположенных на вышележащих этажах, предусмотрены через лестничные клетки с выходом непосредственно наружу.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1 (бытовая пристройка – Ф3.6).

Административно-бытовой корпус

Проектируемый корпус представляет собой двухэтажное, прямоугольное в плане здание с размерами 47,2×12 м, высотой 8,5 м до парапета.

Конструктивно здание выполнено в полном металлическом каркасе с конструктивной огнезащитой несущих конструкций до достижения требуемого предела огнестойкости, с учетом с учетом принятой II степени огнестойкости.

Несущие конструкции, обеспечивающие общую прочность и пространственную устойчивость здания: Несущий каркас здания запроектирован в стальных конструкциях по рамно-связевой схеме. Поперечник здания представляет собой двухэтажную двухпролетную раму с жесткими узлами соединения ригелей с колоннами в обеих плоскостях. Соединение колонн с фундаментами жесткое. Колонны рам запроектированы из прокатных колонных двутавров, ригели рам запроектированы из прокатных балочных двутавров.



Здание предназначено для размещения администрации и технических служб предприятия, а также помещений охраны и фельдшерского здравпункта, размещенных в пределах 1-го этажа. Помещения здравпункта отделены от вестибюлей и прилегающих помещений противопожарными преградами требуемой огнестойкости и обеспечены обособленным эвакуационным выходом.

Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3 со встроенными помещениями класса Ф3.4 (здравпункт).

Весовая с диспетчерской

Автомобильные весы представляют собой наружную установку, расположенную на монолитной железобетонной плите, с устройством навеса, встроенного помещения – диспетчерской, расположенной под навесом между въездными весами и смотровых площадок.

Навес, под которым размещено весовое оборудование, представляет собой однопролетное прямоугольное в плане строение с размерами 18,0×26,0 м, выполненное в полном металлическом каркасе из негорючих материалов. Функциональное назначение частичного стенового ограждения – защита датчиков весов (прежде всего) и самих весов (в том числе) от снега и обледенения.

Несущие конструкции, обеспечивающие общую прочность и пространственную устойчивость здания: Рамы диспетчерской и площадок с лестницами выполнены из трубы профильной, прокатного швеллера и прокатных уголков. Конструктивная схема навеса каркасная, рамно-связевая, с жестким креплением колонн к фундаментам и шарнирными узлами крепления фермы покрытия к колоннам.

Геометрические характеристики навеса определены с учетом габаритов весового оборудования и автотранспорта.

Степень огнестойкости навеса – V.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Пункт технического обслуживания автомобилей с мойкой

Проектируемое здание состоит из двух частей, которые разделены между собой вестибюльной частью с прилегающими коридорами:

- двух боксов со вспомогательными помещениями, предназначенных для текущего обслуживания и ремонта грузового автотранспорта, а также бокса со вспомогательными помещениями, предназначенного для шиномонтажных работ;



– расширенного бокса с обслуживающими площадками, предназначенного для мойки грузового автотранспорта.

Кроме того, предусмотрен бокс для хранения грузового автотранспорта, отделённый от остальной части здания противопожарной стеной 2-ого типа.

Здание в целом – одноэтажное, прямоугольное в плане, со встроенными помещениями бытового назначения - выполнено в полном металлическом каркасе, размерами в осях 12,0×59,0 м, высотой +6,35 м. до низа несущих конструкций.

Конструктивно здание в целом выполнено в полном металлическом каркасе с окраской несущих конструкций производственной части окрасочными огнезащитными составами до обеспечения предела огнестойкости R90, с учетом принятой II степени огнестойкости, с конструктивной огнезащитой огнезащитными штукатурными составами колонн и связей бытовой встройки.

Несущие конструкции, обеспечивающие общую прочность и пространственную устойчивость здания: Несущий каркас здания запроектирован в стальных конструкциях по рамной схеме. Каркас представляет собой одноэтажную однопролетную раму с жестким опиранием колонн на фундаменты и рамными узлами крепления ригелей к колоннам. Колонны запроектированы из прокатных колонных двутавров, балки из прокатных балочных двутавров, элементы связей запроектированы из прокатных уголков.

Бытовые помещения предусмотрены в помещениях, расположенных в уровне встроенного 2-го этажа. Эвакуационный выход из встроенного этажа предусмотрен в соответствии с требованиями п. 4.2.9 СП 1.13130, с устройством самостоятельного пути эвакуации через лестничную клетку с выходом через тамбур непосредственно на улицу, а также через вестибюль, отделенный от остальной части здания противопожарными преградами.

Согласно требованиям п. 6.1.43 СП 4.13130, предусмотрено отделение бытовых помещений от производственной части здания противопожарными перегородками 1-го типа.

Эвакуация из помещений ТО и ТР, а также хранения автотранспорта предусмотрена с устройством обособленных эвакуационных выходов через калитки распашных ворот и, частично, через наружные двери.

Степень огнестойкости – II

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1 со встроенными помещениями класса Ф5.2 (помещения для хранения автомобилей)



Участок производства технического грунта (УПТГ)

Участок предназначен для обработки методом компостирования отсева ТКО и иных отходов, содержащих органические вещества, с целью его обезвреживания и утилизации органической части ТКО (отсева). Устройство постоянных рабочих мест на участке производства технического грунта не предусматривается.

Сооружение состоит из 10 климатических камер (туннелей), зоны для выгрузки отсева, технологического коридора, предназначенного для обслуживания инженерных систем и биофильтра с выгребамы с сопутствующими подземными и надземными сооружениям.

Климатические туннели представляют собой камеры размером 8,0×52,0 м и высотой 5,0 м каждый, объединенных в единое сооружение и выполненных в монолитном железобетоне. Туннели выполнены с уклоном 1%, что обеспечивает отвод стоков в предусмотренную для этого дренажную систему при помощи аэрационных каналов.

Технологический обслуживающий коридор расположен перпендикулярно климатическим камерам. Коридор имеет размеры 4,0×83,4 м. Здесь расположены дренажные колодцы (гидрозатворы), осуществляющие отвод стоков в накопительную емкость. Пол коридора находится на отм. -2,52, общая высота – 6,02 м, габариты обусловлены требованиями технологического процесса. Вход осуществляется через тамбуры с лестницами, расположенные на торцах коридора.

Технологические установки (туннели) отделены от технического коридора противопожарной стеной 1-го типа и выделены совместно с зоной выгрузки отсева в отдельный противопожарный отсек. Согласно требованиям п. 5.4.10 СП 2.13130, противопожарная стена не возвышается над объемом соседнего отсека, т. к. выполнены требования по НГ материалам кровельного пирога.

Зона выгрузки отсева представляет собой прямоугольный объем размером 18,0×83,4 м, выполненный в полном металлическом каркасе с ограждающими конструкциями из стеновых и кровельных сэндвич-панелей. Высота до низа выступающих конструкций составляет 7,0 м. Доступ осуществляется посредством ворот размером 6,0×5,0 м.

Непосредственно к зданию УПТГ примыкает технологически связанный с ним биофильтр, который представляет собой открытый железобетонный лоток, имеющий решетчатый пол для подачи технологического воздуха из туннелей с целью очистки от вредностей и запахов.



Объемы работ и выбор огнезащитных материалов определяются специализированной фирмой по выбору Заказчика. Совместное применение антикоррозионных и огнезащитных составов должно осуществляться с учетом их совместимости и адгезии. Возможность применения огнезащитных составов поверх антикоррозионных необходимо подтверждать огневыми испытаниями. Напыляемые огнезащитные составы и тонкослойные огнезащитные покрытия должны предусматриваться стойкими к условиям агрессивной среды или быть защищены специальными (не огнеопасными) покрытиями.

Степень огнестойкости сооружения – II

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1

Газовая котельная

Газовая котельная представляет собой конструкцию, размещённую на фундаментной железобетонной плите. Размеры здания котельной в осях 11,88×8,5 м, высота до низа балок покрытия 2,835 м.

Несущие конструкции, обеспечивающие общую прочность и пространственную устойчивость здания: Газовая котельная выполнена в полном металлическом каркасе. Колонны выполнены из замкнутых гнуто-сварных профилей квадратного сечения, балки покрытия – двутавр балочный, прогоны выполнены из прокатного швеллера с параллельными гранями полок.

С торца котельного зала предусмотрено помещение для хранения резервного топлива с отделением противопожарной стеной 1-го типа.

Помещения блоков газовых котлов обеспечено легкобрасываемыми конструкциями и требуемым процентом остекления одной из наружных стен – в соответствии с требованиями нормативной документации, согласно п. 6.9.16 СП 4.13130.

Согласно п. 6.9.2 СП 4.13130, здания отдельно стоящих котельных, относящихся ко второй категории, могут выполняться IV степени огнестойкости классов конструктивной пожарной опасности С0, С1.

Степень огнестойкости – IV

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1

Контрольно-пропускной пункт

Проектируемое здание КПП одноэтажное сложной формы с размерами в плане 14,0×10,0 м, с высотой +3,7 м до низа балок покрытия.



Несущие конструкции, обеспечивающие общую прочность и пространственную устойчивость здания: Несущий каркас здания запроектирован в стальных конструкциях по рамно-связевой схеме. Каркас представляет собой одноэтажную многопролетную раму с жестким креплением стоек в фундаменты и рамными узлами крепления балок покрытия к колоннам. Стойки запроектированы из замкнутых гнуто-сварных профилей квадратного сечения, балки покрытия из прокатных балочных двутавров. Элементы связей запроектированы из замкнутых гнуто-сварных профилей.

Степень огнестойкости здания – IV.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3.

Склад готовой продукции

Склад представляет собой прямоугольный в плане навес с размерами 15,0×60,0 м с отметками низа балок +4,500.

Навес выполнен в полном металлическом каркасе из негорючих материалов.

Несущие конструкции, обеспечивающие общую прочность и пространственную устойчивость здания: Поперечники навеса одноэтажные однопролетные рамы с жестким креплением колонн к фундаментам и рамными узлами крепления балок к колоннам. Колонны запроектированы из широкополочных прокатных двутавров, балки – из балочных прокатных двутавров, прогоны покрытия запроектированы из прокатных швеллеров с параллельными гранями полок. Элементы связей запроектированы из замкнутых гнуто-сварных профилей.

Степень огнестойкости навеса – IV.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2.

Крытый навес для техники

Навес прямоугольный в плане с размерами 15,0×42,0 м с отметками низа балок +8,000 и +9,500.

Навес выполнен в полном металлическом каркасе из негорючих материалов.

Несущие конструкции, обеспечивающие общую прочность и пространственную устойчивость здания: Поперечники навеса одноэтажные однопролетные рамы с жестким креплением колонн к фундаментам и рамными узлами крепления балок к колоннам. Колонны запроектированы из широкополочных прокатных двутавров, балки – из балочных прокатных двутавров, прогоны покрытия запроектированы из прокатных швеллеров с параллельными гранями полок. Элементы связей запроектированы из замкнутых гнуто-сварных профилей.



Степень огнестойкости навеса – IV.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2.

Участок дробления КГМ

Представляет собой прямоугольную в плане монолитную железобетонную плиту с размерами в осях 24,0×48,0 м с навесом, выполненном в полном металлическом каркасе из негорючих материалов. Высота навеса до низа несущих конструкций- 8,20 м.

Несущие конструкции, обеспечивающие общую прочность и пространственную устойчивость здания: Конструктивная схема навеса – каркасная рамно-связевая с жестким креплением колонн к фундаментам и шарнирными узлами крепления фермы покрытия к колоннам. Колонны навеса – прокатный колонный двутавр. Фермы покрытия из трубы профильной, связи навеса – труба профильная. Пространственная жесткость навеса в плоскости рамы обеспечивается жесткостью узлов крепления колонн к фундаментам, из плоскости рамы – вертикальными и горизонтальными связями.

Степень огнестойкости навеса – IV.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Участок дозревания и хранения технического грунта

Представляет собой прямоугольную в плане монолитную железобетонную плиту с размерами в осях 36,0×94,0 м с навесом, выполненном в полном металлическом каркасе из негорючих. Высота навеса до низа несущих конструкций переменная от + 8,000 м до +10,070 м.

Несущие конструкции, обеспечивающие общую прочность и пространственную устойчивость здания: Поперечник навеса представляет собой одноэтажную однопролетную раму с жестким креплением колонн к фундаментам и рамными узлами крепления фермы к колоннам. Прогонны установлены на верхний пояс ферм, выполняются прогоны из стальных гнутых сварных прямоугольных труб, закрепляются к профилям верхнего пояса ферм с помощью приваренных коротышей из уголков.

Степень огнестойкости навеса – IV.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2.

Топливозаправочный пункт (ТЗП).

Топливозаправочный пункт (ТЗП) представляет собой модульную наземную автозаправочную станцию комплектной поставки. На ТЗП предусмотрено:

– наземный резервуар для хранения и выдачи топлива;



- топливозаправочные колонки под навесом, сблокированные с резервуаром;
- площадка заправки автомобилей.

Резервуар двустенный 30 м³, заводского изготовления, включающий необходимое технологическое оборудование. Резервуар разделен на 2 отсека (15 м³+15 м³). Межстенное пространство заполнено азотом. Внешний сосуд (оболочка) выполняет роль аварийного резервуара (в соответствии с п. 3.10 СП 156.13130.2014).

Проектом предусмотрена монолитная железобетонная плита основания, согласно п. 7.4 СП 156.13130.2014, проектные решения по фундаменту исключают скопление топлива под резервуаром.

Согласно п. 6.21 СП 156.13130.2014, планировка территории ТЗП, с учетом размещения на ее территории сооружений и технологического оборудования, исключает возможность растекания аварийного пролива топлива по территории ТЗП и за ее пределы. Площадка заправки автомобилей отделена от общей территории бетонными бортиками высотой не менее 0,2 м для предотвращения растекания аварийных проливов топлива за пределы площадки. Площадка имеет уклоны в приямок, предназначенный для сбора и отведения загрязненных нефтепродуктами атмосферных осадков и проливов топлива. Сточные воды из приямка попадают в систему дождевой канализации и далее через нефтеуловитель на очистные сооружения предприятия.

Сооружения систем водоснабжения и водоотведения (резервуары, насосные, КНС, ЛОС) представляют собой наружные установки из армированного стеклопластика, заглубленные в грунт ниже глубины промерзания. В соответствии с требованиями п. 11.1.4 СП 32.13330, огнестойкость конструкций отдельно стоящих емкостных сооружений, не содержащих жидкостей с пожароопасными или пожаровзрывоопасными примесями, не ограничивается.

Принятые на проектируемом объекте конструктивные и объемно-планировочные решения обеспечивают ограничение распространения пожара за пределы очага возгорания, а также обеспечивают эвакуацию людей до наступления предельно допустимых значений ОФП.

Принимаемые пожарно-технические характеристики строительных конструкций обеспечивают сохранение устойчивости здания, а также прочности несущих строительных конструкций в течение времени, необходимого для эвакуации людей и выполнения других действий, направленных на сокращение ущерба от пожара.

Степень огнестойкости зданий и сооружений, класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций устанавливается в зависимости от назначения объекта, площади и этажности, пожарной опасности технологических процессов.



Степень огнестойкости зданий и сооружений определяется огнестойкостью их строительных конструкций в соответствии с гл. 10 и табл. 21 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности. Для проектируемых зданий и сооружений пределы огнестойкости строительных конструкций приведены в таблице 5.1:

Таблица 5.1 – Пределы огнестойкости строительных конструкций

Степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков	Предел огнестойкости строительных конструкций						
	Несущие стены, колонны и др. несущие элементы	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Строит. конструкции бесчердачных покрытий		Строит. конструкции лестничных клеток	
				Настилы (в т. ч. с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	внутренние стены	марши и площадки лестниц
II	R90	E15	REI45	RE15	R15	REI90	R60
IV	R15	E15	REI15	RE15	R15	REI45	R15
V	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.

Для обеспечения требуемых пределов огнестойкости, все металлические несущие элементы зданий в необходимых случаях защищаются конструктивной огнезащитой до достижения требуемого предела огнестойкости. Согласно п. 5.4.3 СП 2.13130, выбор огнезащиты осуществляется с учетом режима эксплуатации объекта защиты. Данная информация указывается в проекте огнезащиты, который разрабатывается организацией, имеющей допуск на выполнение данного вида работ.

При этом, в соответствии с п. 5.4.3 СП 2.13130, если требуемый предел огнестойкости конструкции (за исключением конструкций в составе противопожарных преград) R15 (RE15, REI15), допускается применять незащищенные стальные конструкции независимо от их фактического предела огнестойкости, при условии, что их приведенная толщина металла составляет не менее 4,0 мм. Если приведенная толщина металла менее 4,0 мм, предусматривается конструктивная огнезащита.

Класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций определяются в соответствии с таблицей 22 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности. Исходя из класса конструктивной пожарной опасности проектируемых зданий и сооружений, приняты классы пожарной опасности конструкций и элементов, представленные в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Класс пожарной опасности строительных конструкций

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс пожарной опасности строительных конструкций, не ниже				
	Несущие стержневые элементы	Наружные стены с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарные преграды	Марши и площадки лестниц в лестничных клетках
CO	KO	KO	KO	KO	KO



Кровельный ковер производственного корпуса и приемного отделения предусмотрены из ПВХ-мембраны марки LogicRoof V-RP толщ. 1,2 мм (группа пожарной опасности кровли в соответствии с прилагаемым заключением ВНИИПО - КПО, группа распространения пламени РП1, группы воспламеняемости В2), уложенной на основания группы горючести НГ (утеплитель из каменной ваты) – в производственной части, и группы горючести НГ (хризотилцементные листы) – в приемном отделении.

В соответствии с данными таблицы 2 СП 17.13330.2017 максимально допустимая площадь кровли без гравийного слоя в этом случае составляет 10000 м². Фактическая площадь кровли производственной части корпуса сортировки составляет 6270,7 м².

Кровельные ковры остальных корпусов выполнены аналогично. Фактические площади кровель остальных корпусов – также значительно менее допустимой.

Состав кровли предусматривается с учетом нормативных класса безопасности строительных конструкций К0 и предела огнестойкости строительных конструкций RE15 (табл. 21 и 22 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности) – в соответствии с заключением ФГБУ ВНИИПО по оценке пределов огнестойкости и классов пожарной опасности бесчердачных покрытий, выполненных по технологии ООО «ТехноНиколь», Москва 2022 г. (приложение Г, таблица Г1, п. 18).

Конкретное конструктивное исполнение и характеристика строительных конструкций проектируемых зданий и сооружений рассматриваются в соответствующих разделах проектной документации.

Все инженерные коммуникационные проходы в зданиях уплотнены. При прокладке трубопроводов через противопожарные преграды (стены, перегородки, перекрытия) зазоры между ними заделываются негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости пересекаемой преграды и дымогазонепроницаемость. Воздуховоды общеобменной вентиляции выполнены из негорючих материалов. Исключена прокладка воздуховодов транзитом через лестничные клетки. Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия зданий (в том числе в кожухах и шахтах) уплотнены негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции. Согласно п. 6.20 СП 7.13130, все транзитные воздуховоды, проложенные в пределах обслуживаемого пожарного отсека, имеют предел огнестойкости EI 30. Горизонтальные и вертикальные каналы для прокладки электрокабелей и проводов в зданиях и сооружениях предусматривают защиту от распространения пожара. В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости



проектируются кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций.

Изделия заводской готовности закупаются Заказчиком с учетом проведения необходимых тендерных процедур. Для данных изделий требуется наличие сертификатов соответствия требованиям пожарной безопасности.



6 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОЖАРА

Мероприятия по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара направлены на:

- спасение людей, которые могут подвергнуться воздействию ОФП;
- своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей;
- защиту людей на путях эвакуации от воздействия ОФП.

В соответствии со статьей 52 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, защита людей от воздействия ОФП и (или) ограничение последствий их воздействия в проектной документации обеспечиваются следующими способами:

- применение объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- применение систем коллективной защиты (в том числе противодымной) и средств индивидуальной защиты людей от воздействия ОФП;
- применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемому уровню огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок) строительных конструкций на путях эвакуации;
- применение огнезащитных составов (в том числе антипиренов и огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;
- применение автоматических и (или) автономных установок пожаротушения;
- применение первичных средств пожаротушения;
- обеспечение деятельности подразделений пожарной охраны.

При обнаружении небольшого возгорания персонал объекта принимает меры для его самостоятельного тушения с помощью первичных средств пожаротушения, при безусловном выполнении мер личной безопасности. В случае, когда самостоятельными действиями не удастся локализовать очаг возгорания, персонал эвакуируется. Все работники покидают здания и сооружения по эвакуационным путям и выходам.



Для обеспечения безопасной эвакуации людей проектной документацией предусматривается необходимое количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов, обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы.

На территории, в зданиях и сооружениях проектируемого объекта предусмотрены эвакуационные выходы для людей в соответствии с требованиями СП 1.13130. Выходы, не отвечающие требованиям, предъявляемым к эвакуационным выходам, рассматриваются как аварийные для повышения безопасности людей при пожаре.

Не менее двух эвакуационных выходов имеют помещения категорий В с численностью, работающих в наиболее многочисленной смене, более 25 человек или площадью более 1000 м².

Количество и ширина эвакуационных выходов из помещений, с этажей и из зданий определяется в зависимости от максимально возможного числа эвакуирующихся через них людей и предельно допустимого расстояния от наиболее удаленного места возможного пребывания людей (рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода.

Согласно п. 8.2.4 СП 1.13130, эвакуационные выходы из помещений (кроме помещений категорий А и Б), расположенных на антресолях и вставках (встройках) в зданиях II степени огнестойкости класса пожарной опасности С0, предназначенных для размещения инженерного оборудования зданий (при суммарном количестве постоянных рабочих мест не более 5) допускается предусматривать на лестницы 2-го типа из негорючих материалов, размещенные в помещениях категорий В1-В4, Г и Д. При этом расстояние от наиболее удаленной точки помещения с инженерным оборудованием до эвакуационного выхода из здания не должно превышать значений, установленных в таблице 15. Допускается предусматривать один выход (без устройства второго) на выполненные из негорючих материалов лестницы 2-го типа из указанных помещений, в которых расстояние от наиболее удаленной точки помещения до выхода на лестницу не превышает 25 м.

При наличии в зданиях площадок и этажеров пути эвакуации предусматриваются с использованием открытых лестниц. При этом, согласно п. 8.2.8 СП 1.13130 допускается проектировать одну лестницу при площади пола каждого яруса этажера или площадки, не превышающей 400 м² – для помещений категорий В1-В4, Г и Д.



Для зданий административно-бытового назначения расстояние по путям эвакуации от дверей наиболее удаленных помещений до выхода наружу или на лестничную клетку предусмотрено не более указанного в таблице 6 СП 1.13130:

- из помещений между лестничными клетками или наружными выходами – 60 м;
- из помещений с выходами в тупиковый коридор или холл – 30 м.

Для производственных и складских зданий, согласно п. 8.2.7 СП 1.13130, расстояние от наиболее удаленного рабочего места в помещении до ближайшего эвакуационного выхода из помещения непосредственно наружу, в коридор или в лестничную клетку не должно превышать значений, приведенных в таблице 15.

- для помещений категорий В1-В3 – 100 м;
- для помещений категорий В4, Г, Д – не нормируется.

Для помещений площадью более 1000 м², указанное расстояние, включает длину пути по коридору до выхода, наружу или в лестничную клетку. Данные расстояния определяются с учетом объема и высоты помещения, категории помещения, степени огнестойкости здания, плотности людского потока в общем проходе.

Расстояние по путям эвакуации от двери наиболее удаленного помещения (площадью не более 1000 м²) до ближайшего выхода наружу или в лестничную клетку не превышает значений, приведенных в таблице 16 СП 1.13130:

- для помещений категорий В1-В3:
 - из помещений, расположенных между лестничными клетками или наружными выходами – 95 м;
 - из помещений с выходами в тупиковый коридор или холл – 25 м.
- для помещений категорий В4, Г, Д:
 - из помещений, расположенных между лестничными клетками или наружными выходами – 140 м;
 - из помещений с выходами в тупиковый коридор или холл – 25 м.

В корпусе сортировки самостоятельные эвакуационные выходы из бытовых помещений, расположенных на верхних этажах, предусмотрены через лестничные клетки с выходом непосредственно наружу.

Помещения здравпункта обеспечены обособленным эвакуационным выходом.

В пункте обслуживания автомобилей количество эвакуационных выходов из встроенного этажа предусмотрено в соответствии с требованиями п. 4.2.9 СП 1.13130, с устройством самостоятельного пути эвакуации через лестничную клетку с выходом через тамбур непосредственно на улицу, а также через вестибюль, отделенный от остальной части здания противопожарными преградами. Эвакуация из помещений ТО и



ТР, а также хранения автотранспорта предусмотрена с устройством обособленных эвакуационных выходов через калитки распашных ворот и через наружные двери.

Согласно п. 4.2.7 СП 1.13130, не менее двух эвакуационных выходов имеют помещения, предназначенные для одновременного пребывания 50 и более человек и помещения, если суммарное количество людей, находящихся в них и примыкающих помещениях (с эвакуационным выходом только через эти помещения), составляет 50 и более человек.

Согласно п. 4.2.18 СП 1.13130, высота эвакуационных выходов в свету предусмотрена не менее 1,9 м. Минимальная ширина эвакуационного выхода (двери) из помещений принимается с учетом таблице 17 СП 1.13130, в зависимости от общего количества людей, эвакуирующихся через этот выход, что соответствует требованиям п. 8.2.11 СП 1.13130.

Ширина эвакуационного выхода (двери) из коридора наружу или в лестничную клетку принимается в соответствии с требованиями установленными в таблице 18 СП 1.13130, в зависимости от общего количества людей, эвакуирующихся через этот выход, но не менее 0,8 м, что соответствует требованиям п.8.2.11 СП 1.13130.

Двери эвакуационных выходов и на путях эвакуации, открываются по направлению выхода из здания, при этом, согласно п. 4.2.22 СП 1.13130, направление открывания дверей помещений с одновременным пребыванием не более 15 человек и путей эвакуации, предназначенных не более чем для 15 человек, кладовых площадью не более 200 м² без постоянных рабочих мест – не нормируется.

В коридорах на путях эвакуации не предусматривается размещение оборудования, выступающего из плоскости стен на высоте менее 2 м, трубопроводов с горючими газами и жидкостями, а также встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов. При этом, согласно п. 4.3.7 СП 1.13130, шкафы для коммуникаций и пожарных кранов, допускается предусматривать выступающими из стен при сохранении нормативной ширины пути эвакуации, обозначении выступающих конструкций в соответствии с ГОСТ 12.4.026 и выполнении мероприятий, направленных на исключение травмирования людей.

Согласно п. 4.3.2 СП 1.13130, высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету, как правило, должна быть не менее 2 м. Ширина горизонтальных участков путей эвакуации предусмотрена не менее: 1,2 м – для коридоров и иных путей эвакуации, по которым могут эвакуироваться более 50 человек, 0,7 м – для проходов к одиночным рабочим местам, 1,0 м – во всех остальных случаях, что соответствует требованиям п. 4.3.3 СП 1.13130.



Согласно п. 4.2.10 СП 1.13130, не менее двух эвакуационных выходов имеют этажи зданий с численностью 50 и более человек на этаже. При этом, согласно п. 4.2.12 СП 1.13130, для технического этажа или иного технического пространства, предназначенного для размещения инженерного оборудования, площадью до 300 м² допускается предусматривать один эвакуационный выход.

В лестничных клетках не предусматривается размещение трубопроводов с горючими газами и жидкостями, встроенных шкафов, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов, открыто проложенных электрических кабелей и проводов (за исключением электропроводки для слаботочных устройств) для освещения коридоров и лестничных клеток, а также размещение оборудования, выступающего из плоскости стен на высоте до 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестниц, что соответствует требованиям п. 4.4.9 СП 1.13130.

Согласно п. 4.4.1 СП 1.13130, ширина пути эвакуации по лестницам, предназначенным для эвакуации людей, в том числе расположенным в лестничных клетках, предусмотрены не менее ширины любого эвакуационного выхода на них, но не менее: 0,7 м – для лестниц, ведущих к одиночным рабочим местам, 0,9 м – для всех остальных случаев. Проектная ширина лестничных маршей лестничных клеток типа Л1 составляет 1200 мм.

Согласно п. 4.2.19 СП 1.13130, минимальная ширина эвакуационных выходов из помещений и зданий, при числе эвакуирующихся через указанные выходы более 50 человек, предусмотрена не менее 1,2 м.

Согласно п. 4.3.5 СП 1.13130, в полу на путях эвакуации, как правило, не допускаются перепады высот менее 0,45 м и выступы, за исключением порогов в дверных проемах высотой не более 50 мм.

На путях эвакуации отсутствуют винтовые лестницы, лестницы криволинейные в плане, с забежными и криволинейными ступенями, различной шириной проступи и различной высоты в пределах марша лестницы и лестничной клетки, вращающиеся двери и турникеты, что соответствует п. 4.3.6 СП 1.13130.

В соответствии с п.4.3.11 СП 1.13130, ширина тамбуров на путях эвакуации больше ширины дверных проемов не менее чем на 0,5 м, а глубина – более ширины дверного полотна не менее чем на 0,5 м, но не менее 1,5 м.

Согласно п. 4.2.20 СП 1.13130, ширина выходов из лестничных клеток наружу, а также выходов из лестничных клеток в вестибюль принята не менее требуемой ширины эвакуационного пути по маршу лестницы – 1,2 м. При наличии двух выходов из



лестничной клетки их суммарная ширина не менее требуемого значения, а ширина каждого из выходов – не менее 0,9

Согласно п. 4.4.12 СП 1.13130, лестничные клетки как правило, должны иметь световые проемы с площадью остекления не менее 1,2 м² с одним из габаритных размеров остекленной части не менее 0,6 м в наружных стенах на каждом этаже. При этом допускается отсутствие указанных проемов на уровне первого этажа при наличии системы аварийного освещения

Для отделки путей эвакуации, приняты материалы, в соответствии с требованиями статьи 134 и таблицы 28 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности. Перечень показателей пожарной опасности строительных материалов, для присвоения классов пожарной опасности КМ0-КМ5, определяется в соответствии с таблицей 27 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности. Согласно части 5 статьи 134 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации выполняются из негорючих материалов. Окрашенные лакокрасочными покрытиями каркасы из негорючих материалов должны иметь группу горючести НГ или Г1.

В соответствие с частью 2 статьи 83 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, в зданиях и сооружениях предусмотрены меры по сохранению работоспособности в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону – кабельных линий и электропроводки систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, аварийной вентиляции и противодымной защиты, автоматического пожаротушения, внутреннего противопожарного водопровода.

В соответствие с п. 4.3.12 СП 1.13130, в зданиях и сооружениях на путях эвакуации предусматривается аварийное освещение в соответствии с требованиями СП 52.13330.



7 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРА

Быстрое и безопасное тушение возможного пожара на проектируемом объекте и проведение спасательных работ обеспечиваются конструктивными, объемно-планировочными, инженерно-техническими и организационными мероприятиями.

В соответствии со статьей 90 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, на объекте проектирования предусмотрены мероприятия по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны:

- пожарные проезды и подъездные пути к зданиям и сооружениям для пожарной техники;
- средства подъема личного состава подразделений пожарной охраны и пожарной техники на этажи и на кровлю зданий и сооружений;
- противопожарный водопровод, совмещенный с хозяйственным.

Для обеспечения безопасности при ликвидации пожара предусмотрено устройство пожарных проездов необходимой ширины и подъездных путей с твердым покрытием для пожарной техники, совмещенных с функциональными проездами вокруг зданий и сооружений. Планировка территории обеспечивает возможность установки пожарных автомобилей и оборудования в непосредственной близости от здания и, одновременно, на безопасном расстоянии от места пожара.

На территории предусмотрен наружный противопожарный водопровод, доступный в любое время суток для использования, и обеспечивающий подачу нормативно предусмотренного расхода воды на тушение пожара.

Здания обеспечиваются комплексом систем противопожарной защиты, в том числе, автоматическим пожаротушением, пожарной сигнализацией и СОУЭ.

Предусмотрены условия для проведения быстрой и безопасной эвакуации людей из здания и необходимое количество эвакуационных выходов из зданий.

В производственном корпусе сортировки предусматриваются выходы на кровлю по пожарным лестницам типа П1. В местах перепада высоты кровли более 1 м предусматриваются пожарные лестницы. Пожарные лестницы изготавливаются из негорючих материалов, располагаются не ближе 1 м от окон и имеют конструктивное исполнение, обеспечивающее возможность передвижения личного состава подразделений пожарной охраны в боевой одежде и с дополнительным снаряжением.



В административном корпусе предусматриваются выходы на кровлю с лестничных клеток через противопожарные люки 2-го типа размером 0,9×0,9 м по закрепленным стальным стремянкам.

Между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей, для прокладки рукавных линий, предусмотрен зазор шириной не менее 75 мм, что соответствует п. 7.14 СП 4.13130.

В проектируемых зданиях в необходимых случаях предусмотрено ограждение (парапет) на кровле, согласно требованиям п. 7.16 СП 4.13130.

Безопасность передвижения пожарных подразделений обеспечивается минимальным количеством горючих материалов в зданиях. В возможных местах передвижения пожарных подразделений, строительные конструкции, в том числе стены и перегородки коридоров, предусмотрены с пределом огнестойкости, соответствующим нормативным требованиям.

При тушении возможных пожаров и организации спасения людей обязательно безусловное выполнение требований Приказа МЧС России от 16.10.2017 № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» и положений Приказа Минтруда России от 11.12.2020 № 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» (зарегистрирован в Минюсте России 24.12.2020 № 61779).



8 СВЕДЕНИЯ О КАТЕГОРИИ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, ПОМЕЩЕНИЙ, ОБОРУДОВАНИЯ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК ПО ПРИЗНАКУ ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

Категории помещений, зданий и сооружений признаку взрывопожарной и пожарной опасности определяются в соответствии с требованиями статей 25, 27 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности и положений СП 12.13130. Категорированию по взрывопожарной и пожарной опасности подлежат помещения и здания складского и производственного назначения (класс Ф5), а также наружные технологические установки.

Категории по взрывопожарной и пожарной опасности производственных и складских помещений проектируемого объекта приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

№ по плану	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
Корпус сортировки			
1.1	Отделение сортировки	4960,9	В2
1.2	Отделение приема ТКО	1995,9	В2
1.3	Помещение выгрузки RDF	551,8	В2
1.4	Компрессорная	160,9	В3
1.5	Электрощитовая	25,6	В3
1.6	Насосная АПТ	31,8	Д
1.9	Помещение уборочного инвентаря	6,0	В4
1.14	Техническое помещение (зарядная)	40,5	В3
2.1	Венткамера №1	96,8	В2
2.3	Венткамера №2	144,6	В2
2.4	Венткамера №3	93,90	Д
Корпус сортировки. Бытовая пристройка			
1.5	Электрощитовая	13,3	В3
1.9	Производственное помещение столовой	32,9	В4
1.10	Загрузочная с местом мойки тары	13,5	В3
1.11	Помещение уборочного инвентаря	3,8	В4
1.12	Кладовая полуфабрикатов	9,7	В3
1.17	Кладовая пищевых отходов	4,5	В4
1.18	Моечная столовой посуды	14,5	Д
1.26	Тепловой пункт	23,0	Д
1.27	Водомерный узел	14,2	Д
2.5	Помещение уборочного инвентаря	4,8	В4
2.11	Кладовая респираторов	6,4	В3
3.5	Помещение уборочного инвентаря	4,7	В4
4.3	Помещение уборочного инвентаря	3,8	В4
4.5	Венткамера	50,5	Д
4.6	Кладовая грязной спецодежды	21,8	В3



Продолжение таблицы 8.1

№ по плану	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
4.7	Кладовая чистой спецодежды	20,0	В3
Административный корпус			
1.2	Тепловой пункт	16,9	Д
1.3	Водомерный узел	15,4	Д
1.4	Электрощитовая	9,6	В4
1.5	Помещение уборочного инвентаря	5,5	В4
1.18	Канцелярия. Технический архив.	11,9	В3
1.27	Кладовая	8,6	В3
1.34	Помещение уборочного инвентаря	5,4	В4
2.7	Помещение уборочного инвентаря	5,4	В4
2.8	Венткамера	11,6	Д
2.10	Венткамера	28,0	В4
2.25	Серверная	8,4	В4
2.26	Кладовая компьютерных комплектующих	8,0	В4
Пункт технического обслуживания автомобилей с мойкой			
1.4	Участок техобслуживания, ремонта и шиномонтажа	216,7	В3
1.5	Мастерская	18,1	В3
1.6	Кладовая масел	19,7	В2
1.8	Помещение уборочного инвентаря	2,9	В4
1.9	Кладовая ЗИП	25,6	В3
1.10	Участок отбортовки и балансировки колес	14,8	В3
1.11	Электрощитовая	10,2	В3
1.12	Кладовая шин	30,4	В1
1.13	Тепловой ввод. Водомерный узел.	21,8	Д
1.14	Помещение хранения автотранспорта	78,9	В2
1.18	Лаборатория	16,4	В1
1.19	Участок мойки автомобилей	141,4	В2
2.6	Венткамера	61,1	В1
2.8	Помещение сушки спецодежды	4,1	В4
2.10	Кладовая спецодежды	5,5	В4
УПТГ			
2	Технический коридор	332,2	В4
4	Моющий бокс	16,0	Д
5	Электрощитовая	9,0	В3
6	Зона выгрузки отсева	1530,8	В3
8	Техническое помещение для электродвигателей	5,7	В4
Газовая котельная			
1	Котельный зал	77,3	Г
2	Склад топлива	18,1	В1
КПП			
7	Электрощитовая	5,0	В4
9	Помещение уборочного инвентаря	3,0	В4



Категории по взрывопожарной и пожарной опасности проектируемых зданий, сооружений и наружных установок приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Категории зданий, сооружений и наружных установок

№ поз.	Наименование	Категория здания (установки)
1	Корпус сортировки с бытовыми помещениями	В
3	Пункт технического обслуживания автомобилей с мойкой	В
4	Весовая с диспетчерской	В
7	Склад готовой продукции	В
9	Участок производства технического грунта	В
12	Трансформаторная подстанция, 2 шт.	В
13	Газовая котельная	Г/В
15	ЛОС дождевых стоков	ДН
20	КНС дождевых стоков	ДН
22	ГРП	АН
24	ТЗП	ВН
26	Участок дробления КГМ	ДН
27	КНС очищенных стоков	ДН
28	КНС хоз.-быт. стоков	ДН

9 ПЕРЕЧЕНЬ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, ПОМЕЩЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ, ПОДЛЕЖАЩИХ ЗАЩИТЕ АВТОМАТИЧЕСКИМИ УСТАНОВКАМИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ОБОРУДОВАНИЮ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ

Выбор технических систем обеспечения пожарной безопасности проектируемых зданий выполнен на основании требований Технического регламента о требованиях пожарной безопасности и положений СП 486.1311500.

Проектной документацией предусмотрена защита системой автоматического пожаротушения здания корпуса сортировки с бытовыми помещениями. Поскольку площадь помещений, подлежащих оборудованию системами автоматического пожаротушения, составляет более 40% от общей площади этажей здания, то предусмотрено оборудование системами автоматического пожаротушения указанных зданий в целом, за исключением помещений с мокрыми процессами, венткамер, лестничных клеток, и помещений категории В4 и Д по пожарной опасности.

Также, в зданиях производственного назначения и административно-бытовом корпусе оборудованию пожарной сигнализацией подлежат все помещения, кроме помещений с мокрыми процессами, венткамер, лестничных клеток, и помещений категории В4 и Д по пожарной опасности.

Блочно-модульные сооружения полной заводской готовности поставляются комплектно с необходимыми техническими системами обеспечения пожарной безопасности. Для блок-модулей предусмотрено обязательное наличие Сертификатов соответствия требованиям пожарной безопасности. Оборудование блок-модулей техническими система осуществляется на заводе-изготовителе и в проектной документации не рассматривается.

10 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ (АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ, ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ, ВНУТРЕННЕГО ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОПРОВОДА, ПРОТИВОДЫМНОЙ ЗАЩИТЫ)

В соответствии с требованиями статьи 81 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, системы противопожарной защиты обеспечивают возможность эвакуации людей в безопасную зону до наступления предельно допустимых значений ОФП.

Обоснование и описание автоматической установки пожаротушения

Необходимость защиты корпуса сортировки системой автоматического пожаротушения определена согласно требованиям СП 486.1311500.

Согласно п. 5.6 СП 485.1311500, при проектировании АТП для защищаемого здания независимо от количества входящих в него помещений или пожарных отсеков принимается один пожар.

Согласно п. 5.3 СП 485.1311500, АТП выполняют функции автоматической пожарной сигнализации от собственных технических средств и (или) от технических средств, которые находятся в составе системы пожарной сигнализации (СПС).

Согласно п. 5.4 СП 485.1311500, тип установки пожаротушения, способ тушения, вид огнетушащего вещества определяются организацией-проектировщиком с учетом пожарной опасности и физико-химических свойств производимых, хранимых и применяемых веществ и материалов, а также особенностей защищаемого оборудования.

В качестве огнетушащего вещества (ОТВ) принята тонкораспыленная вода (ТРВ) при использовании специальной конструкции распылителя «Аква-Гефест».

Тип ОТВ в системе АТП принят на основании Рекомендаций ВНИИ ПО МЧС России «Средства пожарной автоматики. Область применения. Выбор типа» (Москва 2004 г.).

Выбор указанного способа тушения обосновывается его высокой эффективностью, простотой обслуживания и экологической безопасностью. Использование в качестве огнетушащего вещества тонкораспыленной воды обусловлено высокой удельной поверхностью мелких частиц, что повышает охлаждающий эффект за счет проникающего равномерного действия воды непосредственно на очаг горения и увеличения теплосъема. Также требуется меньший расход воды, с учетом выполнения требований п. 6.4.3 СП 485.1311500.



АПП обеспечивает автоматическое обнаружение очага пожара и его орошение водой с интенсивностью и расходом не менее нормативного, сигнализацию о пожаре и начале работы установки пожаротушения в помещении пожарного поста.

Во всех защищаемых помещениях (кроме отделения приема ТКО и выгрузки RDF) температура воздуха выше $+5^{\circ}\text{C}$, поэтому помещения оборудуются водозаполненной системой АУПТ спринклерного типа. В отделении приема ТКО и выгрузки RDF температура воздуха ниже $+5^{\circ}\text{C}$, поэтому помещения оборудуются воздухозаполненной системой АУПТ спринклерного типа.

К основным элементам АПТ относятся:

- сети питающих и распределительных трубопроводов с оросителями.
- оросители спринклерные;
- узлы управления секциями;
- устройства для подачи воды от передвижной пожарной техники;
- комплектная насосная станция автоматического пожаротушения;
- узлы подключения к источнику водоснабжения.

Водоснабжение автоматической установки водяного пожаротушения принято от резервуаров запаса воды, установленных на территории объекта, через наружную сеть водоснабжения.

Согласно п. 6.4.19 СП 485.1311500 трассировка трубопроводов и расположение спринклеров выбирается с учетом минимальной длины трубопроводов.

В здании котельной (помещение склада топлива) предусмотрен модуль порошкового пожаротушения, который входит в комплект поставки оборудования.

Обоснование и описание автоматических установок пожарной сигнализации и системы оповещения управления эвакуацией

Автоматическая система пожарной сигнализации предназначена для обнаружения и сообщения о пожаре, месте его возникновения, а также формирования управляющего импульса для управления инженерными системами.

Выбор типов пожарных извещателей, приемно-контрольных приборов и приборов управления определяется задачами, для выполнения которых предназначается система пожарной автоматики как составная часть системы пожарной безопасности объекта.

На проектируемом объекте предусмотрена адресно-аналоговая пожарная сигнализация с выводом сигнала на пульт в помещении пожарного поста. В качестве аппаратуры управления и приема сигналов принята адресно-аналоговая система пожарной сигнализации на базе оборудования ЗАО «НВП «Болид».



Приемно-контрольное оборудование установлено в помещении с круглосуточным пребыванием персонала. Информация от приемно-контрольных приборов поступает на пульт управления "С2000М". При получении сигнала о пожаре в защищаемых помещениях, в помещении с круглосуточным дежурством включается световая и звуковая сигнализация.

В соответствии с требованиями СП 3.13130 для зданий АБК, КПП, весовой и корпуса сортировок с бытовыми помещениями предусмотрена СОУЭ II-го типа. Для технического обслуживания автомобилей предусмотрена СОУЭ I-го типа.

Обоснование и описание внутреннего противопожарного водопровода

Внутренний противопожарный водопровод предназначен для ручного тушения пожара. Для административно-бытовых зданий промышленных предприятий количество ПК-с, одновременно используемых при тушении пожара, а также минимальный расход воды на пожаротушение определяется в соответствии с таблицей 7.1, а для производственных и складских зданий - в соответствии с таблицей 7.2 СП 10.13130.

Согласно требованиям п. 7.6 и табл. 7.1 СП 10.13130 системы внутреннего противопожарного водопровода предусматриваются для административно-бытовых зданий при количестве этажей свыше 6 (при высоте свыше 18 м). Проектными решениями внутренний противопожарный водопровод в проектируемых административных зданиях не предусматривается.

Согласно требованиям п. 7.6 и табл. 7.2 СП 10.13130 системы внутреннего противопожарного водопровода предусматриваются для производственных и складских зданий строительным объемом более 0,5 тыс. м³.

Корпус сортировки с бытовыми помещениями

В соответствии с табл. 7.2 СП 10.13130 количество пожарных кранов ПК-с, одновременно используемых для тушения пожара, и минимальный расход воды на внутренне пожаротушение диктующего ПК-с – 2×2,5 л/с. В соответствии с табл. 7.3 СП 10.13130 расчетный расход пожарного крана ПК-с – 4,6 л/с. Проектом предусмотрена установка пожарных кранов ПК-с DN65 при диаметре выходного отверстия пожарного ствола 16 мм и длине рукава 20 метров.

Проектом предусмотрено устройство кольцевого водопровода с установкой пожарных кранов ПК-с DN65, с диаметром выходного отверстия пожарного ствола 16 мм и длине рукава 20 метров. В здании устанавливается более 12 пожарных кранов, расположенных таким образом, чтобы каждая точка помещения орошалась двумя струями.



Проектом предусмотрена установка пожарных кранов ПК-с на высоте 1,35 м от пола. В соответствии с п. 6.2.3 СП 10.13130 ПК расположены в пожарных шкафах. Исполнение пожарных шкафов ПК соответствует требованиям ГОСТ Р 51844-2009.

Пункт технического обслуживания автомобилей с мойкой

В соответствии с табл. 7.2 СП 10.13130 количество пожарных кранов ПК-с, одновременно используемых для тушения пожара, и минимальный расход воды на внутренне пожаротушение диктующего ПК-с – 2×2,5 л/с. В соответствии с табл. 7.3 СП 10.13130 расчетный расход пожарного крана ПК-с – 2,9 л/с.

Проектом предусмотрено устройство тупикового водопровода с установкой пожарных кранов ПК-с DN50, с диаметром выходного отверстия пожарного ствола 16 мм и длине рукава 20 метров. В здании устанавливается не более 12 пожарных кранов, расположенных таким образом, чтобы каждая точка помещения орошалась двумя струями.

Проектом предусмотрена установка пожарных кранов ПК-с на высоте 1,35 м от пола. В соответствии с п. 6.2.3 СП 10.13130 ПК расположены в пожарных шкафах. Исполнение пожарных шкафов ПК соответствует требованиям ГОСТ Р 51844-2009.

Участок производства технического грунта

В соответствии с табл. 7.2 СП 10.13130 количество пожарных кранов ПК-с, одновременно используемых для тушения пожара, и минимальный расход воды на внутренне пожаротушение диктующего ПК-с – 2×2,5 л/с. В соответствии с табл. 7.3 СП 10.13130 расчетный расход пожарного крана ПК-с – 3,3 л/с.

В здании (в пожарном отсеке) устанавливается не более 12 пожарных кранов, расположенных таким образом, чтобы каждая точка помещения орошалась двумя струями. Проектом предусмотрено устройство тупикового водопровода с установкой пожарных кранов ПК-с DN50, с диаметром выходного отверстия пожарного ствола 16 мм и длине рукава 20 метров.

Проектом предусмотрена установка пожарных кранов ПК-с на высоте 1,35 м от пола. В соответствии с п. 6.2.3 СП 10.13130 ПК расположены в пожарных шкафах. Исполнение пожарных шкафов ПК соответствует требованиям ГОСТ Р 51844-2009.

Обоснование и описание противодымной защиты

Корпус сортировки с бытовыми помещениями

Отделение сортировки является одним пожарным отсеком и разделено на две пожарные зоны. В проекте предусмотрены системы дымоудаления в отделении сортировки (ВДЕ1, ВДЕ2) с естественным побуждением через автоматическими



открывающиеся створки светоаэрационных фонарей. Рядом со створками на кровле предусмотрено несгораемое покрытие.

Для компенсации удаляемых продуктов горения предусматривается приточная компенсационная вентиляция с естественным побуждением путем частичного открытия (до ограничителя на высоте 1,5 м. от уровня пола) ворот (ПДЕ1, ПДЕ2). Открытие ворот выполнено от средств извещения о пожаре и средств автоматизации, которые обеспечивают их частичное открытие.

В бытовой пристройке из коридора 1-го этажа без естественного проветривания, длиной более 15 м удаление продуктов горения осуществляется системой ВД1. Для компенсации удаленного воздуха предусматривается система ПД1. Вентиляторы систем ВД1 и ПД1 устанавливаются на кровле здания (крышные вентиляторы). Подача воздуха противодымными системами осуществляется на отметке +0,400 от уровня пола.

Выброс продуктов горения над покрытием предусмотрен на расстоянии не менее 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции и на высоту не менее 2 м от уровня кровли. Около мест прохода систем дымоудаления на кровле предусмотрено несгораемое покрытие.

Административно-бытовой корпус

В административно-бытовом корпусе проектом предусмотрено дымоудаление из коридора второго этажа длиной более 15 м без естественного проветривания. Удаление продуктов горения осуществляется системами ВД1, ВД2. Для компенсации удаленного воздуха предусматриваются системы ПД1, ПД2. Вентиляторы систем ВД1, ВД2, ПД1, ПД2 устанавливаются на кровле здания (крышные вентиляторы). Подача воздуха противодымными системами осуществляется на отметке +0,40 м. от уровня пола.

Выброс продуктов горения над покрытием предусмотрен на расстоянии не менее 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции и на высоту не менее 2 м от уровня кровли. Около мест прохода систем дымоудаления на кровле предусмотрено несгораемое покрытие.

Пункт технического обслуживания автомобилей с мойкой

Системы противодымной вентиляции в здании гаража предусматриваются из помещения хранения автотранспорта и участка технического обслуживания. Дымоудаление осуществляется системами с естественным побуждением ВДЕ1 и ВДЕ2. Дымоприемные устройства размещаются на кровле, предусматривается установка дымовых люков с электроприводом. Около люков на кровле предусмотрено несгораемое покрытие.



Для возмещения объемов удаляемых продуктов горения предусматривается компенсационная приточная вентиляция посредством открытия оконных фрамуг, оснащенных электроприводами (системы ПДЕ2 и ПДЕ3).

Участок производства технического грунта

Зона для выгрузки отсева (пом. 6) является помещением с постоянными рабочими местами. В данном помещении предусматривается дымоудаление и противодымная вентиляция с естественным побуждением. Вытяжная система дымоудаления ВДЕ1 выполняется через автоматически открывающиеся окна. Окна расположены в верхней части наружной стены (отм. +8,00) и оснащены электроприводами. Компенсирующий приток наружного воздуха ПДЕ1 предусматривается через частично открывающиеся ворота с приводом. Ворота имеют ограничитель по высоте в 1,5 м от уровня пола. Скорость воздуха в проеме ворот не превышает 6 м/сек. Открытие окон и ворот выполняется от средств извещения о пожаре и средств автоматизации.

Проектными решениями предусмотрена установка противопожарных клапанов в местах пересечения воздуховодами противопожарных преград и на сборных воздуховодах присоединяемых групп помещений.

В целях безопасной эвакуации людей при возникновении пожара предусмотрено:

- отключение систем общеобменной вентиляции;
- отключение систем воздушного отопления;
- отключение систем воздушных шибирующих и воздушно-тепловых завес;
- отключение систем теплоснабжения;
- отключение систем кондиционирования;
- закрытие противопожарных клапанов для предотвращения распространения огня по воздуховодам;

Включение вентиляторов дымоудаления (системы ВД), включение вентиляторов приточной противодымной вентиляции (системы ПД) и управление исполнительными механизмами противопожарных клапанов и клапанов дымоудаления осуществляется:

- в автоматическом режиме от средств пожарной сигнализации;
- в дистанционном ручном режиме посредством привода исполнительных механизмов и устройств систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции от пусковых элементов, расположенных у эвакуационных выходов и в помещениях пожарных постов.

Все вентиляторы систем противопожарной вентиляции (ВД и ПД), исполнительные механизмы клапанов дымоудаления, и компенсационной вентиляции запитаны по I категории надежности. При пересечении воздуховодами ограждающих



конструкций с пределом огнестойкости предусмотрена установка нормально открытых противопожарных клапанов.

Противопожарные нормально открытые клапаны, установленные в проемах ограждающих конструкций с нормируемым пределом огнестойкости предусмотрены:

- EI 60 - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды REI 60;
- EI 30 - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды REI 45.

Дымовые и противопожарные клапана приняты фирмы «ВЕЗА», Россия (или оборудование иного производителя с аналогичными характеристиками).

Выброс продуктов горения над покрытием – на расстоянии не менее 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции и на высоту не менее 2 метров от уровня кровли.

Обоснование и описание мероприятий по обеспечению пожарной безопасности котельной

В соответствие с требованиями п. 6.9.28 СП 4.13130, при проектировании котельной предусматриваются датчики дозврывоопасных концентраций на горючие газы и на пары горючих жидкостей, выдающие световой и звуковой сигналы, отключающие подачу топлива, включающие аварийную вентиляцию и аварийное освещение во взрывозащищенном исполнении при достижении загазованности, равной 0,1 нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР);

Приточно-вытяжная вентиляция, обеспечивает не менее чем однократный воздухообмен (без учета воздуха, необходимого для горения) и аварийную вентиляцию, обеспечивающую недостижение содержания паров жидкого топлива или газа в помещении более 0,5 НКПР;

Аварийное освещение бесперебойного электроснабжения, автоматически включается при обнаружении загазованности или прекращении основного электроснабжения.

Электродвигатели и пусковая аппаратура вытяжных вентиляторов, которые устанавливаются в помещении котельной, а также аварийное освещение, выполняются во взрывозащищенном исполнении.

Здание котельной оборудуется легко сбрасываемыми ограждающими конструкциями.

Обоснование и описание мероприятий по обеспечению пожарной безопасности электроустановок

Электроустановки проектируемых зданий и сооружений соответствуют классу пожаровзрывоопасной зоны, в которой они установлены.



В соответствие с требованиями п. 5.1 СП 6.13130, электроприемники средств пожарной защиты относятся к первой категории по надежности электроснабжения.

В цепях питания двигателей установок водяного пожаротушения применяются автоматические выключатели с характеристикой "Д", а для двигателей вентиляторов противодымной вентиляции применяются автоматические выключатели с характеристикой "МА" (без теплового расцепителя), что соответствует требованиям п. 5.11 СП 6.13130.

В цепях питания электроприемников средств пожарной защиты установка устройств защиты, управляемых дифференциальным током, и устройств защиты от дугового пробоя, в том числе установка этих устройств, конструктивно совмещенных с автоматическими выключателями, не предусмотрена, что соответствует требованиям п. 5.12 СП 6.13130.

Согласно п. 6.2 СП 6.13130, электропроводки средств пожарной защиты в том числе линии слаботочных систем, предусмотрены огнестойкими, не распространяющими горение кабелями с медными жилами.

Работоспособность электропроводок средств пожарной защиты в условиях пожара обеспечивается выбором типа исполнения кабелей в соответствии с ГОСТ 31565 и способом их прокладки. Электропроводки средств пожарной защиты, в том числе линии слаботочных систем, выполняются огнестойкими, не распространяющими горение кабелями с медными жилами. Не предусматривается совместная прокладка кабелей и проводов средств пожарной защиты с кабелями и проводами иного назначения, а также кабелей питания средств пожарной защиты и кабелей линий связи средств пожарной защиты в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции.

Кабели и провода систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, аварийной вентиляции и противодымной защиты, автоматического пожаротушения, внутреннего противопожарного водопровода сохраняют работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону.

Аварийное освещение выполнено в соответствии с требованиями СП 52.13330.

Молниезащита проектируемых объектов выполнена в соответствии с требованиями СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций».



Принципиальные схемы и конкретные проектные решения по системам противопожарной защиты разрабатываются в соответствующих разделах проектной документации.



11 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ, УПРАВЛЕНИЯ ТАКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ, ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТАКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ИНЖЕНЕРНЫМИ СИСТЕМАМИ ЗДАНИЯ 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)

Системы противопожарной защиты предназначены для выполнения комплекса мер, направленных на обеспечение безопасности людей, обнаружения пожара на ранней стадии его развития, с выдачей сигнала в помещение с круглосуточным пребыванием дежурного персонала.

В систему управления противопожарной защиты входит:

- средства управления системами противопожарной защиты;
- средства управления системами, не входящими в число противопожарной защиты, но связанными с обеспечением безопасности в здании;
- координация всех служб, ответственных за обеспечение безопасности людей;
- круглосуточный автоматический контроль исправности оборудования систем безопасности.

Системы автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей предназначены для обеспечения комплекса мер, направленных на обеспечение безопасности людей, обнаружения пожара на ранней стадии его развития, с выдачей сигнала в помещение с круглосуточным пребыванием дежурного персонала.

Для создания единой системы пожарной сигнализации и автоматики на объекте, в соответствии с требованиями п. 5.2 СП484.1311500, применяется распределенная система пожарной сигнализации с объединением нескольких приборов приемно-контрольных и управления (ППКУП). Такое объединение служит для организации перекрестных связей между различными системами пожарной автоматики. Кроме этого, обеспечивается возможность управлять общими зонами с помощью органов управления любого прибора, или организовать общую индикацию режимов работы систем пожарной автоматики на пожарном посту.

Проектом предусмотрено деление объекта на ЗКПС. В каждую ЗКПС включено не более пяти помещений на одном этаже (не более 32 ИП).

В соответствии с п.6.4.1 СП 484.1311500 для разных помещений объекта допускается использовать разные алгоритмы. Для корпуса Сортировки с бытовыми помещениями предусмотрен алгоритм «С», для всех остальных зданий алгоритм «В».



Для реализации алгоритма «В» в соответствии с требованиями п. 6.6.1 СП 484.1311500 в ЗКПС каждое контролируемое помещение оборудуется не менее чем одним автоматическим адресным пожарным извещателем, при условии, что каждая точка помещения контролируется одним автоматическим пожарным извещателем. В соответствии с алгоритмом «В» сигнал на запуск СОУЭ, отключение вентиляции, отключение технологического оборудования, запуск противодымной вентиляции и разблокировки СКУД выполняется при срабатывании автоматического извещателя пожарного и дальнейшем повторном срабатывании этого же извещателя пожарного или другого автоматического извещателя пожарного той же ЗКПС за время не более 60 сек, при этом повторное срабатывание осуществляется после процедуры автоматического перезапроса.

Для реализации алгоритма «С» в соответствии с требованиями п. 6.6.2 СП 484.1311500 в ЗКПС каждое помещение должно контролироваться не менее чем двумя автоматическими ИП при условии, что каждая точка помещения (площадь) контролируется двумя ИП. В соответствии с алгоритмом «С» сигнал на запуск СОУЭ, отключение вентиляции, отключение технологического оборудования, запуск противодымной вентиляции, запуск АУПТ и разблокировки СКУД выполняется при срабатывании одного автоматического ИП и дальнейшем срабатывании другого автоматического ИП той же или другой ЗКПС, расположенного в этом помещении.

В качестве технических средств обнаружения пожара приняты извещатели пожарные:

- дымовые оптико-электронный адресно-аналоговый ДИП34А-04;
- дымовые оптико-электронный линейные адресные С2000-ИПДЛ;
- извещатели пламени адресные С2000-Спектрон-607;

Проектной документацией установлен следующий алгоритм взаимодействия отдельных технических средств противопожарной защиты, работающих в автоматическом режиме:

- «Внимание» – при срабатывании одного автоматического извещателя, установленного в защищаемом помещении;
- «Пожар» – при срабатывании двух и более автоматических извещателей в шлейфе, одного ручного извещателя.

При поступлении сигнала «Пожар» формируется управляющий сигнал на включение систем противопожарной защиты посредством срабатывания реле исполнительных блоков:

- включение системы оповещения и управления эвакуацией людей;



- производится открытие на путях эвакуации электрозамков СКУД;
- отключение приточно-вытяжной системы вентиляции при пожаре;
- закрытие огнезадерживающих клапанов приточно-вытяжной системы;
- запуск системы дымоудаления;
- запуск системы пожаротушения.

По сигналу пожарной сигнализации производится отключение технологического оборудования, с учетом требований по безопасной остановке технологического процесса.

В соответствии с табл. 1 СП 3.13130 для СОУЭ II-го типа обеспечиваются следующие способы оповещения о пожаре:

- звуковой (сирена, тонированный сигнал и др.);
- световой (световые оповещатели с надписью "Выход"),

Система светового оповещения о пожаре реализована на световых оповещателях Молния-24 с надписью "ВЫХОД". Световые оповещатели устанавливаются на путях эвакуации и включаются в режиме пожара.

В качестве технических средств звукового оповещения о пожаре приняты звуковые оповещатели «Маяк-24-3М» (обеспечивают звуковое давление 100 дБА на расстоянии 1 м).

Согласно п. 3.3 СП 3.13130, включение СОУЭ предусмотрено автоматически от командного сигнала, формируемого установками пожарной сигнализации.

Согласно п. 3.4 СП 3.13130, предусмотрена работа СОУЭ в течение времени, необходимого для завершения эвакуации людей из здания.

Управление спринклерной системой АПТ осуществляется посредством центрального блока контроля и управления устанавливаемого в помещении дежурного персонала) и локальных контроллеров. При вскрытии оросителя, в результате начавшегося движения воды в системе питающих и распределительных трубопроводов, либо падении давления, срабатывает узел управления и выдает сигнал о пожаре и начале работы установки на пульт сигнализации. При дальнейшем падении давления в трубопроводах АПТ по сигналу от сигнализаторов давления, установленных на напорном коллекторе в помещении насосной станции, включается основной пожарный насос. Остановка пожарных насосов предусматривается вручную из помещения насосной станции пожаротушения нажатием кнопки «СТОП». Контроль срабатывания узлов управления обеспечивается от сигнализаторов давления, установленных на контрольно-сигнальных клапанах.

Предусматривается передача сигналов об открытом и закрытом положении ручных запорных устройств, установленных на трубопроводах установки на приемно-контрольный прибор, с последующей передачей сообщения о состоянии ручных запорных устройств на ПКУ «С2000М».

Спринклерные оросители установлены под перекрытием помещений.

Требования к заводу-изготовителю по оснащению модульных кабин сортировки системой автоматического пожаротушения: Интенсивность орошения секции: $i = 0,14 \text{ л/с}\cdot\text{м}^2$ (для группы помещений – 4.1), нормативный расход установки должен быть не менее 32 л/с в случае защищаемой площади, более 110 м². Применяемые спринклерные оросители: Модель CBS0-ПВо(д) 0,13-R1/2 /P57 (68, 79, 93).ВЗ -«Аква-Гефест», $k = 0,13$. Температура разрушения колбы (срабатывания оросителя) уточняется в зависимости от температуры в защищаемом помещении. Максимальное расстояние между оросителя 2,5 м. Диаметр распределительных трубопроводов не менее DN40, определить из учета скорости потока жидкости, не превышающей 10 м/с. Расстояние от центра термочувствительного элемента теплового замка спринклерного оросителя общего назначения, кроме скрытых, углубленных или потайных, до плоскости перекрытия или покрытия должно составлять от 0,08 до 0,30 м включительно; в особых случаях, обусловленных конструкцией покрытий (например, наличием выступов), допускается увеличение этого расстояния до 0,40 м включительно.

Автоматизация работы систем вентиляции предусматривает при возникновении пожара автоматическое отключение систем общеобменной вентиляции, включение систем дымоудаления, включение систем подпора воздуха и срабатывание противопожарных клапанов. Автоматический привод исполнительных механизмов и устройств противодымной вентиляции осуществляется при срабатывании средств СПС. Системы противодымной вентиляции включаются в зоне возникновения пожара. Обеспечивается опережающее включение вытяжных противодымных систем на 20-30 с относительно запуска приточных противодымных систем.

Автоматика установок поставляется комплектно с оборудованием. Конкретные проектные решения по техническим системам обеспечения пожарной безопасности приведены в соответствующих разделах проектной документации.

Совместное функционирование АПС, СОУЭ, АПТ и элементов инженерных систем рассматриваемого объекта предусматривается в соответствующих разделах проектной документации.



12 ОПИСАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности для проектируемого объекта предусматривают:

- разработку и реализацию инструкций и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и о действиях персонала при возникновении пожара;
- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;
- разработку мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих на случай возникновения пожара и организацию эвакуации людей;
- нормирование численности людей на объекте по условиям безопасности их при пожаре;
- организацию технического обслуживания средств противопожарной защиты;
- обучение правилам пожарной безопасности обслуживающий персонал объекта;
- отработку взаимодействия обслуживающего персонала предприятия с пожарной охраной при тушении пожаров.

Здания и сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения эксплуатирующей организацией. К первичным средствам пожаротушения относятся все виды переносных и передвижных огнетушителей, оборудование пожарных кранов, ящики с порошковыми составами (песок, перлит и т. п.), а также огнестойкие ткани (асбестовое полотно, кошма, войлок и т. п.).

Первичные средства пожаротушения позволяют потушить огонь самостоятельно и предназначены для применения в начальной стадии пожара или возгорания. Попытки ликвидировать с их помощью развившийся пожар бессмысленны и опасны. Тушение огня с помощью воды может производиться только после обесточивания электроустановок в помещении. Нельзя производить тушение водой горящих горючих жидкостей. Здесь необходимо применять песок или землю, а в случае их отсутствия использовать смоченные водой плотные натуральные ткани. Нельзя использовать для тушения синтетику, которая сама по себе является горючей.

Первичные средства пожаротушения размещаются в легкодоступных местах и не являются помехой или препятствием при эвакуации людей из помещений. Их следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более



1,5 м. Для размещения первичных средств тушения пожара в помещениях предусмотрены специальные пожарные щиты.

На пожарных щитах размещаются только те первичные средства тушения пожара, которые могут здесь применяться, согласно действующим Правилам противопожарного режима в Российской Федерации. Средства пожаротушения и пожарные щиты окрашиваются в соответствующие цвета по ГОСТ 12.4.026.

Использование первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, запрещается.

При эксплуатации эвакуационных путей, эвакуационных и аварийных выходов запрещается:

- устраивать пороги на путях эвакуации (за исключением порогов в дверных проемах), раздвижные и подъемно-опускные двери и ворота, вращающиеся двери и турникеты, а также другие устройства, препятствующие свободной эвакуации людей;
- загромождать эвакуационные пути и выходы (в том числе проходы, коридоры, тамбуры, марши лестниц, двери, эвакуационные люки) различными материалами, изделиями, оборудованием, производственными отходами, мусором и другими предметами, а также блокировать двери эвакуационных выходов;
- устраивать в тамбурах выходов сушилки и вешалки для одежды, гардеробы, а также хранить (в том числе временно) инвентарь и материалы.

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов необходимо обеспечивать соблюдение проектных решений и требований нормативных документов по пожарной безопасности (в том числе по освещенности, количеству, размерам и объемно-планировочным решениям эвакуационных путей и выходов, а также по наличию на путях эвакуации знаков пожарной безопасности). Также необходимо, обеспечивать исправное состояние знаков пожарной безопасности, в том числе обозначающих пути эвакуации и эвакуационные выходы.

На дверях помещений производственного и складского назначения, и на наружных установках должно быть обозначение их категорий по взрывопожарной и пожарной опасности, а также класса зоны в соответствии с требованиями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности.

Применение оборудования и материалов в случае, если они подлежат обязательной сертификации в области пожарной безопасности, возможно только при наличии на них сертификатов пожарной безопасности.



В соответствии с Правилами противопожарного режима в РФ, руководитель организации приказом назначает лицо, ответственное за пожарную безопасность, которое обеспечивает соблюдение требований противопожарного режима на объект и отвечает за поддержание исправного состояния и постоянной готовности всех средств пожаротушения к использованию в случае пожара.

Персонал допускаются к работе на объекте только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности.

Обучение персонала мерам пожарной безопасности осуществляется путем проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума.

При приеме на работу с каждым работником должен быть проведен вводный противопожарный инструктаж, а также первичный противопожарный инструктаж на рабочем месте. В ходе эксплуатации объекта с обслуживающим персоналом предусматривается проведение повторного, внепланового и целевого инструктажей. Данные о проведении инструктажа заносятся в журнал учета противопожарного инструктажа, вместе с подписями инструктируемого и лица, проводящего противопожарный инструктаж. Лица, не прошедшие инструктаж, к исполнению служебных обязанностей не допускаются.

При регистрации внепланового инструктажа указывается причина, вызвавшая его проведение.

Руководство процессом подготовки по пожарной безопасности рабочих и специалистов возложено на главных технических руководителей объекта.



13 РАСЧЕТ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ УГРОЗЫ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЮ ЛЮДЕЙ И УНИЧТОЖЕНИЯ ИМУЩЕСТВА

Данной проектной документацией предусматривается выполнение обязательных требований пожарной безопасности, установленных техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и требований нормативных документов по пожарной безопасности.

С учетом особенностей технологического процесса помещение зоны выгрузки отсева (пом. 6) Участка производства технического грунта (УПТГ) не оборудуется системами автоматического пожаротушения.

Для подтверждения обеспечения пожарной безопасности УПТГ, в соответствии с положениями пункта 1 статьи 6 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» выполнен расчет пожарного риска для помещения зоны выгрузки отсева (пом. 6).

Расчет пожарного риска представлен в Приложении А.



ПРИЛОЖЕНИЕ А
РАСЧЕТ ПОЖАРНОГО РИСКА В ЗДАНИИ УЧАСТКА ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ГРУНТА



ОГЛАВЛЕНИЕ

1. НАИМЕНОВАНИЕ И АДРЕС ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ	3
2. АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ	4
3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТА ПО ОЦЕНКЕ ПОЖАРНОГО РИСКА	8
4. МЕТОДИКА, ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ВЕЛИЧИН ПОЖАРНОГО РИСКА	10
5. ЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ВЕЛИЧИН ПОЖАРНОГО РИСКА ДЛЯ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ	20
6. ВЫВОД О СООТВЕТСТВИИ РАСЧЕТНЫХ ВЕЛИЧИН ПОЖАРНОГО РИСКА СООТВЕТСТВУЮЩИМ НОРМАТИВНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ, УСТАНОВЛЕННЫМ ФЕДЕРАЛЬНЫМ ЗАКОНОМ «ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ О ТРЕБОВАНИЯХ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»	47

Приложение 1. Техническое задание на расчет риска.

Приложение 2. Поля ОФП и графики времени развития ОФП.

Приложение 3. Визуализация процесса эвакуации.

Приложение 4. Принципиальные схемы эвакуации.

Приложение 5. поэтажные планы объекта.



2. АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ

Комплекс условно состоит из двух частей:

- мусоросортировочного комплекса по сортировке твердых коммунальных отходов (ТКО): комплекс, предназначенный для приема, сортировки и переработки твердых коммунальных отходов (ТКО) и отходов, приравненных к ним, в соответствии с ФККО (далее ТКО);
- участка производства технического грунта с площадками туннельного компостирования; участок предназначен для обработки методом компостирования отсева ТКО и иных отходов, содержащих органические вещества, с целью его обезвреживания и утилизации органической части ТКО (отсева).

Конечным итогом работы участка компостирования является:

- техногрунт Т-ЭВ1;
- техногрунт Т-ЭВ2.

Проектная мощность «Комплекса» по приему несортированных отходов составляет 250 тыс. т/год.

В «Комплекс» поступает ТКО 4, 5 класса опасности. Из данного ТКО извлекаются вторичные материальные ресурсы (ВМР), выборка ВМР составляет 14,6% от входящего потока, производится технический грунт.

Режим работы объекта:

- Комплекс по обработке ТКО – 2 смены по 8 часов 340 дней в году;
- Участок технического грунта – 1 смена 12 часов 340 дней в году.

Трудоемкость работ «Объекта» составляет:

- При переработке поступающих ТКО (корпуса сортировки, извлечение полезных фракций из потока вторичного сырья) – 672,04 т/год на чел.
- На участке производства технического грунта – 2 974,33 т/год на чел.

Твердые коммунальные отходы (ТКО) поступают на «Объект» автотранспортом – в специализированных мусоровозах, контейнеровозах различного объема. Автомашины въезжают на территорию предприятия через шлагбаум контрольно-пропускного пункта (поз. 19 по СПОЗУ) и весовую с диспетчерской (поз. 4 по СПОЗУ). Здесь происходит его документальный, визуальный и радиационный контроль при помощи стационарного оборудования радиометрического контроля (транспортный радиационный монитор) (поз. 23 по СПОЗУ). В случае выявления каких-либо несоответствий при проведении документального и визуального осмотра или при срабатывании РМ отходы на «Комплекс» не принимаются.

Весовая (поз.4 по СПОЗУ) представляет собой площадку с навесом. По середине расположена диспетчерская, с двух сторон от которой расположены платформенные автомобильные весы, максимальная нагрузка 60 тонн, подходящие для любой модели спецтранспорта, приезжающего на объект. Для автоматизации учета взвешивания транспортных средств предусмотрено специальное программное обеспечение. После взвешивания на автовесах (бруттовзвешивание) спецавтотранспорт направляется к корпусу сортировки (поз.1 по СПОЗУ).

В корпусе сортировки в процессе сортировки поток ТКО разделяется на несколько частей. Отобранные в приемном отделении крупногабаритные материалы (КГМ) дробятся на участке дробления КГМ (поз. 26 по СПОЗУ) и отправляются на вывоз. Отобранные ВМР (черные металлы, цветные металлы, древесина, гофрокартон) на участке дробления КГМ возвращается на сортировку. Мелкая фракция (0-70 мм), отсев, подается на закрытом конвейере на участок производства технического грунта (поз.9 по СПОЗУ). Остатки сортировки («хвосты»), в контейнерах с помощью тягачей, оборудованной системой мультилифт, после прохождения весовой увозятся с территории проектируемого «Комплекса» на полигон по захоронению ТБО г. Томска в районе с. Сухоречье. Извлеченное из потока ТКО вторсырье брикетируется и отправляется на Склады готовой продукции (поз.7 по СПОЗУ). Со складов вторсырье различным транспортом отправляется покупателям.

На участке производства технического грунта, в результате процесса туннельного компостирования образуется технический грунт. До отгрузки продукция хранится на участке дозревания и хранения технического грунта (поз.9.2 по СПОЗУ). Продукция вывозится внешним потребителям в контейнерах.

Компостирование производится в бетонных закрытых камерах длиной 52 м, внутренней шириной 8 м, высотой 5,0 м. Эти сооружения называются климатическими камерами или туннелями (далее туннели). 10 туннелей объединены в единое сооружение. Объем одного туннеля составляет примерно 2000 м³. Входящий поток укладывается высотой 2,4-2,6 м. Объем наполнения камеры составит при этом до 1000 м³.

Перед выбросом в атмосферу технологический воздух проходит через биофильтр с целью очистки от вредностей и запахов.

Моющий бокс представляет собой бетонное помещение, заполненное пластиковым наполнителем, с системой орошения на потолке.

Туннели выполнены с уклоном 1%, что обеспечивает отвод стоков в предусмотренную для этого дренажную систему. Отвод стоков предусматривается через первичные дренажные колодцы (гидрозатворы) и накопительную

емкость (подземную). В итоге производственные стоки от участка компостирования направляются на вывоз на очистные сооружения других предприятий.

После завершения процесса компостирования, полученный обезвреженный техногрунт отправляется на участок дозревания и хранения технического грунта, где происходит разделение на фракции 0-30 мм или 0-10 мм в соответствии с выпускаемой маркой техногрунта.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Параметры эвакуационных путей и выходов приведены в разделе 5.2.

Здание оборудуется системами противопожарной защиты в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности:

- система автоматической пожарной сигнализации;
- система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- система противодымной защиты.

Предусмотрено оснащение объекта первичными средствами пожаротушения.

Постоянные рабочие места на объекте не предусмотрены.

Обслуживающий персонал – два водителя фронтального погрузчика. Один погрузчик загружает тоннель, второй разгружает. В зоне для выгрузки отсева работник находится 1 ч, в тоннеле (климатической камере) – 0.5 ч. В одну смену загружается одна климатическая камера. Остальное время смены – резерв и подготовка транспорта (мойка, обслуживание в пункте ТО).

Выбор аварийной ситуации

Целью анализа аварийных ситуаций при пожаре являлся выбор наиболее опасной ситуации для последующего расчета параметров, определяющих условия безопасной эвакуации людей.

В качестве основных факторов, осложняющих обстановку внутреннего пожара, были приняты следующие:

- максимальная пожарная нагрузка в помещении;
- максимальная протяженность эвакуационного пути;
- максимальное количество людей в помещении;
- блокирование очагом пожара одного из выходов из помещения.

Расчет производится по времени движения нескольких людских потоков от наиболее удаленных мест размещения людей до выхода наружу.

Количество людей принималось по данным заказчика.

На основании результатов анализа, в ходе которого были последовательно рассмотрены все варианты пожаров в здании с учетом приведенных выше факторов, были выбраны следующие аварийные ситуации:

- *аварийная ситуация № 1 – пожар в климатической камере в осях И-Л/5-6 на отм. 0.000;*

пожарная нагрузка – «Тара: древесина +картон +полистирол (0,5+0,25+0,25)» (в соответствии со справочником Кошмарова Ю.А. «Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении» [4]); в случае пожара происходит заполнение помещения продуктами горения, выход продуктов горения в прилежащие помещения и коридоры и заполнение их продуктами горения; эвакуация осуществляется из помещений здания до выхода непосредственно наружу;

- *аварийная ситуация № 2 – пожар в зоне для выгрузки отсева (пом. 6) в осях И-Л/6-7 на отм. 0.000;*

пожарная нагрузка – «Тара: древесина +картон +полистирол (0,5+0,25+0,25)» (в соответствии со справочником Кошмарова Ю.А. «Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении» [4]); в случае пожара происходит заполнение помещения продуктами горения, выход продуктов горения в прилежащие помещения и коридоры и заполнение их продуктами горения; выход в осях И-Л/7 блокируется; эвакуация осуществляется из помещений здания до выхода непосредственно наружу;

- *аварийная ситуация № 3 – пожар в зоне для выгрузки отсева (пом. 6) в осях А-Б/6-7 на отм. 0.000;*

пожарная нагрузка – «Тара: древесина +картон +полистирол (0,5+0,25+0,25)» (в соответствии со справочником Кошмарова Ю.А. «Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении» [4]); в случае пожара происходит заполнение помещения продуктами горения, выход продуктов горения в прилежащие помещения и коридоры и заполнение их продуктами горения; выход в осях А/6-7 блокируется; эвакуация осуществляется из помещений здания до выхода непосредственно наружу.

Для указанных аварийных ситуаций определены расчетное время эвакуации и время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара (необходимое время эвакуации), и проведена оценка выполнения условий безопасной эвакуации, указанных в статье 53 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» [1].

3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТА ПО ОЦЕНКЕ ПОЖАРНОГО РИСКА

Параметры эвакуационных путей и выходов приведены в разделе 5.2.

Доступ МГН в помещения объекта не предусмотрен.

В таблице указано принятое в расчете количество человек с распределением по группам мобильности:

Профиль	Количество человек
Здоровый (зимняя одежда)	9
Все профили	9

В расчете риска учтено, что объект не оборудован системой автоматического пожаротушения.

При проведении расчета были выбраны следующие аварийные ситуации:

- *аварийная ситуация № 1 – пожар в климатической камере в осях И-Л/5-6 на отм. 0.000;*

пожарная нагрузка – «Тара: древесина +картон +полистирол (0,5+0,25+0,25)» (в соответствии со справочником Кошмарова Ю.А. «Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении» [4]); в случае пожара происходит заполнение помещения продуктами горения, выход продуктов горения в прилежащие помещения и коридоры и заполнение их продуктами горения; эвакуация осуществляется из помещений здания до выхода непосредственно наружу;

первичным очагом загорания служат ТКО;

- *аварийная ситуация № 2 – пожар в зоне для выгрузки отсева (пом. 6) в осях И-Л/6-7 на отм. 0.000;*

пожарная нагрузка – «Тара: древесина +картон +полистирол (0,5+0,25+0,25)» (в соответствии со справочником Кошмарова Ю.А. «Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении» [4]); в случае пожара происходит заполнение помещения продуктами горения, выход продуктов горения в прилежащие помещения и коридоры и заполнение их продуктами горения; выход в осях И-Л/7 блокируется; эвакуация осуществляется из помещений здания до выхода непосредственно наружу;

первичным очагом загорания служат ТКО;

- *аварийная ситуация № 3 – пожар в зоне для выгрузки отсева (пом. 6) в осях А-Б/6-7 на отм. 0.000;*

пожарная нагрузка – «Тара: древесина +картон +полистирол (0,5+0,25+0,25)» (в соответствии со справочником Кошмарова Ю.А. «Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении» [4]); в случае пожара происходит заполнение помещения продуктами горения, выход продуктов горения в прилежащие помещения и коридоры и заполнение их продуктами горения; выход в осях А/6-7 блокируется; эвакуация осуществляется из помещений здания до выхода непосредственно наружу;

первичным очагом загорания служат ТКО.

В аварийных ситуациях №№ 1-3 пожар происходит в помещении с максимальной пожарной нагрузкой по площади помещения на уровне пола; пожар распространяется без задержки по рассредоточенной твердой горючей нагрузке; распределение пожарной нагрузки по площади горения полагается равномерным, свойства пожарной нагрузки однородны; в первые минуты пожара продукты горения поднимаются к перекрытию помещения и распространяются под перекрытием, заполняя свободный объем.

Расчетная область пожара ограничена наружными стенами и перекрытиями здания; все стены, перегородки и перекрытия неадиабатичны и участвуют в процессе тепломассопереноса.

Тушение пожара не рассматривается.

Моделирование источника пожара выполнено заданием предопределенной скорости горения; вид развития пожара – круговое распространение по твердой горючей нагрузке.

Для расчета необходимого времени эвакуации в условиях выбранных аварийных ситуаций выбран полевой метод моделирования.

Ответственность за достоверность предоставленной для расчета информации несет Заказчик.

4. МЕТОДИКА, ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ВЕЛИЧИН ПОЖАРНОГО РИСКА

4.1 Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах

4.1.1 Порядок вычисления расчетных величин пожарного риска на объекте

Расчет значений индивидуального и социального пожарных рисков в зданиях проводится с использованием в качестве промежуточной величины значения потенциального пожарного риска.

Потенциальный риск в зданиях объекта

Величина потенциального риска P_i (год⁻¹) в i -ом помещении здания объекта определяется по формуле:

$$P_i = \sum_{j=1}^J Q_j \cdot Q_{dij}, \quad (4.1.1)$$

где J – число сценариев возникновения пожара в здании;

Q_j – частота реализации в течение года j -го сценария пожара, год⁻¹;

Q_{dij} – условная вероятность поражения человека при его нахождении в i -ом помещении при реализации j -го сценария пожара.

Условная вероятность поражения человека Q_{dij} определяется по формуле:

$$Q_{dij} = (1 - P_{эij}) \cdot (1 - D_{ij}), \quad (4.1.2)$$

где $P_{эij}$ – вероятность эвакуации людей, находящихся в i -ом помещении здания, при реализации j -го сценария пожара;

D_{ij} – вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению безопасности людей в i -ом помещении при реализации j -го сценария пожара.

Вероятность эвакуации $P_{эij}$ определяется по формуле:

$$P_{эij} = 1 - (1 - P_{э.пij}) \cdot (1 - P_{д.вij}), \quad (4.1.3)$$

где $P_{э.пij}$ – вероятность эвакуации людей, находящихся в i -ом помещении здания, по эвакуационным путям при реализации j -го сценария пожара;

$P_{д.вij}$ – вероятность выхода из здания людей, находящихся в i -ом помещении, через аварийные или иные выходы.

При отсутствии данных вероятность $P_{д.вij}$ допускается принимать равной 0,03 при наличии аварийных или иных выходов и 0,001 при их отсутствии.

Вероятность эвакуации по эвакуационным путям $P_{э.пij}$ определяется по формуле:

$$P_{\text{Э.Пij}} = \begin{cases} \frac{0,8 \cdot \tau_{\text{бlij}} - t_{\text{Pij}}}{\tau_{\text{H.Э}}}, & \text{если } t_{\text{Pij}} < 0,8 \cdot \tau_{\text{бlij}} < t_{\text{Pij}} + \tau_{\text{H.Эij}} \\ 0,999, & \text{если } t_{\text{Pij}} + \tau_{\text{H.Эij}} \leq 0,8 \cdot \tau_{\text{бlij}} \\ 0,001, & \text{если } t_{\text{Pij}} \geq 0,8 \cdot \tau_{\text{бlij}} \end{cases}, \quad (4.1.4)$$

где $\tau_{\text{бlij}}$ – время от начала реализации j -го сценария пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования эвакуационных путей), мин;

t_{Pij} – расчетное время эвакуации людей из i -го помещения при j -ом сценарии пожара, мин;

$\tau_{\text{H.Эij}}$ – интервал времени от начала реализации j -го сценария пожара до начала эвакуации людей из i -го помещения, мин.

Время от начала пожара до начала эвакуации людей $\tau_{\text{H.Э}}$ для зданий без систем оповещения определяется по результатам исследования поведения людей при пожарах в зданиях конкретного назначения. При наличии в здании системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей в зданиях (далее – СОУЭ) $\tau_{\text{H.Э}}$ принимается равным времени срабатывания системы с учетом ее инерционности. При отсутствии необходимых исходных данных для определения времени начала эвакуации в зданиях без СОУЭ $\tau_{\text{H.Э}}$ допускается принимать равным 0,5 мин – для этажа пожара и 2 мин – для вышележащих этажей.

Если местом возникновения пожара является зальное помещение, где пожар может быть обнаружен одновременно всеми находящимися в нем людьми, то $\tau_{\text{H.Э}}$ допускается принимать равным нулю.

В этом случае вероятность $P_{\text{Э.Пij}}$ определяется по формуле:

$$P_{\text{Э.Пij}} = \begin{cases} 0,999, & \text{если } t_{\text{Pij}} < 0,8 \cdot \tau_{\text{бlij}} \\ 0,001, & \text{если } t_{\text{Pij}} \geq 0,8 \cdot \tau_{\text{бlij}} \end{cases}. \quad (4.1.5).$$

Время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара и расчетное время эвакуации определяются по методам, приведенным в приложении № 5 [4].

Для определения указанных выше величин $\tau_{\text{бlij}}$ и t_{Pij} допускается дополнительно использовать методы, содержащиеся в методиках определения расчетных величин пожарного риска, утвержденных в установленном порядке.

При определении величин потенциального риска для работников, которые находятся в здании на территории объекта, допускается рассматривать для здания в качестве расчетного один наиболее неблагоприятный сценарий возникновения пожара, характеризующийся максимальной условной вероятностью поражения человека. В этом случае расчетная частота возникновения пожара принимается равной суммарной частоте реализации всех возможных в здании сценариев возникновения пожара.

Вероятность D_{ij} эффективной работы технических средств по обеспечению пожарной безопасности i -го помещения при реализации j -го сценария пожара определяется по формуле:

$$D_{ij} = 1 - \prod_{k=1}^K (1 - D_{ijk}), \quad (4.1.6)$$

где K – число технических средств противопожарной защиты;

D_{ijk} – вероятность эффективного срабатывания (выполнения задачи) k -го технического средства при j -ом сценарии пожара для i -го помещения здания.

При отсутствии данных по эффективности технических средств величины D_{ij} допускается принимать равными 0.

При определении значений D_{ij} следует учитывать только технические средства, направленные на обеспечение пожарной безопасности находящихся (эвакуирующихся) в i -ом помещении здания людей при реализации j -го сценария пожара. При этом учитываются следующие мероприятия:

- применение объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара в безопасную зону (при организации эвакуации в безопасную зону);

- наличие систем противодымной защиты рассматриваемого помещения и путей эвакуации;

- использование автоматических установок пожарной сигнализации (далее – АУПС) в сочетании с СОУЭ;

- наличие установок пожаротушения в помещении очага пожара.

Индивидуальный пожарный риск в здании

Индивидуальный пожарный риск (далее – индивидуальный риск) для работников объекта оценивается частотой поражения определенного работника объекта опасными факторами пожара, взрыва в течение года.

Области, на которые разбита территория объекта, нумеруются:

$i = 1, \dots, I.$

Работники объекта нумеруются:

$m = 1, \dots, M.$

Номер работника m однозначно определяет наименование должности работника, его категорию и другие особенности его профессиональной деятельности, необходимой для оценки пожарной безопасности. Допускается проводить расчет индивидуального риска для работника объекта, относя его к одной категории наиболее опасной профессии.

Величина индивидуального риска R_m (год⁻¹) для работника m при его нахождении в здании объекта, обусловленная опасностью пожаров в здании, определяется по формуле:

$$R_m = \sum_{i=1}^N P_i \cdot q_{im}, \quad (4.1.7)$$

где P_i – величина потенциального риска в i -ом помещении здания, год⁻¹;

q_{im} – вероятность присутствия работника m в i -ом помещении;

N – число помещений в здании, сооружении и строении.

Вероятность q_{im} определяется, исходя из доли времени нахождения рассматриваемого человека в определенной области территории и/или в i -ом помещении здания в течение года на основе решений по организации эксплуатации и технического обслуживания оборудования и зданий объекта.

4.1.2 Индивидуально-поточная модель движения людских потоков

Расчетное время эвакуации людей из здания устанавливается по времени выхода из него последнего человека.

Перед началом моделирования процесса эвакуации задается схема эвакуационных путей в здании. Все эвакуационные пути подразделяются на эвакуационные участки длиной a и шириной b . Длина и ширина каждого участка пути эвакуации для проектируемых зданий принимаются по проекту, а для построенных – по фактическому положению. Длина пути по лестничным маршам измеряется по длине марша. Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю. Эвакуационные участки могут быть горизонтальные и наклонные (лестница вниз, лестница вверх и пандус).

За габариты человека в плане принимается эллипс с размерами осей 0,5 м (ширина человека в плечах) и 0,25 м (толщина человека). Задаются координаты каждого человека x_i – расстояние от центра эллипса до конца эвакуационного участка, на котором он находится (рис. 1). Если разность координат некоторых людей, находящихся на эвакуационном участке, составляет менее 0,25 м, то принимается, что люди с этими координатами расположены рядом друг с другом – сбоку один от другого (условно: "в ряд"). При этом, исходя из габаритов человека в плане и размеров эвакуационного участка (длина и ширина), для каждого эвакуационного участка определяются: максимально возможное коли-

чество человек в одном ряду сбоку друг от друга и максимально возможное количество людей на участке.

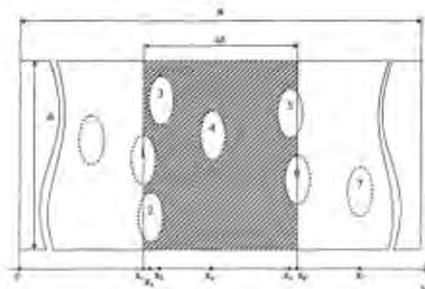


Рис. 1. Координатная схема размещения людей на путях эвакуации

Координаты каждого человека x_i в начальный момент времени задаются в соответствии со схемой расстановки людей в помещениях (рабочие места, места для зрителей, спальные места и т.п.). В случае отсутствия таких данных, например, для магазинов, выставочных залов и др., допускается размещать людей равномерно по всей площади помещения с учетом расстановки технологического оборудования.

Координата каждого человека в момент времени t определяется по формуле:

$$x_i(t) = x_i(t-Dt) - V_i(t) \times Dt, \text{ м}, \quad (4.1.8)$$

где $x_i(t-Dt)$ – координата i -го человека в предыдущий момент времени, м;

$V_i(t)$ – скорость i -го человека в момент времени t , м/с;

Dt – промежуток времени, с.

Скорость i -го человека $V_i(t)$ в момент времени t определяется по таблице П2.1 приложения 2 к Методике в зависимости от локальной плотности потока, в котором он движется, $D_i(t)$, и типа эвакуационного участка:

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

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

0,80	19	15,2	17,3	13	10,4	13	10,4
0,90 и бо- лее	15	13,5	8,5	8	7,2	11	9,9

Локальная плотность $D_i(t)$ вычисляется по группе, состоящей из n человек, по формуле:

$$D_i(t) = (n(t)-1) \times f / (b \times Dx) \text{ м}^2/\text{м}^2 \quad (4.1.9)$$

где n – количество людей в группе, человек;

f – средняя площадь горизонтальной проекции человека, $\text{м}^2/\text{м}^2$;

b – ширина эвакуационного участка, м;

Dx – разность координат последнего и первого человека в группе, м.

Если в момент времени t координата человека $x_i(t)$, определенная по формуле (4.1), станет отрицательной, – это означает, что человек достиг границы текущего эвакуационного участка и должен перейти на следующий эвакуационный участок.

В этом случае координата этого человека на следующем эвакуационном участке определяется:

$$x_i(t) = [x_i(t-Dt) - V_i(t) \times Dt] + a_j - l_j \text{ м}, \quad (4.1.10)$$

где $x_i(t-Dt)$ – координата i -го человека в предыдущий момент времени на $(j-1)$ эвакуационном участке, м;

$V_i(t)$ – скорость i -го человека на $(j-1)$ -ом эвакуационном участке в момент времени t , м/с;

a_j – длина j -го эвакуационного участка, м;

l_j – координата места слияния j -го и $(j-1)$ -го эвакуационных участков – расстояние от начала j -го эвакуационного участка до места слияния его с $(j-1)$ -м эвакуационным участком, м.

Количество людей, переходящих с одного эвакуационного участка на другой в единицу времени, определяется пропускной способностью выхода с участка $Q_j(t)$:

$$Q_j(t) = q_j(t) \times c_j \times Dt / (f \times 60) \text{ чел.}, \quad (4.1.11)$$

где $q_j(t)$ – интенсивность движения на выходе с j -го эвакуационного участка в момент времени t , м/мин;

c_j – ширина выхода с j -го эвакуационного участка, м;

Dt – промежуток времени, с;

f – средняя площадь горизонтальной проекции человека, м^2 .

Интенсивность движения на выходе с j -го эвакуационного участка $q_j(t)$ в момент времени t определяется в зависимости от плотности людского потока на этом участке $Dv_j(t)$.

Плотность людского потока на j -м эвакуационном участке $Dv_j(t)$ в момент времени t определяется по формуле:

$$Dv_j(t) = (N_j(t) \times f) / (a_j \times b_j) \text{ м}^2/\text{м}^2, \quad (4.1.12)$$

где N_j – число людей на j -ом эвакуационном участке, чел.;
 f – средняя площадь горизонтальной проекции человека, м²;
 a_j – длина j -го эвакуационного участка, м;
 b_j – ширина j -го эвакуационного участка, м.

В момент времени t определяется количество людей m с отрицательными координатами $x_i(t)$, определенными по формуле (4.1.8). Если значение $m \leq Q_j(t)$, то все m человек переходят на следующий эвакуационный участок, и их координаты определяются в соответствии с формулой (4.1.10). Если значение $m > Q_j(t)$, то количество человек, равное значению $Q_j(t)$, переходит на следующий эвакуационный участок, и их координаты определяются в соответствии с формулой (4.1.10), а количество человек, равное значению $(m - Q_j(t))$, не переходит на следующий эвакуационный участок (остаются на данном эвакуационном участке), и их координатам присваиваются значения

$$x_i(t) = k \times 0,25 + 0,25,$$

где k – номер ряда, в котором будут находиться люди (максимально возможное количество человек в одном ряду сбоку друг от друга для каждого эвакуационного участка определяется перед началом расчетов). Таким образом, возникает скопление людей перед выходом с эвакуационного участка.

На рис. 2 изображена блок-схема определения расчетного времени эвакуации людей из здания.



Рис. 2. Блок-схема определения расчетного времени эвакуации людей из здания.

На основании заданных начальных условий (начальных координат людей, параметров эвакуационных участков) определяются плотности людских потоков на путях эвакуации и пропускные способности выходов с эвакуационных участков. Далее, в момент времени $t = t + Dt$, определяется наличие ОФП на путях эвакуации. В зависимости от этого выбирается направление движения каждого человека, и вычисляется новая координата каждого человека. После этого снова определяются плотности людских потоков на путях эвакуации и пропускные способности выходов. Затем вновь дается приращение по времени Dt , и определяются новые координаты людей с учетом наличия ОФП на путях эвакуации в этот момент времени. После этого процесс повторяется. Расчеты проводятся до тех пор, пока все люди не будут эвакуированы из здания.

4.3 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара (необходимое время эвакуации)

Методика расчета (Приложение 6 [3])

Время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара (необходимое время эвакуации) определяется путем выбора из полученных в результате расчетов значений критической продолжительности пожара минимального времени:

$$\tau_{\text{от}} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.Г} \}, \quad (4.1.13)$$

Критическая продолжительность пожара по каждому из опасных факторов определяется как время достижения этим фактором критического значения на путях эвакуации на высоте 1,7 м от пола. Критические значения по каждому из опасных факторов составляют:

- по повышенной температуре + 70°C;
- по тепловому потоку – 1 400 Вт/м²;
- по потере видимости – 20 м;
- по пониженному содержанию кислорода – 0,226 кг · м⁻³;
- по каждому из токсичных газообразных продуктов горения (CO₂ – 0,11 кг · м⁻³, CO – 1,16 · 10⁻³ кг · м⁻³, HCL – 23 · 10⁻⁶ кг · м⁻³).

С учетом раздела II Приложения 6 [3] для расчета необходимого времени эвакуации в условиях выбранных аварийных ситуаций был выбран полевой метод моделирования.

Полевой метод моделирования пожара в здании

Основой для полевых моделей пожаров являются уравнения, выражающие законы сохранения массы, импульса, энергии и масс компонентов в рассматриваемом малом контрольном объеме.

Уравнение сохранения массы:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial (\rho \cdot u_j)}{\partial x_j} = 0. \quad (4.1.14)$$

Уравнение сохранения импульса:

$$\frac{\partial (\rho \cdot u_i)}{\partial t} + \frac{\partial (\rho \cdot u_j \cdot u_i)}{\partial x_j} = - \frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial \tau_{ij}}{\partial x_j} + \rho \cdot g_i. \quad (4.1.15)$$

Для ньютоновских жидкостей, подчиняющихся закону Стокса, тензор вязких напряжений определяется формулой:

$$\tau_{ij} = \mu \cdot \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) - \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot \frac{\partial u_k}{\partial x_k} \cdot \delta_{ij}. \quad (4.1.16)$$

Уравнение энергии:

$$\frac{\partial (\rho \cdot h)}{\partial t} + \frac{\partial (\rho \cdot u_j \cdot h)}{\partial x_j} = \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\lambda}{c_p} \cdot \frac{\partial h}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial q_j^R}{\partial x_j}, \quad (4.1.17)$$

где

$$h = h_0 + \int_{T_0}^T c_p \cdot dT + \sum_k (Y_k \cdot H_k)$$

– статическая энтальпия смеси;

H_k – теплота образования k -го компонента;

$c_p = \sum_k Y_k \cdot c_{p,k}$ – теплоемкость смеси при постоянном давлении;

q_j^R – радиационный поток энергии в направлении x_j .

Уравнение сохранения химического компонента k :

$$\frac{\partial}{\partial t} (\rho \cdot Y_k) + \frac{\partial}{\partial x_j} (\rho \cdot u_j \cdot Y_k) = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\rho \cdot D \cdot \frac{\partial Y_k}{\partial x_j} \right) + S_k. \quad (4.1.18).$$

Для замыкания системы уравнений (П6.43) – (П6.47) используется уравнение состояния идеального газа. Для смеси газов оно имеет вид:

$$p = \rho \cdot R_0 \cdot T \cdot \sum_k \frac{Y_k}{M_k}, \quad (4.1.19)$$

где R_0 – универсальная газовая постоянная;

M_k – молярная масса k -го компонента.

5. ЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ВЕЛИЧИН ПОЖАРНОГО РИСКА ДЛЯ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ

5.1. Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара

Полевые модели, обозначаемые в зарубежной литературе аббревиатурой CFD (computational fluid dynamics), являются более мощным и универсальным инструментом, чем зональные; они основываются на совершенно ином принципе. Вместо одной или нескольких больших зон в полевых моделях выделяется большое количество (обычно тысячи или десятки тысяч) маленьких контрольных объемов, никак не связанных с предполагаемой структурой потока. Для каждого из этих объемов с помощью численных методов решается система уравнений в частных производных, выражающих принципы локального сохранения массы, импульса, энергии и масс компонентов. Таким образом, динамика развития процессов определяется не априорными предположениями, а исключительно результатами расчета.

Полевой метод является наиболее универсальным из существующих детерминистических методов, поскольку он основан на решении уравнений в частных производных, выражающих фундаментальные законы сохранения в каждой точке расчетной области. С его помощью можно рассчитать температуру, скорость, концентрации компонентов смеси и т.д. в каждой точке расчетной области. В связи с этим полевой метод может использоваться:

для проведения научных исследований в целях выявления закономерностей развития пожара;

проведения сравнительных расчетов в целях апробации и совершенствования менее универсальных зональных и интегральных моделей, проверки обоснованности их применения;

выбора рационального варианта противопожарной защиты конкретных объектов.

В своей основе полевой метод не содержит никаких априорных допущений о структуре течения, и в связи с этим принципиально применим для рассмотрения любого сценария развития пожара.

Поскольку априорные допущения зонных моделей могут приводить к существенным ошибкам при оценке пожарной опасности объекта, предпочтительно использовать полевой метод моделирования в следующих случаях:

для помещений сложной геометрической конфигурации, а также помещений с большим количеством внутренних преград;

помещений, в которых один из геометрических размеров гораздо больше остальных;

помещений, где существует вероятность образования рециркулярных течений без формирования верхнего прогретого слоя (что является основным допущением классических зонных моделей);

в иных случаях, когда зонные и интегральные модели являются недостаточно информативными для решения поставленной задачи, либо есть основания считать, что развитие пожара может существенно отличаться от априорных допущений зональных и интегральных моделей.

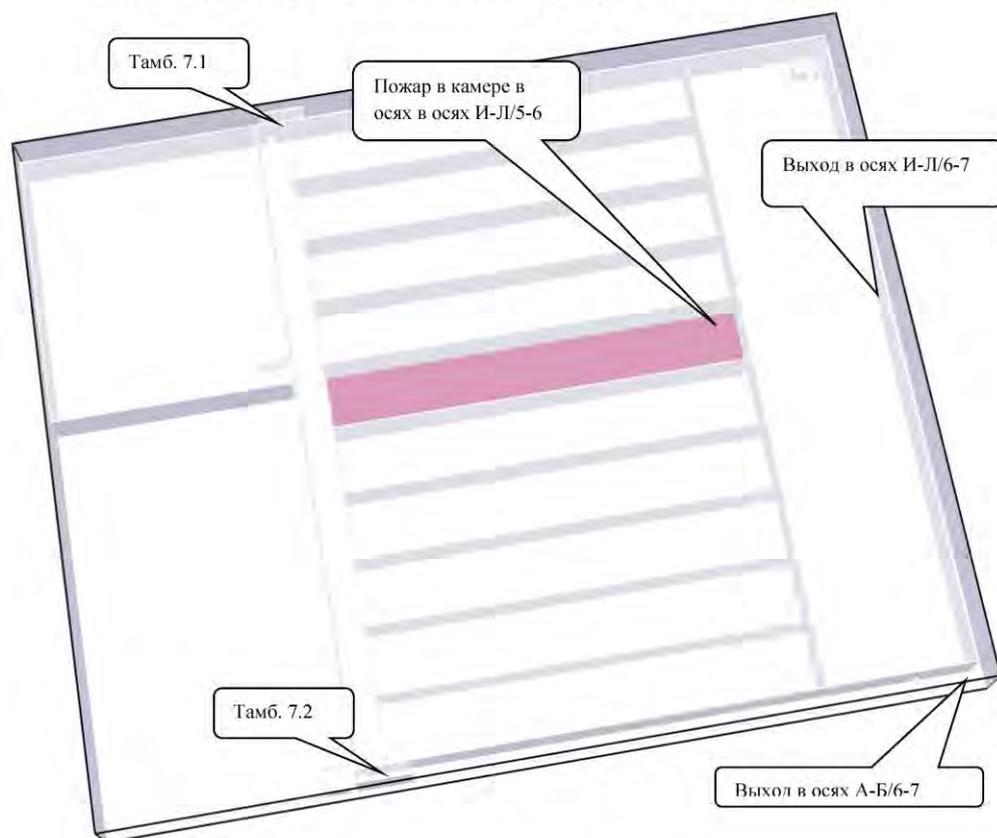
В качестве расчетного ядра используется программа FDS (Fire Dynamics Simulator), разработанная Национальным институтом стандартов и технологии (НИСТ/NIST) Министерства торговли США при содействии Технического научно-исследовательского центра VTT.

Аварийная ситуация № 1

Пожар в климатической камере в осях И-Л/5-6 на отм. 0.000

Параметры пожарной нагрузки, поля ОФП, графики времени развития ОФП приведены в приложении 2.

Вид модели (визуализация в программе Smokeview)



Результаты расчёта

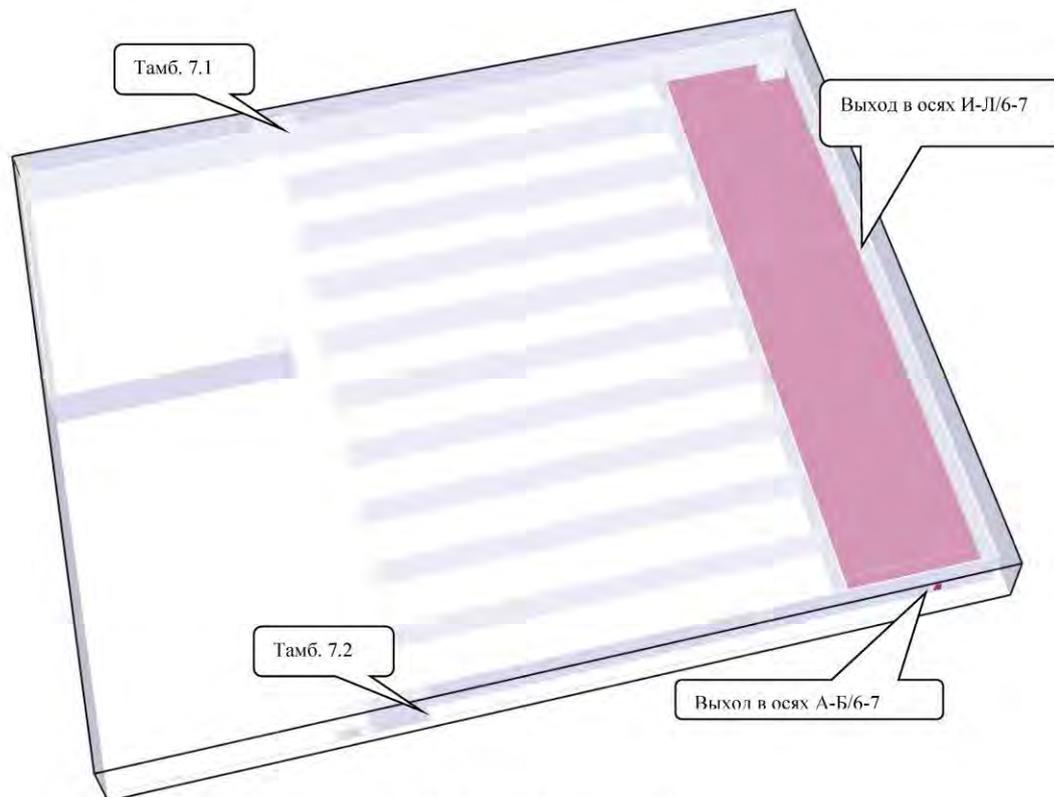
Таблица 1. Время блокирования.

Расчетная точка	Время	T	V	CO	CO ₂	O ₂	AT	HCL
Тамб. 7.1	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в тамб. 7.1	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях И-Л/6-7	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях И-Л/4-6	158	197	158	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в тамб. 7.2	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях А-Б/6-7	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Тамб. 7.2	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600

Аварийная ситуация № 2

Пожар в зоне для выгрузки отсева (пом. 6) в осях И-Л/6-7 на отм. 0.000

Вид модели (визуализация в программе Smokeview)



Результаты расчёта

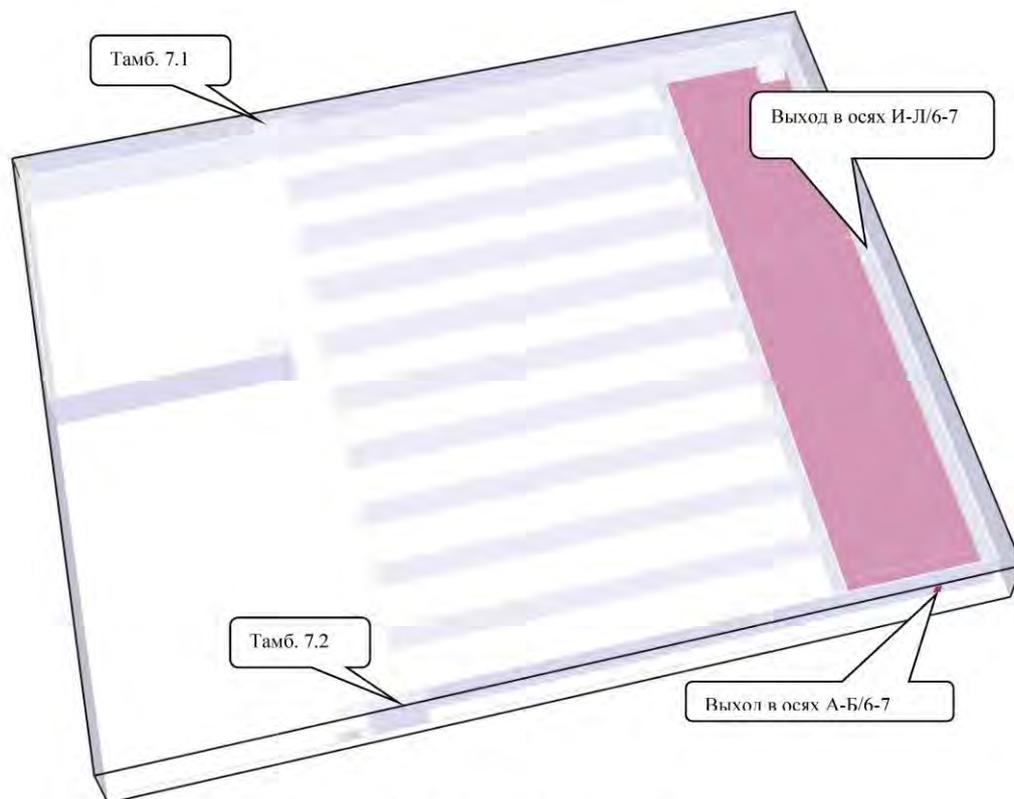
Таблица 2. Время блокирования.

Расчетная точка	Время	T	V	CO	CO ₂	O ₂	AT	HCl
Тамб. 7.1	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в тамб. 7.1	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях И-Л/6-7	31	536	374	> 600	> 600	> 600	31	> 600
Выход в осях И-Л/4-6	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в тамб. 7.2	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях А-Б/6-7	199	493	199	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Тамб. 7.2	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600

Аварийная ситуация № 3

Пожар в зоне для выгрузки отсева (пом. 6) в осях А-Б/6-7 на отм. 0.000

Вид модели (визуализация в программе Smokeview)



Результаты расчёта

Таблица 3. Время блокирования.

Расчетная точка	Время	T	V	CO	CO ₂	O ₂	AT	HCL
Тамб. 7.1	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в тамб. 7.1	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях И-Л/6-7	397	> 600	397	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях И-Л/4-6	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в тамб. 7.2	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях А-Б/6-7	40	> 600	359	> 600	> 600	> 600	40	> 600
Тамб. 7.2	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600

5.2. Определение расчетного времени эвакуации людей из здания

Расчет времени эвакуации производился по индивидуально-поточной модели движения людского потока, изложенной выше. Расчет времени проводился от момента начала эвакуации до выхода наружу для всех людей на объекте. Размеры путей эвакуации принимались по поэтажным планам здания, количество людей принималось по данным заказчика.

Время начала эвакуации с учетом наличия в здании системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей в зданиях принималось в соответствии с п. 31 раздела III Методики расчета [4]: для помещений очага пожара – 0 мин, для помещений этажа очага пожара – 0,5 мин, для вышележащих этажей – 2 мин.

Расчетная модель и программное обеспечение

Для расчета времени эвакуации и времени скопления принята индивидуально-поточная модель движения людского потока в соответствии с приложением 3 методики, утвержденной приказом МЧС России № 382 от 30.06.2009, с учетом изменений, вносимых в методику приказом МЧС России от 12.12.2011 № 749 и приказом МЧС России от 02.12.2015 № 632.

Индивидуально-поточная модель реализуется программой «PathFinder», достоверность реализации модели подтверждена Сертификатом соответствия № РОСС RU.СП15.Н00743 и заключением Уральского института ГПС МЧС (письмо от 30.06.2014). Интерфейс программы позволяет анализировать и проверять исходные данные и результаты расчета. Программа является коммерческой и может быть приобретена и использована любым лицом.

Программный комплекс «FireCat», реализующий программы «PyroSim», «Pathfinder», «FireRisk», рекомендован к использованию специалистами Академии ГПС МЧС России (письмо от 02.11.2015).

Топология объекта и размещение людей в момент времени до начала эвакуации представлены на рис. 1.

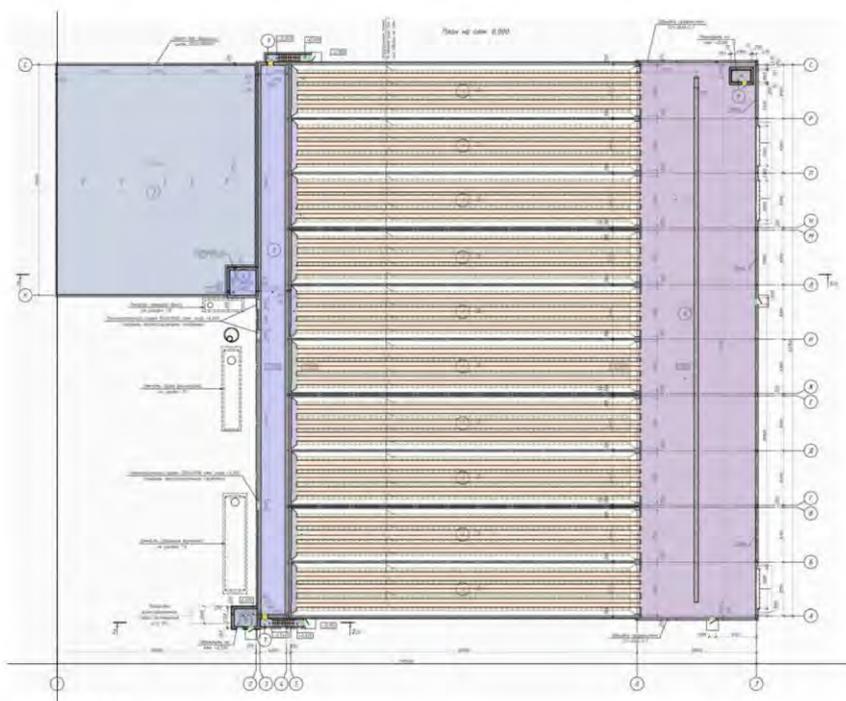


Рис. 1. Отм. 0.000.

Визуализация эвакуации представлена в Приложении 3, принципиальные схемы эвакуации приведены в Приложении 4, поэтажные планы объекта представлены в Приложении 5.

Расчетное время эвакуации для сценария 01

Исходные данные для определения расчетного времени эвакуации людей из здания

Описание основных параметров эвакуационных путей и выходов

Геометрические параметры дверей

Этаж	Наименование двери	Ширина двери, м
Этаж -2,52 - 0 м		
	17п дверь 1	1,00
	17п дверь 2	1,00
	17v дверь 1	1,00
	17v дверь 2	1,00
	Рампа01 дверь 1	1,35
	Рампа01 дверь 2	1,35
	Рампа02 дверь 1	1,35
	Рампа02 дверь 2	1,35
	Рампа03 дверь 1	1,35
	Рампа03 дверь 2	1,35
	Рампа04 дверь 1	1,35
	Рампа04 дверь 2	1,35
	Рампа05 дверь 1	1,35
	Рампа05 дверь 2	1,35
	Рампа06 дверь 1	1,35
	Рампа06 дверь 2	1,35
	Рампа07 дверь 1	1,35
	Рампа07 дверь 2	1,35
	Рампа07 1 1 дверь 1	1,35
	Рампа07 1 1 дверь 2	1,35
	Рампа08 дверь 1	1,35
	Рампа08 дверь 2	1,35
	Рампа09 дверь 1	1,35
	Рампа09 дверь 2	1,35
	Рампа10 дверь 1	1,35
	Рампа10 дверь 2	1,35
	Рампа11 дверь 1	1,35
	Рампа11 дверь 2	1,35
	Рампа12 дверь 1	1,35
	Рампа12 дверь 2	1,35
	Рампа13 дверь 1	1,35
	Рампа13 дверь 2	1,35
	Рампа14 дверь 1	1,35
	Рампа14 дверь 2	1,35
	Рампа15 дверь 1	1,35
	Рампа15 дверь 2	1,35
	Рампа16 дверь 1	1,35
	Рампа16 дверь 2	1,35
	Рампа17 дверь 1	1,35
	Рампа17 дверь 2	1,35
	Рампа18 дверь 1	1,35

	Рампа18 дверь 2	1,35
	Рампа19 дверь 1	1,35
	Рампа19 дверь 2	1,35
	Рампа20 дверь 1	1,35
	Рампа20 дверь 2	1,35
	Рампа21 дверь 1	1,35
	Рампа21 дверь 2	1,35
	Рампа22 дверь 1	1,35
	Рампа22 дверь 2	1,35
	Рампа23 дверь 1	1,35
	Рампа23 дверь 2	1,35
	Рампа24 дверь 1	1,35
	Рампа24 дверь 2	1,35
	Рампа25 дверь 1	1,35
	Рампа25 дверь 2	1,35
	Рампа26 дверь 1	1,35
	Рампа26 дверь 2	1,35
	Рампа27 дверь 1	1,35
	Рампа27 дверь 2	1,35
	Рампа28 дверь 1	1,35
	Рампа28 дверь 2	1,35
	Рампа29 дверь 1	1,35
	Рампа29 дверь 2	1,35
	d2	0,80
	d7	0,80
	d8	0,80
	ex lk7n	0,80
	ex5	0,80
	ex6	0,80
	ex6-1	0,80
	ex7v	0,80

Геометрические параметры лестничных маршей

Этаж	Наименование марша	Ширина марша, м
Этаж -2,52 - 0 м		
	17n	1,00
	17v	1,00

Принятое в расчете размещение людей

Таблица размещения людей по помещениям

Этаж	Наименование помещения	Площадь горизонтальной проекции человека, м ² /чел	Время начала эвакуации, с	Количество человек
Этаж -2,52				
	p1 4	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	0,5	1
	p2	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	p5	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	p6	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	2
	p8	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	Рампа01	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	Рампа08	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1

	Рампа25	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
--	---------	----------------------------------	----	---

Сводная таблица размещения людей по этажам

Этаж	Площадь горизонтальной проекции человека, м ² /чел	Количество человек
Этаж -2,52 - 0 m		9
	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	9
Итого по зданию		9
	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	9

Определение расчетного времени эвакуации людей из здания

Время движения людей к выходам

Этаж	Наименование выхода	Количество человек	Время эвакуации $t_{из} + t_p$, с	Время скопления, с
Этаж -2,52 - 0				
	ex5	1	31,9	0,5
	ex6	4	106	0,5
	ex6-1	3	79,7	0,5
	ex7v	1	58,7	0,5

Распределение людей по выходам

Наименование выхода	Наименование помещения	Количество человек
ex5		1
	p5	1
ex6		4
	p6	1
	p8	1
	Рампа01	1
	Рампа08	1
ex6-1		3
	p1 4	1
	p6	1
	Рампа25	1
ex7v		1
	p2	1

Время скопления

Максимальное время скопления: 0,01 мин.

ID человека	Помещение	Профиль	Время в скоплении одновременно, с	Полное время в скоплении, с	Выход
00001	p1 4	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex6-1
00002	p2	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	1	ex7v
00003	p6	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex6
00004	p5	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex5
00005	p6	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex6-1

00006	р8	Здоровый (зимняя одеж-	0,5	0,5	ex6
00007	Рампа01	Здоровый (зимняя одеж-	0,5	0,5	ex6
00008	Рампа08	Здоровый (зимняя одеж-	0,5	1	ex6
00009	Рампа25	Здоровый (зимняя одеж-	0,5	0,5	ex6-1

Информация о прохождении дверей

Этаж	Наименование двери	Время первого вошедшего, с	Время последнего прошедшего,	Кол-во человек, использовавшихся	Средний поток, чел/с
Этаж -2,52 - 0 м					
	17п дверь 1	0	0	0	0
	17п дверь 2	0	0	0	0
	17v дверь 1	57,2	57,2	1	0
	17v дверь 2	53,1	53,1	1	0
	Рампа01 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа01 дверь 2	69	69	1	0
	Рампа02 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа02 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа03 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа03 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа04 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа04 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа05 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа05 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа06 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа06 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа07 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа07 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа07_1_1 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа07_1_1 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа08 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа08 дверь 2	69,3	69,3	1	0
	Рампа09 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа09 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа10 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа10 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа11 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа11 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа12 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа12 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа13 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа13 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа14 дверь 1	2,1	2,1	1	0
	Рампа14 дверь 2	41,7	41,7	1	0
	Рампа15 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа15 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа16 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа16 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа17 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа17 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа18 дверь 1	0	0	0	0

	Рампа18 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа19 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа19 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа20 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа20 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа21 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа21 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа22 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа22 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа23 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа23 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа24 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа24 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа25 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа25 дверь 2	69,2	69,2	1	0
	Рампа26 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа26 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа27 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа27 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа28 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа28 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа29 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа29 дверь 2	0	0	0	0
	d2	0	0	0	0
	d7	51,7	51,7	1	0
	d8	31,5	31,5	1	0
	ex lk7n	0	0	0	0
	ex5	31,9	31,9	1	0
	ex6	52,3	106	4	0,07
	ex6-1	53,8	79,7	3	0,12
	ex7v	58,7	58,7	1	0

Время движения и пройденное расстояние по профилям

Профиль	Количество человек	Минимальное время движения, с	Максимальное время движения, с	Минимальное расстояние, м	Максимальное расстояние, м
Здоровый (зимняя одежда)	9	31,9	106	1,9	111,5
Все профили	9	31,9	106	1,9	111,5

Расчетное время эвакуации людей из здания для сценария 1 определяется эвакуацией через выход "ex6" и составляет 106 с (время скопления не превышает 6 мин).

Расчетное время эвакуации для сценария 02

Исходные данные для определения расчетного времени эвакуации людей из здания

Описание основных параметров эвакуационных путей и выходов

Геометрические параметры дверей

Этаж	Наименование двери	Ширина двери, м
Этаж -2,52 - 0 м		
	17п дверь 1	1,00
	17п дверь 2	1,00
	17v дверь 1	1,00
	17v дверь 2	1,00
	Рампа01 дверь 1	1,35
	Рампа01 дверь 2	1,35
	Рампа02 дверь 1	1,35
	Рампа02 дверь 2	1,35
	Рампа03 дверь 1	1,35
	Рампа03 дверь 2	1,35
	Рампа04 дверь 1	1,35
	Рампа04 дверь 2	1,35
	Рампа05 дверь 1	1,35
	Рампа05 дверь 2	1,35
	Рампа06 дверь 1	1,35
	Рампа06 дверь 2	1,35
	Рампа07 дверь 1	1,35
	Рампа07 дверь 2	1,35
	Рампа07 1 1 дверь 1	1,35
	Рампа07 1 1 дверь 2	1,35
	Рампа08 дверь 1	1,35
	Рампа08 дверь 2	1,35
	Рампа09 дверь 1	1,35
	Рампа09 дверь 2	1,35
	Рампа10 дверь 1	1,35
	Рампа10 дверь 2	1,35
	Рампа11 дверь 1	1,35
	Рампа11 дверь 2	1,35
	Рампа12 дверь 1	1,35
	Рампа12 дверь 2	1,35
	Рампа13 дверь 1	1,35
	Рампа13 дверь 2	1,35
	Рампа14 дверь 1	1,35
	Рампа14 дверь 2	1,35
	Рампа15 дверь 1	1,35
	Рампа15 дверь 2	1,35
	Рампа16 дверь 1	1,35
	Рампа16 дверь 2	1,35
	Рампа17 дверь 1	1,35
	Рампа17 дверь 2	1,35
	Рампа18 дверь 1	1,35

	Рампа18 дверь 2	1,35
	Рампа19 дверь 1	1,35
	Рампа19 дверь 2	1,35
	Рампа20 дверь 1	1,35
	Рампа20 дверь 2	1,35
	Рампа21 дверь 1	1,35
	Рампа21 дверь 2	1,35
	Рампа22 дверь 1	1,35
	Рампа22 дверь 2	1,35
	Рампа23 дверь 1	1,35
	Рампа23 дверь 2	1,35
	Рампа24 дверь 1	1,35
	Рампа24 дверь 2	1,35
	Рампа25 дверь 1	1,35
	Рампа25 дверь 2	1,35
	Рампа26 дверь 1	1,35
	Рампа26 дверь 2	1,35
	Рампа27 дверь 1	1,35
	Рампа27 дверь 2	1,35
	Рампа28 дверь 1	1,35
	Рампа28 дверь 2	1,35
	Рампа29 дверь 1	1,35
	Рампа29 дверь 2	1,35
	d2	0,80
	d7	0,80
	d8	0,80
	ex lk7n	0,80
	ex5	0,80
	ex6	0,80
	ex6-1	0,80
	ex7v	0,80

Геометрические параметры лестничных маршей

Этаж	Наименование марша	Ширина марша, м
Этаж -2,52 - 0 м		
	17n	1,00
	17v	1,00

Принятое в расчете размещение людей

Таблица размещения людей по помещениям

Этаж	Наименование помещения	Площадь горизонтальной проекции человека, м ² /чел	Время начала эвакуации, с	Количество человек
Этаж -2,52				
	p1 4	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	p2	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	p5	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	p6	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	0,5	2
	p8	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	Рампа01	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	Рампа08	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1

	Рампа25	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
--	---------	----------------------------------	----	---

Сводная таблица размещения людей по этажам

Этаж	Площадь горизонтальной проекции человека, м ² /чел	Количество человек
Этаж -2,52 - 0 m		9
	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	9
Итого по зданию		9
	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	9

Определение расчетного времени эвакуации людей из здания

Время движения людей к выходам

Этаж	Наименование выхода	Количество человек	Время эвакуации $t_{из} + t_p$, с	Время скопления, с
Этаж -2,52 - 0				
	ex5	1	31,9	0,5
	ex6-1	7	120,2	0,5
	ex7v	1	58,7	0,5

Распределение людей по выходам

Наименование выхода	Наименование помещения	Количество человек
ex5		1
	p5	1
ex6-1		7
	p1 4	1
	p6	2
	p8	1
	Рампа01	1
	Рампа08	1
	Рампа25	1
ex7v		1
	p2	1

Время скопления

Максимальное время скопления: 0,01 мин.

ID человека	Помещение	Профиль	Время в скоплении одновременно, с	Полное время в скоплении, с	Выход
00001	p1 4	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex6-1
00002	p2	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	1	ex7v
00003	p6	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex6-1
00004	p5	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex5
00005	p6	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex6-1
00006	p8	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex6-1
00007	Рампа01	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex6-1
00008	Рампа08	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	1	ex6-1

00009	Рампа25	Здоровый (зимняя одеж-	0,5	0,5	ex6-1
-------	---------	------------------------	-----	-----	-------

Информация о прохождении дверей

Этаж	Наименование двери	Время первого вошедшего, с	Время последнего прошедшего,	Кол-во человек, использовавшихся	Средний поток, чел/с
Этаж -2,52 - 0 м					
	17п дверь 1	0	0	0	0
	17п дверь 2	0	0	0	0
	17ч дверь 1	57,2	57,2	1	0
	17ч дверь 2	53,1	53,1	1	0
	Рампа01 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа01 дверь 2	69	69	1	0
	Рампа02 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа02 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа03 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа03 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа04 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа04 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа05 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа05 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа06 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа06 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа07 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа07 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа07_1_1 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа07_1_1 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа08 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа08 дверь 2	69,3	69,3	1	0
	Рампа09 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа09 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа10 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа10 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа11 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа11 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа12 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа12 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа13 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа13 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа14 дверь 1	32,1	32,1	1	0
	Рампа14 дверь 2	71,7	71,7	1	0
	Рампа15 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа15 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа16 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа16 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа17 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа17 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа18 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа18 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа19 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа19 дверь 2	0	0	0	0



	Рампа20 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа20 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа21 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа21 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа22 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа22 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа23 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа23 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа24 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа24 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа25 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа25 дверь 2	69,2	69,2	1	0
	Рампа26 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа26 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа27 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа27 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа28 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа28 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа29 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа29 дверь 2	0	0	0	0
	d2	0	0	0	0
	d7	51,7	51,7	1	0
	d8	31,5	31,5	1	0
	ex lk7n	0	0	0	0
	ex5	31,9	31,9	1	0
	ex6	0	0	0	0
	ex6-1	23,8	120,2	7	0,07
	ex7v	58,7	58,7	1	0

Время движения и пройденное расстояние по профилям

Профиль	Количество человек	Минимальное время движения, с	Максимальное время движения, с	Минимальное расстояние, м	Максимальное расстояние, м
Здоровый (зимняя одежда)	9	23,8	120,2	1,9	136,1
Все профили	9	23,8	120,2	1,9	136,1

Расчетное время эвакуации людей из здания для сценария 2 определяется эвакуацией через выход "ex6-1" и составляет 120,2 с (время скопления не превышает 6 мин).

Расчетное время эвакуации для сценария 03

Исходные данные для определения расчетного времени эвакуации людей из здания

Описание основных параметров эвакуационных путей и выходов

Геометрические параметры дверей

Этаж	Наименование двери	Ширина двери, м
Этаж -2,52 - 0 м		
	17п дверь 1	1,00
	17п дверь 2	1,00
	17v дверь 1	1,00
	17v дверь 2	1,00
	Рампа01 дверь 1	1,35
	Рампа01 дверь 2	1,35
	Рампа02 дверь 1	1,35
	Рампа02 дверь 2	1,35
	Рампа03 дверь 1	1,35
	Рампа03 дверь 2	1,35
	Рампа04 дверь 1	1,35
	Рампа04 дверь 2	1,35
	Рампа05 дверь 1	1,35
	Рампа05 дверь 2	1,35
	Рампа06 дверь 1	1,35
	Рампа06 дверь 2	1,35
	Рампа07 дверь 1	1,35
	Рампа07 дверь 2	1,35
	Рампа07 1 1 дверь 1	1,35
	Рампа07 1 1 дверь 2	1,35
	Рампа08 дверь 1	1,35
	Рампа08 дверь 2	1,35
	Рампа09 дверь 1	1,35
	Рампа09 дверь 2	1,35
	Рампа10 дверь 1	1,35
	Рампа10 дверь 2	1,35
	Рампа11 дверь 1	1,35
	Рампа11 дверь 2	1,35
	Рампа12 дверь 1	1,35
	Рампа12 дверь 2	1,35
	Рампа13 дверь 1	1,35
	Рампа13 дверь 2	1,35
	Рампа14 дверь 1	1,35
	Рампа14 дверь 2	1,35
	Рампа15 дверь 1	1,35
	Рампа15 дверь 2	1,35
	Рампа16 дверь 1	1,35
	Рампа16 дверь 2	1,35
	Рампа17 дверь 1	1,35
	Рампа17 дверь 2	1,35
	Рампа18 дверь 1	1,35

	Рампа18 дверь 2	1,35
	Рампа19 дверь 1	1,35
	Рампа19 дверь 2	1,35
	Рампа20 дверь 1	1,35
	Рампа20 дверь 2	1,35
	Рампа21 дверь 1	1,35
	Рампа21 дверь 2	1,35
	Рампа22 дверь 1	1,35
	Рампа22 дверь 2	1,35
	Рампа23 дверь 1	1,35
	Рампа23 дверь 2	1,35
	Рампа24 дверь 1	1,35
	Рампа24 дверь 2	1,35
	Рампа25 дверь 1	1,35
	Рампа25 дверь 2	1,35
	Рампа26 дверь 1	1,35
	Рампа26 дверь 2	1,35
	Рампа27 дверь 1	1,35
	Рампа27 дверь 2	1,35
	Рампа28 дверь 1	1,35
	Рампа28 дверь 2	1,35
	Рампа29 дверь 1	1,35
	Рампа29 дверь 2	1,35
	d2	0,80
	d7	0,80
	d8	0,80
	ex lk7n	0,80
	ex5	0,80
	ex6	0,80
	ex6-1	0,80
	ex7v	0,80

Геометрические параметры лестничных маршей

Этаж	Наименование марша	Ширина марша, м
Этаж -2,52 - 0 м		
	17n	1,00
	17v	1,00

Принятое в расчете размещение людей

Таблица размещения людей по помещениям

Этаж	Наименование помещения	Площадь горизонтальной проекции человека, м ² /чел	Время начала эвакуации, с	Количество человек
Этаж -2,52				
	p1 4	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	p2	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	p5	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	p6	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	0,5	2
	p8	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	Рампа01	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
	Рампа08	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1

	Рампа25	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	30	1
--	---------	----------------------------------	----	---

Сводная таблица размещения людей по этажам

Этаж	Площадь горизонтальной проекции человека, м ² /чел	Количество человек
Этаж -2,52 - 0 m		9
	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	9
Итого по зданию		9
	0,125 (Здоровый (зимняя одежда))	9

Определение расчетного времени эвакуации людей из здания

Время движения людей к выходам

Этаж	Наименование выхода	Количество человек	Время эвакуации $t_{из} + t_p$, с	Время скопления, с
Этаж -2,52 - 0				
	ex5	1	31,9	0,5
	ex6	7	115,6	0,5
	ex7v	1	58,7	0,5

Распределение людей по выходам

Наименование выхода	Наименование помещения	Количество человек
ex5		1
	p5	1
ex6		7
	p1 4	1
	p6	2
	p8	1
	Рампа01	1
	Рампа08	1
	Рампа25	1
ex7v		1
	p2	1

Время скопления

Максимальное время скопления: 0,01 мин.

ID человека	Помещение	Профиль	Время в скоплении одновременно, с	Полное время в скоплении, с	Выход
00001	p1 4	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex6
00002	p2	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	1	ex7v
00003	p6	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex6
00004	p5	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex5
00005	p6	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex6
00006	p8	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex6
00007	Рампа01	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	0,5	ex6
00008	Рампа08	Здоровый (зимняя одежда)	0,5	1	ex6

00009	Рампа25	Здоровый (зимняя одеж-	0,5	0,5	ex6
-------	---------	------------------------	-----	-----	-----

Информация о прохождении дверей

Этаж	Наименование двери	Время первого вошедшего, с	Время последнего прошедшего,	Кол-во человек, использовавшихся	Средний поток, чел/с
Этаж -2,52 - 0 м					
	17п дверь 1	0	0	0	0
	17п дверь 2	0	0	0	0
	17ч дверь 1	57,2	57,2	1	0
	17ч дверь 2	53,1	53,1	1	0
	Рампа01 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа01 дверь 2	69	69	1	0
	Рампа02 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа02 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа03 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа03 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа04 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа04 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа05 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа05 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа06 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа06 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа07 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа07 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа07_1_1 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа07_1_1 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа08 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа08 дверь 2	69,3	69,3	1	0
	Рампа09 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа09 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа10 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа10 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа11 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа11 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа12 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа12 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа13 дверь 1	32	32	1	0
	Рампа13 дверь 2	71,5	71,5	1	0
	Рампа14 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа14 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа15 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа15 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа16 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа16 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа17 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа17 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа18 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа18 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа19 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа19 дверь 2	0	0	0	0

	Рампа20 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа20 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа21 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа21 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа22 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа22 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа23 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа23 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа24 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа24 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа25 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа25 дверь 2	69,2	69,2	1	0
	Рампа26 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа26 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа27 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа27 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа28 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа28 дверь 2	0	0	0	0
	Рампа29 дверь 1	0	0	0	0
	Рампа29 дверь 2	0	0	0	0
	d2	0	0	0	0
	d7	51,7	51,7	1	0
	d8	31,5	31,5	1	0
	ex lk7n	0	0	0	0
	ex5	31,9	31,9	1	0
	ex6	35,1	115,6	7	0,09
	ex6-1	0	0	0	0
	ex7v	58,7	58,7	1	0

Время движения и пройденное расстояние по профилям

Профиль	Количество человек	Минимальное время движения, с	Максимальное время движения, с	Минимальное расстояние, м	Максимальное расстояние, м
Здоровый (зимняя одежда)	9	31,9	115,6	1,9	126,7
Все профили	9	31,9	115,6	1,9	126,7

Расчетное время эвакуации людей из здания для сценария 3 определяется эвакуацией через выход "ex6" и составляет 115,6 с (время скопления не превышает 6 мин).

5.3. Определение вероятности эвакуации людей из здания при пожаре

Результаты расчета времени эвакуации людей и необходимого времени эвакуации с учетом времени до начала эвакуации приведены в таблице:

Расчетная точка	Время эвакуации (максимальное время эвакуации с учетом времени начала эвакуации) $\tau_{эв} = \tau_p + \tau_{пз}$, мин	Необходимое время эвакуации, $0,8 \cdot \tau_{пб}$, мин	Выполнение условия: $\tau_{эв} \leq 0,8 \cdot \tau_{пб}$	Вероятность эвакуации
Аварийная ситуация № 1				
Выход в осях I-L/4-6 (1 этаж) (ex6)	1.77	2.11	Выполняется	0,999
Аварийная ситуация № 2				
Выход в осях A-B/6-7 (1 этаж) (ex6-1)	2.00	2.66	Выполняется	0,999
Аварийная ситуация № 3				
Выход в осях I-L/6-7 (1 этаж) (ex6)	1.93	5.29	Выполняется	0,999

Анализ результатов расчетов показал, что для принятых объемно-планировочных решений интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей на улицу не превышает необходимое время эвакуации людей. Условие безопасной эвакуации людей (в соответствии со статьей 53 [1]) из здания выполняется.

5.4. Определение расчетных величин индивидуального пожарного риска для участка производства технического грунта Автоматизированного мусоросортировочного комплекса КПО «Сибирь» по адресу: Томская область, городской округ ЗАТО Северск, промышленный парк з/у 1/4).

Результаты расчета потенциального риска

Частота возникновения пожара в здании может быть определена по формуле П2.1 [7]:

$$Q_{п,i} = a F^b,$$

где a , b – константы, определяемые по таблице П2.6 [7], F – площадь здания (помещения) производственного объекта, m^2 (использование формулы (П2.1) и таблицы П2.6 рекомендуется для помещений площадью более $1\ 000\ m^2$).

В расчете площадь объекта принята равной $1\ 913.1\ m^2$ (суммарная площадь климатической камеры и зоны для выгрузки отсева).

Для "Других видов производственных объектов" по таблице П2.6 [7]:

$$a = 0.0084; b = 0.41;$$

$$Q_{п,i} = 0.0084 \cdot 1913.1^{.41} = 0.1861\ \text{год}^{-1}, i = 1-3$$

Вероятность успешной эвакуации людей ($P_{эл,i}$) определялась по формулам (3.1.4, 3.1.5) и составила:

$$P_{эл,i} = 0,999, i = 1-3.$$

Вероятность эвакуации $P_{э,i}$ определялась по формуле (3.1.3) и составила:

$$P_{э,i} = 1 - (1 - 0,999) \cdot (1 - 0,001) = 0,999001, i = 1-3.$$

Вероятность эффективной работы технических решений противопожарной защиты, направленных на предотвращение на людей опасных факторов пожара, определялась по формуле (3.1.6) и составила:

$$D_i = 1 - (1 - 0) \cdot (1 - 0.64) \cdot (1 - 0.8) = 0.928, i = 1-3,$$

величины D_{ik} принимались равными: для АУПТ – 0, для АПС в сочетании с СОУЭ – 0.64, для ПДЗ – 0.8 [3].

Условная вероятность поражения человека $Q_{д,i}$ определялась по формуле (3.1.2) и составила:

$$Q_{d,i} = (1 - 0.999001) \cdot (1 - 0.928) = 71.928 \cdot 10^{-6}, i = 1.$$

Подстановка полученных значений в формулу (3.1.1) позволила определить значение потенциального риска:

$$P_i = 0.0084 \cdot 1913.1^{0.41} \cdot 71.928 \cdot 10^{-6} = 13.3872 \cdot 10^{-6}, i = 1-3.$$

Для объекта "Обслуживание транспортных средств" по таблице П2.6 [7]:

$$a = 0.00012; b = 0.86;$$

$$Q_{п,i} = 0.00012 \cdot 833^{0.86} = 0.039 \text{ год}^{-1}.$$

Вероятность успешной эвакуации людей ($P_{эл,i}$) определялась по формулам (3.1.4, 3.1.5) и составила:

$$P_{эл,i} = 0,999.$$

Вероятность эвакуации $P_{э,i}$ определялась по формуле (3.1.3) и составила:

$$P_{э,i} = 1 - (1 - 0,999) \cdot (1 - 0,001) = 0,999001.$$

Вероятность эффективной работы технических решений противопожарной защиты, направленных на предотвращение на людей опасных факторов пожара, определялась по формуле (3.1.6) и составила:

$$D_i = 1 - (1 - 0) \cdot (1 - 0.64) \cdot (1 - 0.8) = 0.928,$$

величины D_{ik} принимались равными: для АУПТ – 0, для АПС в сочетании с СОУЭ – 0.64, для ПДЗ – 0.8 [3].

Условная вероятность поражения человека $Q_{d,i}$ определялась по формуле (3.1.2) и составила:

$$Q_{d,i} = (1 - 0.999001) \cdot (1 - 0.928) = 71.928 \cdot 10^{-6}.$$

Подстановка полученных значений в формулу (3.1.1) позволила определить значение потенциального риска:

$$P_i = 0.00012 \cdot 833^{0.86} \cdot 71.928 \cdot 10^{-6} = 2.8044 \cdot 10^{-6}.$$

Результаты расчета индивидуального риска

Вероятность присутствия в помещениях мусоросортировочного комплекса принималась равной:

$$(1.5 \cdot 164) / (24 \cdot 365) = 0.0281;$$

вероятность присутствия в помещении пункта ТО принималась равной:

$$(10.5 \cdot 164) / (24 \cdot 365) = 0.1966;$$

индивидуальный риск работников определялся по формуле (2.1.7) и составил:

$$R = 13.3872 \cdot 10^{-6} \cdot 0.0281 + 2.8044 \cdot 10^{-6} \cdot 0.1966 = 0.9272 \cdot 10^{-6}.$$

Нормативное значение индивидуального риска в соответствии с требованиями статьи 79 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» составляет $1 \cdot 10^{-6}$.

Индивидуальный пожарный риск не превышает $0.9272 \cdot 10^{-6}$, что не превышает нормативного значения, установленного Федеральным законом [1] ($1 \cdot 10^{-6}$).

Результаты расчета социального риска

Так как $t_{pij} + \tau_{н.э} < \tau_{олиј}$, $Q_{10} = 0$, вероятность гибели от пожара 10 и более человек на объекте $R_{10} = 0$, социальный риск $S = 0$.

**6. ВЫВОД О СООТВЕТСТВИИ РАСЧЕТНЫХ ВЕЛИЧИН
ПОЖАРНОГО РИСКА СООТВЕТСТВУЮЩИМ НОРМАТИВНЫМ
ЗНАЧЕНИЯМ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ, УСТАНОВЛЕННЫМ
ФЕДЕРАЛЬНЫМ ЗАКОНОМ «ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ О
ТРЕБОВАНИЯХ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»**

Индивидуальный пожарный риск для участка производства технического грунта Автоматизированного мусоросортировочного комплекса КПО «Сибирь» по адресу: Томская область, городской округ ЗАТО Северск, промышленный парк з/у 1/4 не превышает нормативного значения, установленного Федеральным законом [1].

В соответствии с п. 1 ст. 6 Федерального закона [1] пожарная безопасность объекта считается обеспеченной..

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. (с изменениями № 117-ФЗ от 10.07.2012 г., № 185-ФЗ от 02.07.2013 г.)
2. Постановление Правительства РФ № 1084 от 22.07.2020 г. «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска».
3. Приложение к приказу МЧС России от 30.06.2009 г. № 382 «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» с учетом изменений, утвержденных приказом МЧС РФ от 12.12.2011 г. № 749 и приказом МЧС РФ от 02.12.2015 № 632.
4. Приложение к приказу МЧС России от 10.07.2009 г. № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» с учетом изменений, утвержденных приказом МЧС РФ от 14.12.2010 г. № 649.
5. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000 – 118 с.
6. Свод правил СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».
7. Свод правил СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» (в ред. Изменения № 1, утвержденной приказом МЧС РФ от 01.06.2011 № 274).
8. Свод правил СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».
9. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов (2-е издание, исправленное и дополненное (окончательная редакция)). М.: ВНИИПО, 2012.
10. Свод правил СП 505.1311500.2021 «Расчет пожарного риска. Требования к оформлению».

Приложение 1.

Техническое Задание

1	Наименование разработки	Определение расчетных величин индивидуального пожарного риска для участка производства технического грунта Автоматизированного мусоросортировочного комплекса КПО «Сибирь»
2	Адрес Объекта	Томская область, городской округ ЗАТО Северск, промышленный парк з/у 1/4
3	Объемы работ, исходные данные	Расчет индивидуального пожарного риска для участка производства технического грунта Автоматизированного мусоросортировочного комплекса КПО «Сибирь». Исходными данными являются: <ul style="list-style-type: none"> • раздел АР; • раздел ТХ.
4	Особые условия для корректировки проектной документации и разработки тендерной документации	Разрабатываемые Исполнителем решения должны отвечать требованиям действующих нормативных документов РФ, техническим регламентам и иным документам РФ.
5	Требования к оформлению документации	Проектная документация должна быть предоставлена в электронном виде в редактируемом формате, а именно: <ul style="list-style-type: none"> • текстовые документы в форматах MS Word, PDF.
6	Требования к необходимости расчета индивидуального пожарного риска	Расчет индивидуального пожарного риска выполняется в соответствии с Методикой, утвержденной приказом МЧС России от 10.07.2009 г. № 404, с учетом изменений, утвержденных приказом МЧС РФ от 14.12.2010 г. № 649.
7	Системы противопожарной защиты	Здание оборудовано комплексом автоматических систем противопожарной защиты, соответствующих требованиям нормативных документов по пожарной безопасности: <ul style="list-style-type: none"> автоматическая система пожарной сигнализации; система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ); система противодымной защиты. <p>Объект оборудован первичными средствами пожаротушения.</p>

Приложение 2.

Аварийная ситуация № 1

Пожар в климатической камере в осях И-Л/5-6 на отгм. 0.000

Параметры пожарной нагрузки (в соответствии со справочником Кошмарова Ю.А. «Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении» [4]):

Источник пожара	Справочные данные						Расчетные данные для FDS								
	Hf	v	ψ	Dm	Lo2	Lco2	Lco	HRR	v	X	Y	Z	CL	Ys	Yco
Тара: древесина +картон +полистирол (0,5+0,25+0,25)	20.71	0.01	0.018	155	1.52	0.97	0.094	347	0.01	2.2	14.1	2.9	0.011	0.018	0.007

Параметр	Единица измерения	Описание	
		Справочные данные	Расчетные данные для FDS
Hf	МДж/кг	Низшая теплота сгорания	
v	м/с	Линейная скорость распространения пламени	
ψ	кг/м ² ·с	Удельная массовая скорость выгорания	
Dm	Нп м ² /кг	Дымообразующая способность	
Lo2	кг/кг	Потребление кислорода	
Lco2	кг/кг	Выделение углекислого газа	
Lco	кг/кг	Выделение угарного газа	
Lhcl	кг/кг	Выделение хлористого водорода	
Расчетные данные для FDS			
HRR	кВт/м ²	Мощность тепловыделения с 1 кв.м. источника	$HRR = H_f \cdot \eta \cdot \psi$, $\eta = 0.93$ – коэффициент полноты сгорания
v	м/с	Линейная скорость распространения пламени	
X		Количество атомов углерода в химической формуле топлива	
Y		Количество атомов водорода в химической формуле топлива	

Z		Количество атомов кислорода в химической формуле топлива
Cl		Количество атомов хлора в химической формуле топлива
Ys	кг/кг	Количество топлива, идущее на производство сажи
Yco	кг/кг	Количество топлива, идущее на производство угарного газа

Результаты расчёта

Графики приведены для расчетных точек, в которых ОФП достигают критических значений.

Предельно допустимые значения опасных факторов пожара:

по повышенной температуре – 70°C;

по потере видимости – 20 м;

по пониженному содержанию кислорода – 0,226 кг/м³ (0,159 моль/моль);

по тепловому потоку – 1,4 кВт/м²;

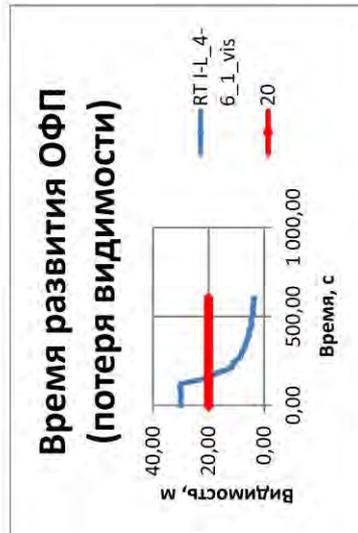
по токсичным газообразным продуктам горения:

CO₂ – 0,11 кг/м³ (0,056 моль/моль); CO – 1,16 · 10⁻³ кг/м³ (0,00093 моль/моль), HCl – 23 · 10⁻⁶ кг/м³ (0,000014 моль/моль).

Время развития опасных факторов пожара

Время, с	Видимость						
	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-И/6-7	Выход в осях И-И/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Таб. 7.2
0.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
30.02	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
60.03	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
90.05	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
120.03	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
150.00	30.00	30.00	30.00	21.29	30.00	30.00	30.00
180.00	30.00	30.00	30.00	17.17	30.00	30.00	30.00
210.02	30.00	30.00	30.00	12.18	30.00	30.00	30.00
240.01	30.00	30.00	30.00	10.91	30.00	30.00	30.00

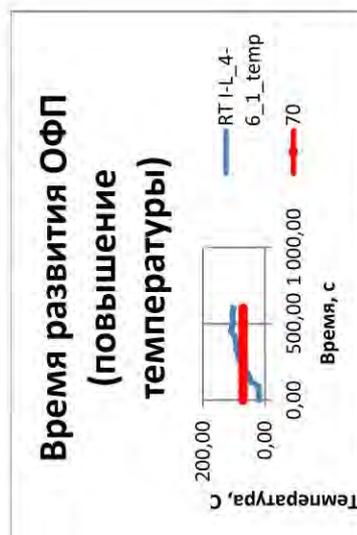
270.01	30.00	30.00	30.00	30.00	8.75	30.00	30.00	30.00	30.00
300.00	30.00	30.00	30.00	30.00	7.94	30.00	30.00	30.00	30.00
330.01	30.00	30.00	30.00	30.00	7.00	30.00	30.00	30.00	30.00
360.00	30.00	30.00	30.00	30.00	6.42	30.00	30.00	30.00	30.00
390.02	30.00	30.00	30.00	30.00	5.64	30.00	30.00	30.00	30.00
420.00	30.00	30.00	30.00	30.00	5.33	30.00	30.00	30.00	30.00
450.04	30.00	30.00	30.00	30.00	4.58	30.00	30.00	30.00	30.00
480.01	30.00	30.00	30.00	30.00	4.60	30.00	30.00	30.00	30.00
510.02	30.00	30.00	30.00	30.00	4.07	30.00	30.00	30.00	30.00
540.04	30.00	30.00	30.00	30.00	4.03	30.00	30.00	30.00	30.00
570.02	30.00	30.00	30.00	30.00	3.90	30.00	30.00	30.00	30.00
600.05	30.00	30.00	30.00	30.00	3.65	30.00	30.00	30.00	30.00



Выход в осях И-Л/4-6

Время, с	Температура					
	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-Л/6-7	Выход в осях И-Л/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7
0.00	Таб. 7.1	20.00	20.00	20.00	20.00	Таб. 7.2
30.02	20.07	20.07	20.07	19.55	20.07	20.07
60.03	20.23	20.23	19.92	20.30	20.23	20.24

90.05	20.37	20.37	20.37	20.41	21.63	20.37	20.39	20.37
120.03	20.49	20.48	20.48	20.73	44.07	20.48	20.52	20.49
150.00	20.58	20.57	20.57	20.64	50.22	20.53	20.62	20.58
180.00	20.64	20.62	20.62	20.88	58.01	20.59	20.71	20.63
210.02	20.68	20.66	20.66	20.71	71.72	20.65	20.78	20.66
240.01	20.70	20.68	20.68	20.76	73.46	20.67	20.82	20.68
270.01	20.71	20.69	20.69	20.82	84.67	20.71	21.78	20.69
300.00	20.69	20.70	20.70	20.90	84.70	20.74	22.10	20.68
330.01	20.69	20.72	20.72	20.93	92.71	20.75	22.16	20.67
360.00	20.69	20.75	20.75	20.95	91.10	20.72	22.42	20.67
390.02	20.67	20.77	20.77	20.96	93.48	20.74	21.50	20.67
420.00	20.66	20.74	20.74	20.95	99.34	20.71	21.08	20.64
450.04	20.64	20.76	20.76	20.88	108.30	20.73	21.37	20.61
480.01	20.60	20.75	20.75	21.02	105.69	20.69	21.36	20.57
510.02	20.60	20.70	20.70	21.30	103.58	20.67	22.43	20.58
540.04	20.59	20.71	20.71	21.44	104.00	20.67	22.62	20.56
570.02	20.58	20.72	20.72	21.54	104.48	20.68	21.67	20.53
600.05	20.58	20.70	20.70	21.62	101.50	20.66	22.99	20.52



Выход в осях И-Л/4-6

Время, с	Содержание СО						
	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-П/6-7	Выход в осях И-П/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Таб. 7.2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
120.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
270.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
390.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
480.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
510.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
540.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
570.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Время, с	Содержание СО ₂						
	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-П/6-7	Выход в осях И-П/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Таб. 7.2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

120.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
240.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
270.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
330.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
360.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
390.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
420.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
450.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
480.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
510.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
540.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
570.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
600.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00

Время, с	Содержание O ₂						
	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-П/6-7	Выход в осях И-П/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Таб. 7.2
0.00	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
30.02	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
60.03	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
90.05	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
120.03	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
150.00	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21
180.00	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21
210.02	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21
240.01	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21
270.01	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21
300.00	0.21	0.21	0.21	0.19	0.21	0.21	0.21



330.01	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.19	0.21	0.21	0.21
360.00	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.19	0.21	0.21	0.21
390.02	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.19	0.21	0.21	0.21
420.00	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.19	0.21	0.21	0.21
450.04	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.18	0.21	0.21	0.21
480.01	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.18	0.21	0.21	0.21
510.02	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.18	0.21	0.21	0.21
540.04	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.18	0.21	0.21	0.21
570.02	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.18	0.21	0.21	0.21
600.05	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.17	0.21	0.21	0.21

Время, с	Тепловой поток								
	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-И/6-7	Выход в осях И-И/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Таб. 7.2		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30.02	0.42	0.42	0.42	0.95	0.42	0.42	0.42	0.42	
60.03	0.42	0.42	0.42	0.90	0.42	0.42	0.42	0.42	
90.05	0.42	0.42	0.42	0.95	0.42	0.42	0.42	0.42	
120.03	0.42	0.42	0.42	0.96	0.42	0.42	0.42	0.42	
150.00	0.42	0.42	0.42	0.94	0.42	0.42	0.42	0.42	
180.00	0.42	0.42	0.42	0.96	0.42	0.42	0.42	0.42	
210.02	0.42	0.42	0.42	1.00	0.42	0.42	0.42	0.42	
240.01	0.42	0.42	0.42	1.04	0.42	0.42	0.42	0.42	
270.01	0.42	0.42	0.42	1.06	0.42	0.42	0.42	0.42	
300.00	0.42	0.42	0.42	1.09	0.42	0.42	0.42	0.42	
330.01	0.42	0.42	0.42	1.12	0.42	0.42	0.42	0.42	
360.00	0.42	0.42	0.42	1.13	0.42	0.42	0.42	0.42	
390.02	0.42	0.42	0.42	1.10	0.42	0.42	0.42	0.42	
420.00	0.42	0.42	0.42	1.20	0.42	0.42	0.42	0.42	
450.04	0.42	0.42	0.42	1.15	0.42	0.42	0.42	0.42	
480.01	0.42	0.42	0.42	1.16	0.42	0.42	0.42	0.42	
510.02	0.42	0.42	0.42	1.20	0.42	0.42	0.42	0.42	



540.04	0.42	0.42	0.42	0.42	1.20	0.42	0.42	0.42
570.02	0.42	0.42	0.42	0.42	1.21	0.42	0.42	0.42
600.05	0.42	0.42	0.42	0.42	1.20	0.42	0.42	0.42
Содержание НСИ								
Время, с	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-П/6-7	Выход в осях И-П/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Таб. 7.2	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
120.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
270.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
390.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
480.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
510.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
540.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
570.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Результаты расчета

Таблица 1. Время блокирования.

Расчетная точка	Время	T	V	CO	CO ₂	O ₂	AT	HCL
Тамб. 7.1	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в тамб. 7.1	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях И-Л/6-7	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях И-Л/4-6	158	197	158	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в тамб. 7.2	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях А-Б/6-7	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Тамб. 7.2	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600

Видимость на высоте 1,7 м через 2, 3, 10 мин после начала пожара

Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010



Frame: 201
Time: 120.6



Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010



Frame: 301
Time: 180.6





Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010

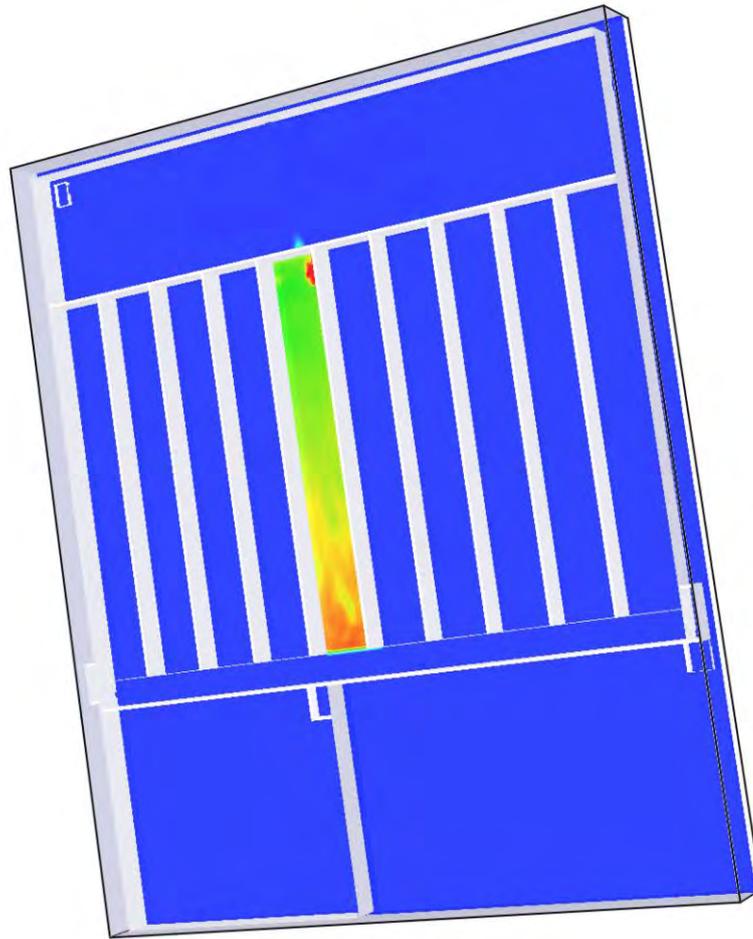
Frame: 1000
Time: 600.0

19



Температура через 3, 4 мин после начала пожара

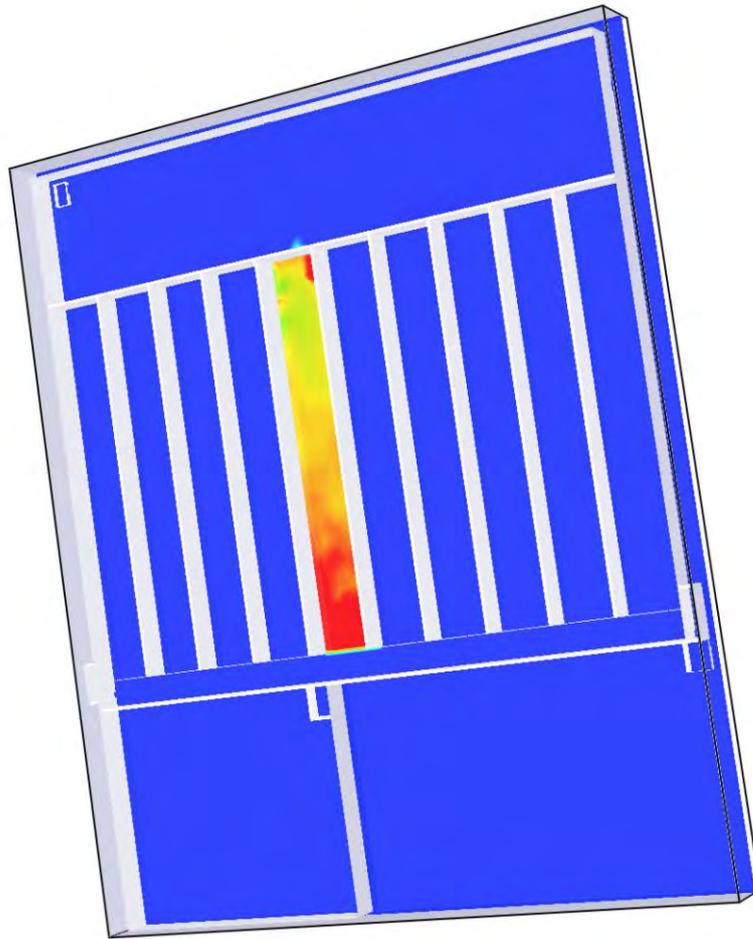
Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010



Color
Range



Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010



Frame: 401
Time: 240.6



Аварийная ситуация № 2

Пожар в зоне для выгрузки отсева (пом. б) в осях И-Л/б-7 на отгм. 0.000

Параметры пожарной нагрузки (в соответствии со справочником Кошмарова Ю.А. «Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении» [4]):

Источник пожара	Справочные данные					Расчетные данные для FDS									
	Hf	v	ψ	Dm	Lo2	Lco2	Lco	HRR	v	X	Y	Z	CL	Ys	Yco
Тара: древесина +картон +полистирол (0,5+0,25+0,25)	20.71	0.01	0.018	155	1.52	0.97	0.094	347	0.01	2.2	14.1	2.9	0.011	0.018	0.007

Параметр	Единица измерения	Описание	
		Справочные данные	Расчетные данные для FDS
Hf	МДж/кг	Низшая теплота сгорания	
v	м/с	Линейная скорость распространения пламени	
ψ	кг/м ² ·с	Удельная массовая скорость выгорания	
Dm	Нп м ² /кг	Дымообразующая способность	
Lo2	кг/кг	Потребление кислорода	
Lco2	кг/кг	Выделение углекислого газа	
Lco	кг/кг	Выделение угарного газа	
Lhcl	кг/кг	Выделение хлористого водорода	
Расчетные данные для FDS			
HRR	кВт/м ²	Мощность тепловыделения с 1 кв.м. источника	
v	м/с	$HRR = H_f \cdot \psi \cdot \eta$, $\eta = 0.93$ – коэффициент полноты сгорания	
X		Линейная скорость распространения пламени	
Y		Количество атомов водорода в химической формуле топлива	
Z		Количество атомов кислорода в химической формуле топлива	
CL		Количество атомов хлора в химической формуле топлива	

Y_s	кг/кг	Количество топлива, идущее на производство сажи
Y_{CO}	кг/кг	Количество топлива, идущее на производство угарного газа

Результаты расчёта

Графики приведены для расчетных точек, в которых ОФП достигают критических значений.

Предельно допустимые значения опасных факторов пожара:

по повышенной температуре – 70°C;

по потере видимости – 20 м;

по пониженному содержанию кислорода – 0,226 кг/м³ (0,159 моль/моль);

по тепловому потоку – 1,4 кВт/м²;

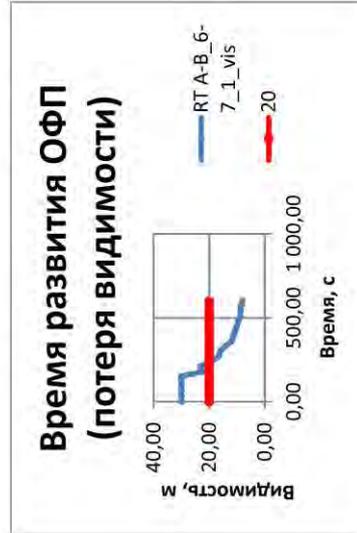
по токсичным газообразным продуктам горения:

CO₂ – 0,11 кг/м³ (0,056 моль/моль); CO – 1,16 · 10⁻³ кг/м³ (0,00093 моль/моль), HCl – 23 · 10⁻⁶ кг/м³ (0,000014 моль/моль).

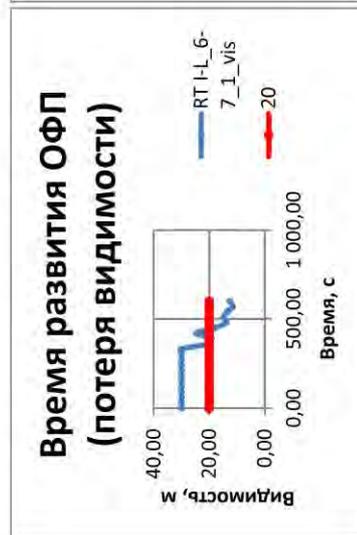
Время развития опасных факторов пожара

Время, с	Видимость						
	Табл. 7.1	Выход в табл. 7.1	Выход в осях И-И/6-7	Выход в осях И-И/4-6	Выход в табл. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Табл. 7.2
0.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
30.04	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
60.02	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
90.05	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
120.02	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
150.01	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
180.04	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	22.71	30.00
210.01	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	23.20	30.00
240.01	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	19.35	30.00
270.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	16.60	30.00

300.03	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	16.07	30.00	30.00
330.02	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	14.32	30.00	30.00
360.02	30.00	30.00	20.62	30.00	30.00	12.07	30.00	30.00
390.03	30.00	30.00	19.32	30.00	30.00	11.33	30.00	30.00
420.03	30.00	30.00	24.60	30.00	30.00	10.72	30.00	30.00
450.05	30.00	30.00	17.97	30.00	30.00	10.15	30.00	30.00
480.02	30.00	30.00	13.89	30.00	30.00	9.59	30.00	30.00
510.04	30.00	30.00	14.90	30.00	30.00	8.76	30.00	30.00
540.02	30.00	30.00	13.51	30.00	30.00	8.74	30.00	30.00
570.03	30.00	30.00	11.56	30.00	30.00	8.56	30.00	30.00
600.01	30.00	30.00	12.69	30.00	30.00	8.07	30.00	30.00



Выход в осях А-Б/6-7

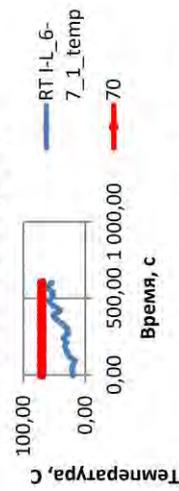


Выход в осях И-Л/6-7

Время, с	Температура			
	Выход в табл. 7.1	Выход в табл. 7.1	Выход в осях И-Л/6-7	Выход в осях А-Б/6-7
0.00	20.00	20.00	20.00	20.00
30.04	20.07	20.07	20.81	20.08
60.02	20.27	20.27	20.51	20.29
90.05	20.44	20.44	17.28	32.76
				Табл. 7.2
				20.00
				20.07
				20.27
				20.44

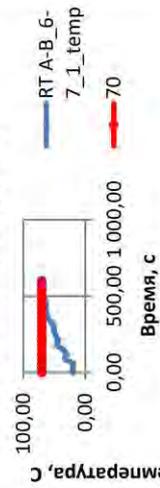
120.02	20.60	20.59	25.54	20.53	20.58	30.61	20.59
150.01	20.72	20.73	29.82	23.47	20.68	36.17	20.73
180.04	20.83	20.82	32.96	27.78	20.76	45.96	20.82
210.01	20.91	20.89	30.59	21.21	20.88	43.81	20.88
240.01	21.00	20.95	34.65	20.24	20.94	47.76	20.96
270.00	21.06	21.02	28.09	20.60	21.01	50.44	20.98
300.03	21.10	21.05	29.66	33.38	21.06	50.69	21.01
330.02	21.13	21.08	36.93	28.74	21.13	54.80	21.07
360.02	21.15	21.11	45.98	24.40	21.17	61.44	21.07
390.03	21.17	21.09	50.79	20.43	21.21	62.74	21.09
420.03	21.16	21.07	40.84	22.70	21.21	63.87	21.08
450.05	20.88	21.10	51.77	24.57	21.24	63.91	21.05
480.02	20.92	21.00	57.69	20.75	21.25	65.57	21.08
510.04	20.98	20.92	52.76	17.54	21.25	70.12	21.08
540.02	21.01	20.94	52.95	22.40	21.26	68.48	21.08
570.03	21.05	20.94	61.10	20.39	21.24	66.84	21.03
600.01	21.06	20.96	54.52	23.32	21.29	69.32	21.02

**Время развития ОФП
(повышение
температуры)**



Выход в осях И-Л/6-7

**Время развития ОФП
(повышение
температуры)**



Выход в осях А-Б/6-7

Время, с	Содержание СО						
	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в ос. И-П/6-7	Выход в ос. И-П/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в ос. А-Б/6-7	Таб. 7.2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
120.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
270.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
390.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
480.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
510.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
540.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
570.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Время, с	Содержание СО ₂						
	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в ос. И-П/6-7	Выход в ос. И-П/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в ос. А-Б/6-7	Таб. 7.2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
120.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



150.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
270.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
390.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
420.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
450.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
480.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
510.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
540.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
570.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
600.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00

Время, с	Содержание O ₂									
	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-Л/6-7	Выход в осях И-Л/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Таб. 7.2			
0.00	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21			
30.04	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21			
60.02	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21			
90.05	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21			
120.02	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21			
150.01	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21			
180.04	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21			
210.01	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21			
240.01	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21			
270.00	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21			
300.03	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21			
330.02	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21			

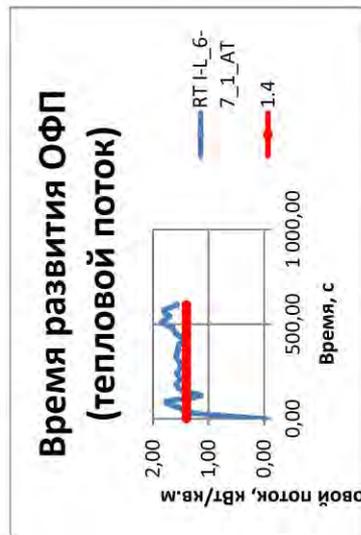


360.02	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21
390.03	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21
420.03	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21
450.05	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21
480.02	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21
510.04	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21
540.02	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21
570.03	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21
600.01	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21

Время, с	Тепловой поток									
	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-П/6-7	Выход в осях И-П/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Таб. 7.2			
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
30.04	0.42	0.42	1.30	0.42	0.42	0.42	0.42			
60.02	0.42	0.42	1.55	0.43	0.42	0.42	0.42			
90.05	0.42	0.42	1.76	0.43	0.42	0.43	0.42			
120.02	0.42	0.42	1.15	0.43	0.42	0.44	0.42			
150.01	0.42	0.42	1.48	0.43	0.42	0.45	0.42			
180.04	0.42	0.42	1.58	0.43	0.42	0.46	0.42			
210.01	0.42	0.42	1.51	0.43	0.42	0.46	0.42			
240.01	0.42	0.42	1.57	0.43	0.42	0.47	0.42			
270.00	0.42	0.42	1.51	0.43	0.42	0.48	0.42			
300.03	0.42	0.42	1.53	0.44	0.42	0.49	0.42			
330.02	0.42	0.42	1.58	0.44	0.42	0.50	0.42			
360.02	0.42	0.42	1.55	0.44	0.42	0.50	0.42			
390.03	0.42	0.42	1.53	0.44	0.42	0.51	0.42			
420.03	0.42	0.42	1.45	0.44	0.42	0.52	0.42			
450.05	0.42	0.42	1.59	0.44	0.42	0.52	0.42			
480.02	0.42	0.42	1.66	0.44	0.42	0.53	0.42			
510.04	0.42	0.42	1.84	0.44	0.42	0.53	0.42			
540.02	0.42	0.42	1.71	0.45	0.42	0.54	0.42			



570.03	0.42	1.80	0.45	0.42	0.54	0.42
600.01	0.42	1.58	0.45	0.42	0.54	0.42



Выход в осях И-Л/6-7

Время, с	Содержание НСЛ						
	Табл. 7.1	Выход в табл. 7.1	Выход в осях И-Л/6-7	Выход в осях И-Л/4-6	Выход в табл. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Табл. 7.2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
120.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
270.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Видимость на высоте 1,7 м через 3, 4, 6, 7, 10 мин после начала пожара

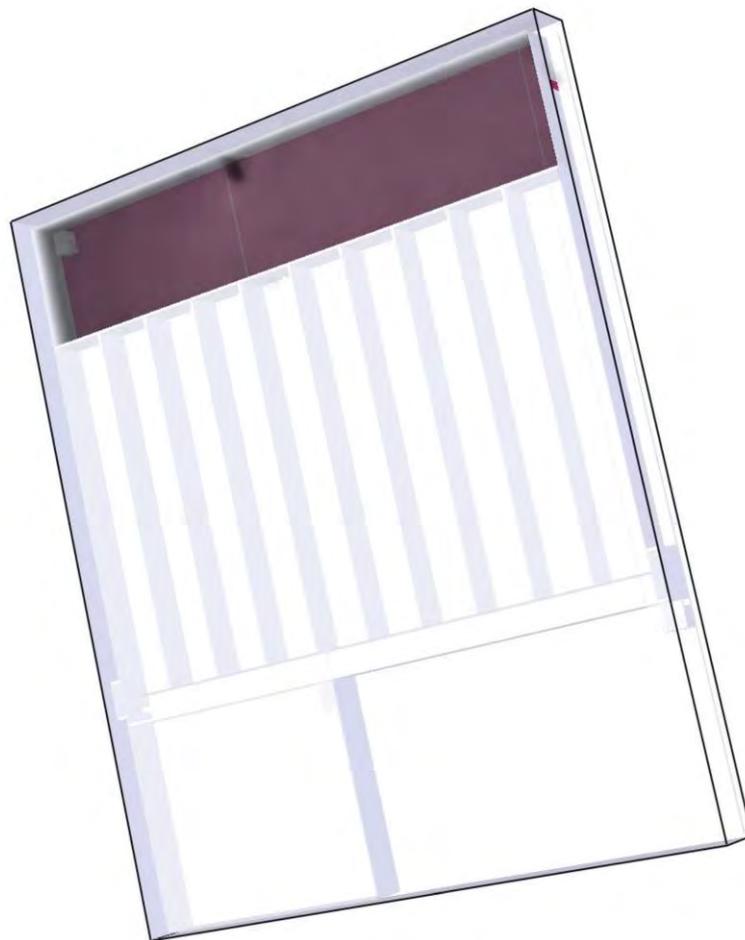


Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010



73





Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010

Frame: 400
Time: 240.0

74





Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010



75





Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010

Frame: 700
Time: 420.0

76





Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010

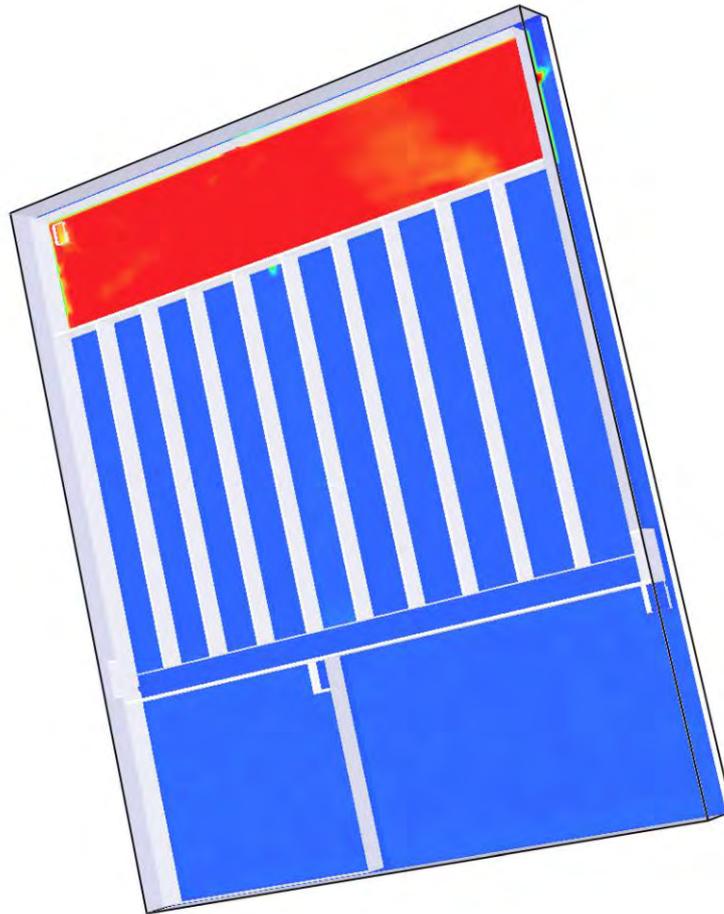
Frame: 1000
Time: 600.0

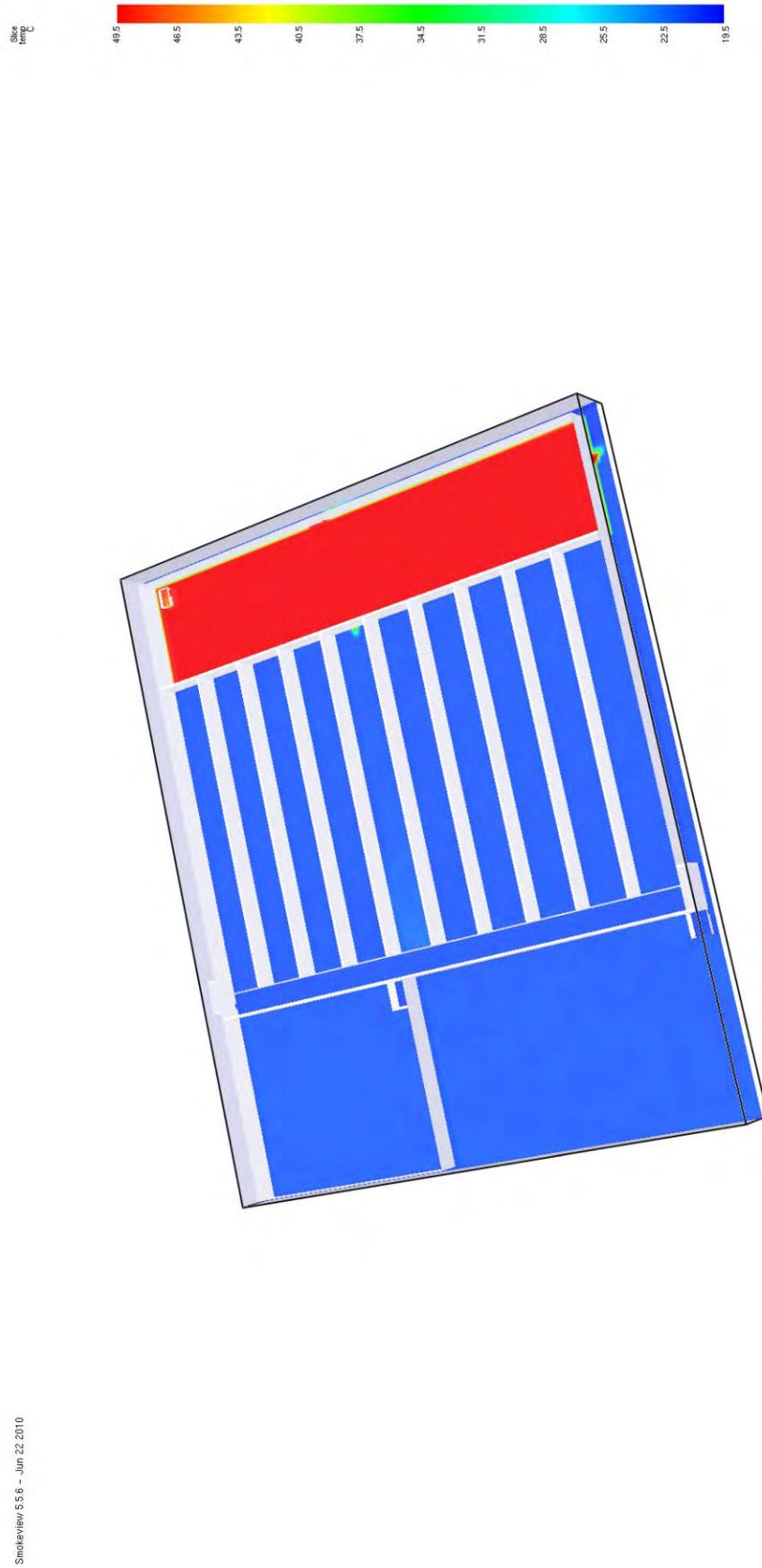
77



Температура через 8, 9 мин после начала пожара

Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010





Аварийная ситуация № 3

Пожар в зоне для выгрузки отсева (пом. 6) в осях А-Б/6-7 на отм. 0.000

Параметры пожарной нагрузки (в соответствии со справочником Кошмарова Ю.А. «Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении» [4]):

Источник пожара	Справочные данные					Расчетные данные для FDS									
	Hf	v	ψ	Dm	Lo2	Lco2	Lco	HRR	v	X	Y	Z	CL	Ys	Yco
Тара: древесина +картон +полистирол (0,5+0,25+0,25)	20.71	0.01	0.018	155	1.52	0.97	0.094	347	0.01	2.2	14.1	2.9	0.011	0.018	0.007

Параметр	Единица измерения	Описание	
		Справочные данные	Расчетные данные для FDS
Hf	МДж/кг	Низшая теплота сгорания	
v	м/с	Линейная скорость распространения пламени	
ψ	кг/м ² ·с	Удельная массовая скорость выгорания	
Dm	Нп м ² /кг	Дымообразующая способность	
Lo2	кг/кг	Потребление кислорода	
Lco2	кг/кг	Выделение углекислого газа	
Lco	кг/кг	Выделение угарного газа	
Lhcl	кг/кг	Выделение хлористого водорода	
Расчетные данные для FDS			
HRR	кВт/м ²	Мощность тепловыделения с 1 кв.м. источника	
v	м/с	$HRR = H_f \cdot \psi$, $\eta = 0.93$ – коэффициент полноты сгорания	
X		Линейная скорость распространения пламени	
Y		Количество атомов водорода в химической формуле топлива	
Z		Количество атомов кислорода в химической формуле топлива	
CL		Количество атомов хлора в химической формуле топлива	

Y_s	кг/кг	Количество топлива, идущее на производство сажи
Y_{CO}	кг/кг	Количество топлива, идущее на производство угарного газа

Результаты расчёта

Графики приведены для расчетных точек, в которых ОФП достигают критических значений.

Предельно допустимые значения опасных факторов пожара:

по повышенной температуре – 70°C;

по потере видимости – 20 м;

по пониженному содержанию кислорода – 0,226 кг/м³ (0,159 моль/моль);

по тепловому потоку – 1,4 кВт/м²;

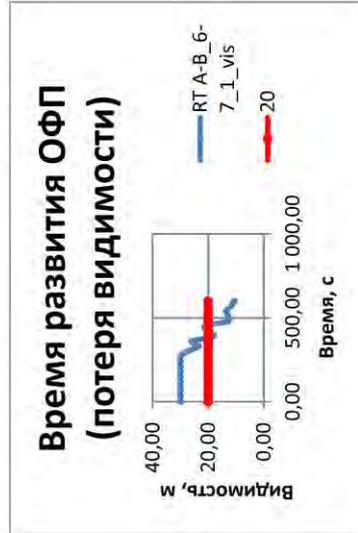
по токсичным газообразным продуктам горения:

CO₂ – 0,11 кг/м³ (0,056 моль/моль); CO – 1,16 · 10⁻³ кг/м³ (0,00093 моль/моль), HCl – 23 · 10⁻⁶ кг/м³ (0,000014 моль/моль).

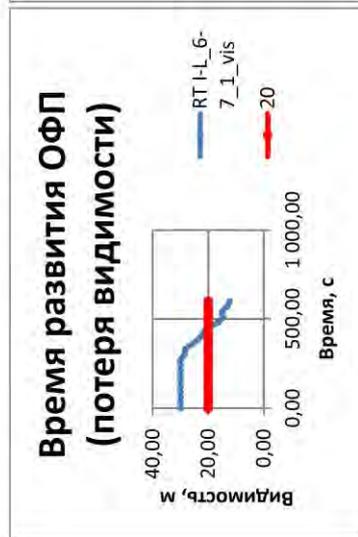
Время развития опасных факторов пожара

Время, с	Видимость						
	Табл. 7.1	Выход в табл. 7.1	Выход в осях И-И/6-7	Выход в осях И-И/4-6	Выход в табл. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Табл. 7.2
0.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
30.03	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
60.01	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
90.02	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
120.01	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
150.03	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
180.02	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
210.02	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
240.03	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
270.02	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00

300.04	30.00	30.00	28.61	30.00	30.00	27.50	30.00	30.00
330.03	30.00	30.00	28.27	30.00	30.00	23.43	30.00	30.00
360.04	30.00	30.00	25.70	30.00	30.00	25.98	30.00	30.00
390.02	30.00	30.00	23.23	30.00	30.00	18.29	30.00	30.00
420.03	30.00	30.00	21.78	30.00	30.00	19.58	30.00	30.00
450.02	30.00	30.00	20.71	30.00	30.00	21.26	30.00	30.00
480.03	30.00	30.00	16.53	30.00	30.00	12.94	30.00	30.00
510.02	30.00	30.00	14.73	30.00	30.00	12.94	30.00	30.00
540.02	30.00	30.00	15.08	30.00	30.00	13.65	30.00	30.00
570.02	30.00	30.00	13.32	30.00	30.00	11.80	30.00	30.00
600.01	30.00	30.00	12.30	30.00	30.00	10.72	30.00	30.00



Выход в осях А-Б/6-7



Выход в осях И-Л/6-7

Время, с	Температура			
	Выход в таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-Л/6-7	Выход в осях А-Б/6-7
0.00	20.00	20.00	20.00	20.00
30.03	20.07	20.07	20.07	20.07
60.01	20.26	20.26	20.27	20.26
90.02	20.42	20.41	20.42	20.41
			Выход в таб. 7.2	Выход в таб. 7.2
			20.00	20.00
			20.07	20.07
			20.27	19.56
			20.42	23.14
				20.41



120.01	20.54	20.54	20.64	20.58	20.53	25.69	20.54
150.03	20.66	20.65	27.81	20.55	20.63	23.70	20.67
180.02	20.76	20.75	26.27	20.38	20.71	21.60	20.75
210.02	20.84	20.82	30.96	19.85	20.81	27.47	20.82
240.03	20.91	20.88	31.93	20.85	20.86	38.47	20.84
270.02	20.92	21.02	29.49	22.01	20.91	40.61	20.57
300.04	20.98	21.09	33.31	19.48	20.61	43.87	20.70
330.03	20.99	21.09	33.84	19.36	20.48	42.98	20.88
360.04	21.02	21.13	34.30	18.84	20.71	41.98	21.06
390.02	21.00	21.11	35.24	20.19	21.32	49.88	20.99
420.03	20.99	21.18	36.10	20.06	21.17	47.82	20.86
450.02	21.01	21.17	36.64	18.41	21.01	43.79	20.96
480.03	21.02	21.13	39.32	18.03	21.09	60.80	20.99
510.02	21.08	21.14	40.88	18.68	21.17	56.82	20.99
540.02	21.04	21.12	39.64	18.40	21.18	51.56	20.97
570.02	21.01	21.11	41.47	18.18	21.17	55.43	20.90
600.01	21.03	21.11	42.08	17.46	21.18	57.39	20.90

Время, с	Содержание СО						
	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-П/6-7	Выход в осях И-П/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Таб. 7.2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
120.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
270.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



330.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
390.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
480.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
510.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
540.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
570.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Время, с	Содержание CO ₂									
	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-И/6-7	Выход в осях И-И/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Таб. 7.2			
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
30.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
60.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
90.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
120.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
150.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
180.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
210.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
240.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
270.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
300.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
330.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
360.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
390.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
420.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
450.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
480.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
510.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			

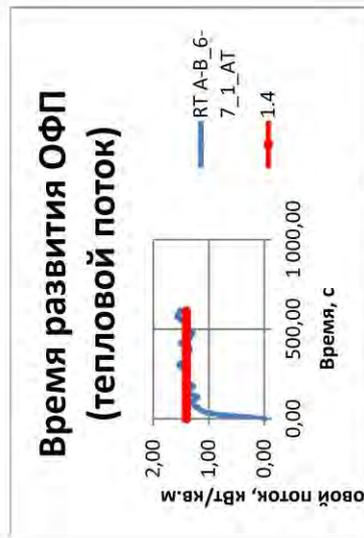


540.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
570.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Содержание O ₂									
Время, с	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-П/6-7	Выход в осях И-П/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Таб. 7.2	Таб. 7.2	Таб. 7.2
0.00	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
30.03	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
60.01	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
90.02	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
120.01	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
150.03	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
180.02	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
210.02	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
240.03	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
270.02	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
300.04	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
330.03	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.21
360.04	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
390.02	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	0.21	0.21
420.03	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	0.21	0.21
450.02	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	0.21	0.21
480.03	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	0.21	0.21
510.02	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	0.21	0.21
540.02	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	0.21	0.21
570.02	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	0.21	0.21
600.01	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	0.21	0.21
Тепловой поток									
Время, с	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-П/6-7	Выход в осях И-П/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Таб. 7.2	Таб. 7.2	Таб. 7.2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



30.03	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	1.00	0.42	0.42
60.01	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	1.20	0.42	0.42
90.02	0.42	0.42	0.42	0.43	0.43	0.42	0.42	0.42	0.42	1.30	0.42	0.42
120.01	0.42	0.42	0.42	0.44	0.44	0.42	0.42	0.42	0.42	1.21	0.42	0.42
150.03	0.42	0.42	0.42	0.45	0.45	0.42	0.42	0.42	0.42	1.43	0.42	0.42
180.02	0.42	0.42	0.42	0.45	0.45	0.42	0.42	0.42	0.42	1.29	0.42	0.42
210.02	0.42	0.42	0.42	0.46	0.46	0.43	0.43	0.42	0.42	1.40	0.42	0.42
240.03	0.42	0.42	0.42	0.47	0.47	0.43	0.43	0.42	0.42	1.40	0.42	0.42
270.02	0.42	0.42	0.42	0.48	0.48	0.43	0.43	0.42	0.42	1.42	0.42	0.42
300.04	0.42	0.42	0.42	0.49	0.49	0.43	0.43	0.42	0.42	1.53	0.42	0.42
330.03	0.42	0.42	0.42	0.49	0.49	0.43	0.43	0.42	0.42	1.41	0.42	0.42
360.04	0.42	0.42	0.42	0.50	0.50	0.43	0.43	0.42	0.42	1.39	0.42	0.42
390.02	0.42	0.42	0.42	0.50	0.50	0.43	0.43	0.42	0.42	1.34	0.42	0.42
420.03	0.42	0.42	0.42	0.51	0.51	0.44	0.44	0.42	0.42	1.50	0.42	0.42
450.02	0.42	0.42	0.42	0.51	0.51	0.44	0.44	0.42	0.42	1.36	0.42	0.42
480.03	0.42	0.42	0.42	0.52	0.52	0.44	0.44	0.42	0.42	1.29	0.42	0.42
510.02	0.42	0.42	0.42	0.53	0.53	0.44	0.44	0.42	0.42	1.40	0.42	0.42
540.02	0.42	0.42	0.42	0.53	0.53	0.44	0.44	0.42	0.42	1.46	0.42	0.42
570.02	0.42	0.42	0.42	0.54	0.54	0.44	0.44	0.42	0.42	1.56	0.42	0.42
600.01	0.42	0.42	0.42	0.54	0.54	0.44	0.44	0.42	0.42	1.51	0.42	0.42





Время, с	Содержание НСИ						
	Таб. 7.1	Выход в таб. 7.1	Выход в осях И-II/6-7	Выход в осях И-II/4-6	Выход в таб. 7.2	Выход в осях А-Б/6-7	Таб. 7.2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
120.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
270.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
390.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

480.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
510.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
540.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
570.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Результаты расчета

Таблица 3. Время блокирования.

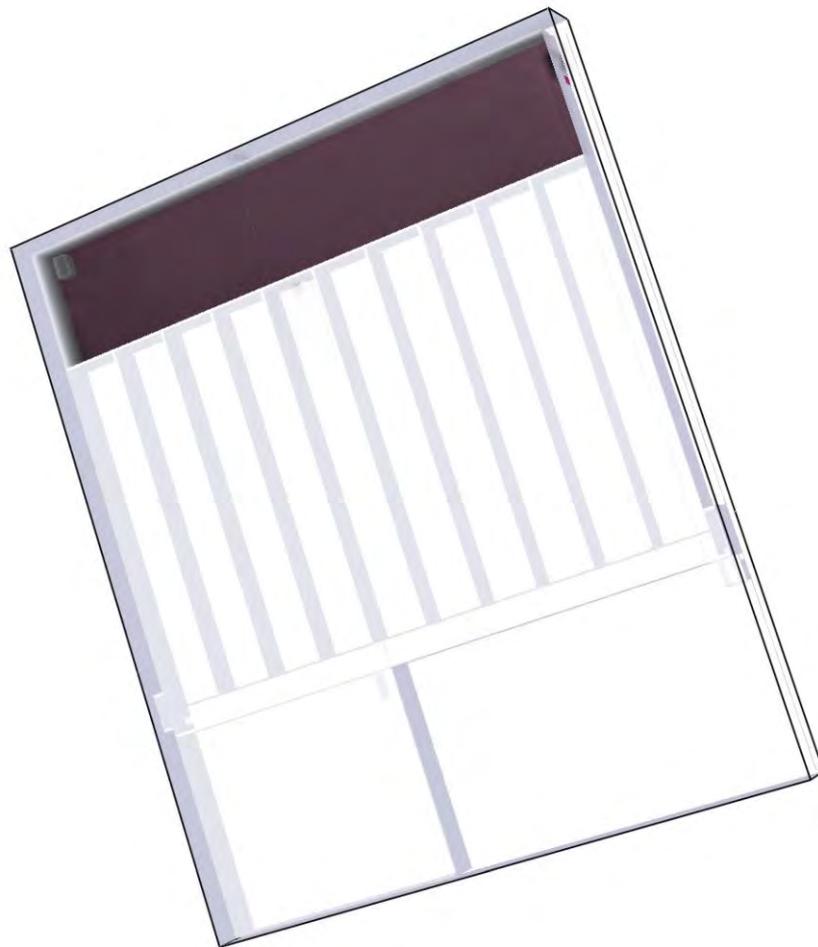
Расчетная точка	Время	T	V	CO	CO ₂	O ₂	AT	HCL
Тамб. 7.1	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в тамб. 7.1	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях И-Л/6-7	397	> 600	397	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях И-Л/4-6	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в тамб. 7.2	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600
Выход в осях А-Б/6-7	40	> 600	359	> 600	> 600	> 600	40	> 600
Тамб. 7.2	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600	> 600

Видимость на высоте 1,7 м через 5, 6, 7, 10 мин после начала пожара



Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010

Frame 500
Time 300.0

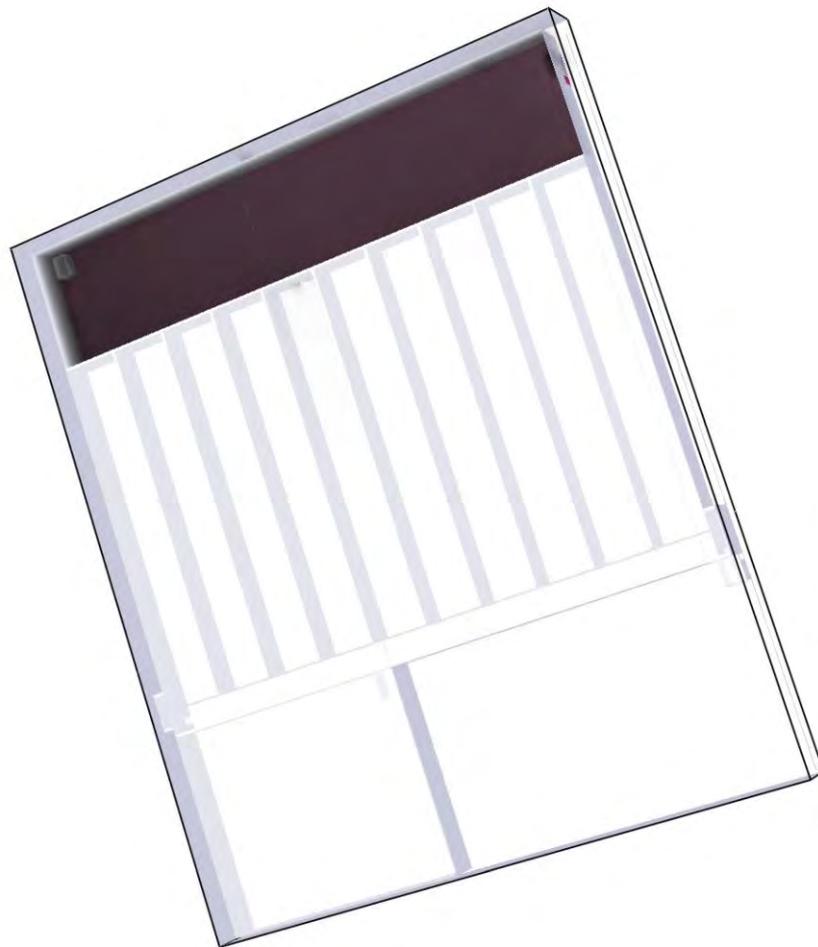


Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010



90





Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010

Frame: 700
Time: 420.0

91



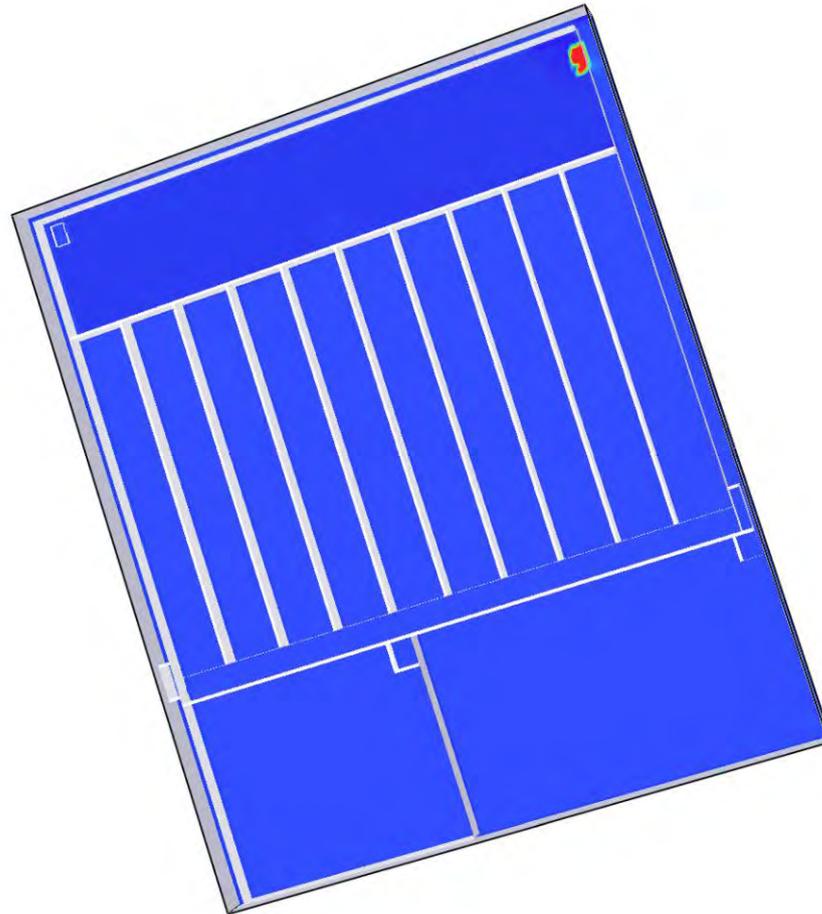


Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010

Frame: 1000
Time: 600.0



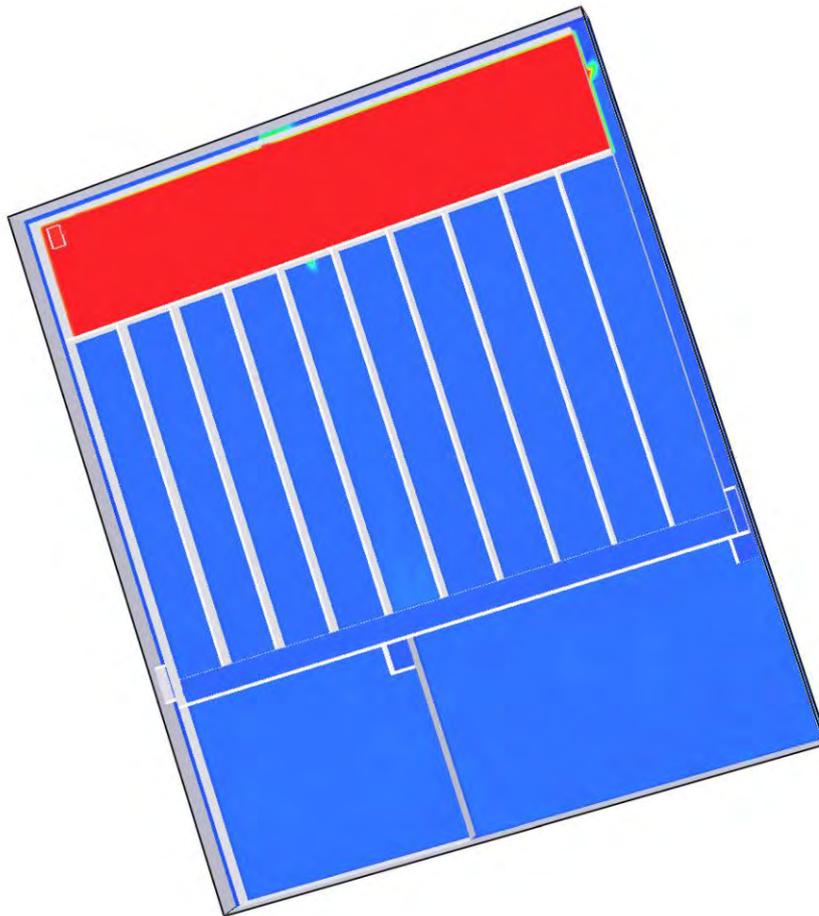
Температура через 1, 10 мин после начала пожара



Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010



Color
Range °C

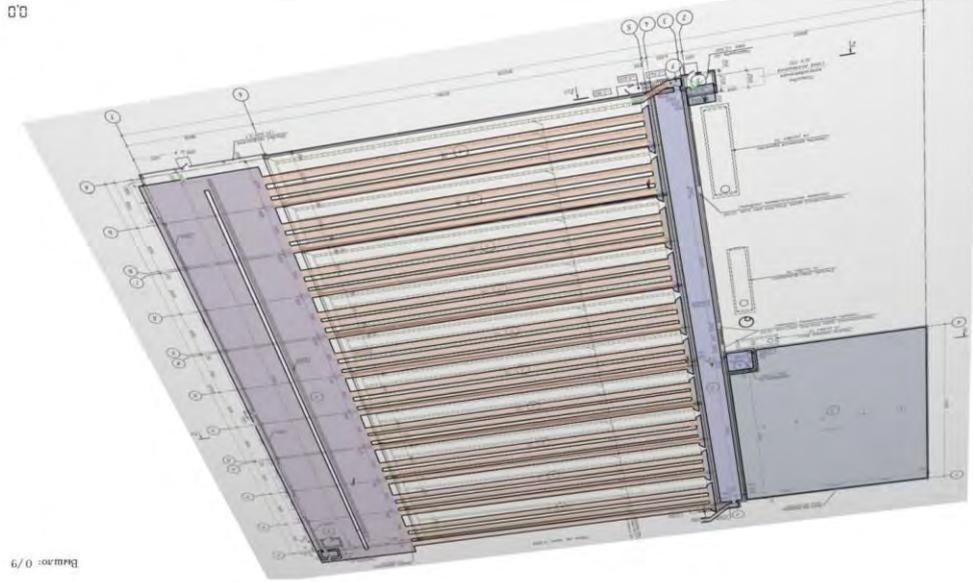
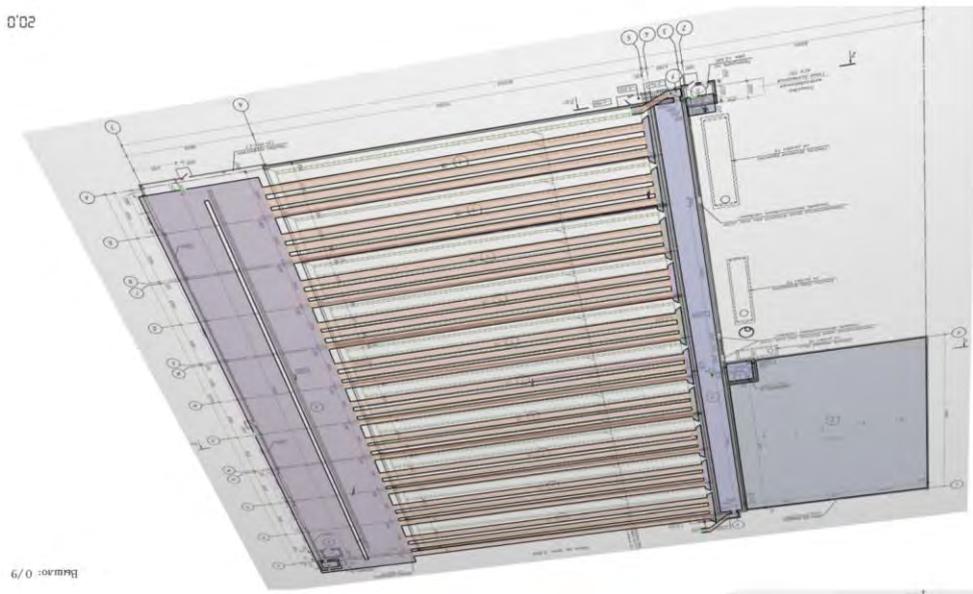


Smokeview 5.5.6 - Jun 22 2010

Frame: 1000
Time: 600.0

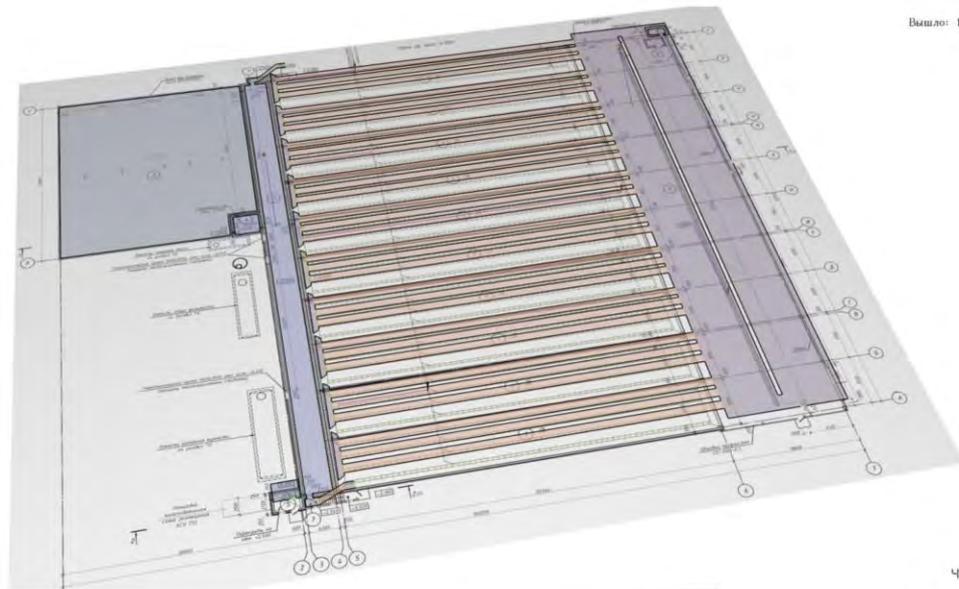


56



Аварийная ситуация № 1

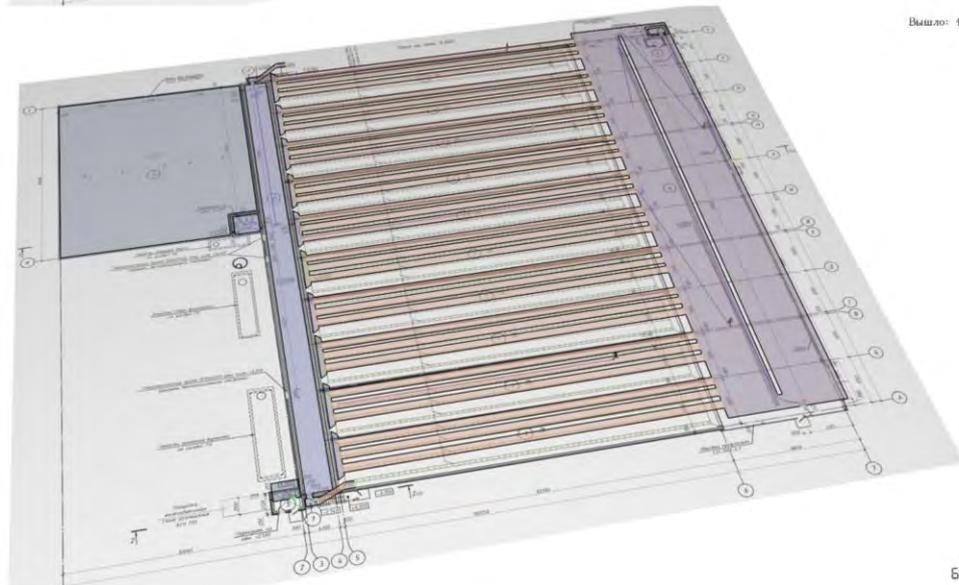
Приложение 3.



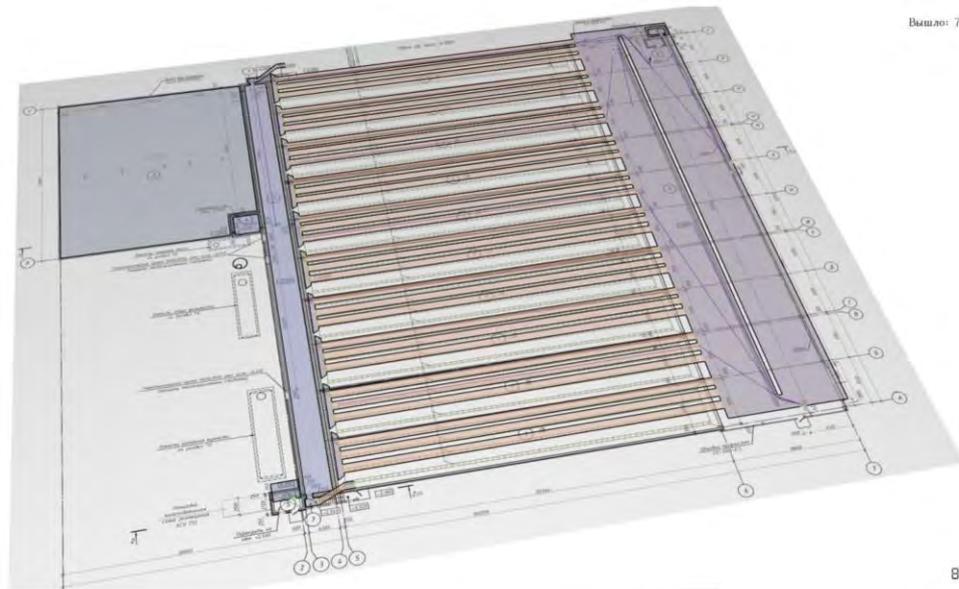
Вышло: 1/9

40,0

Вышло: 1/9



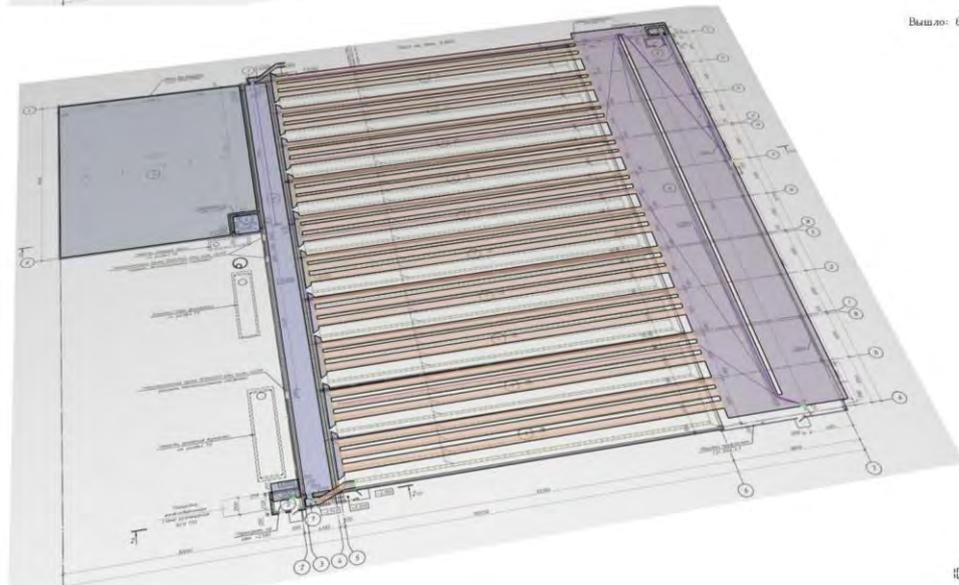
60,0



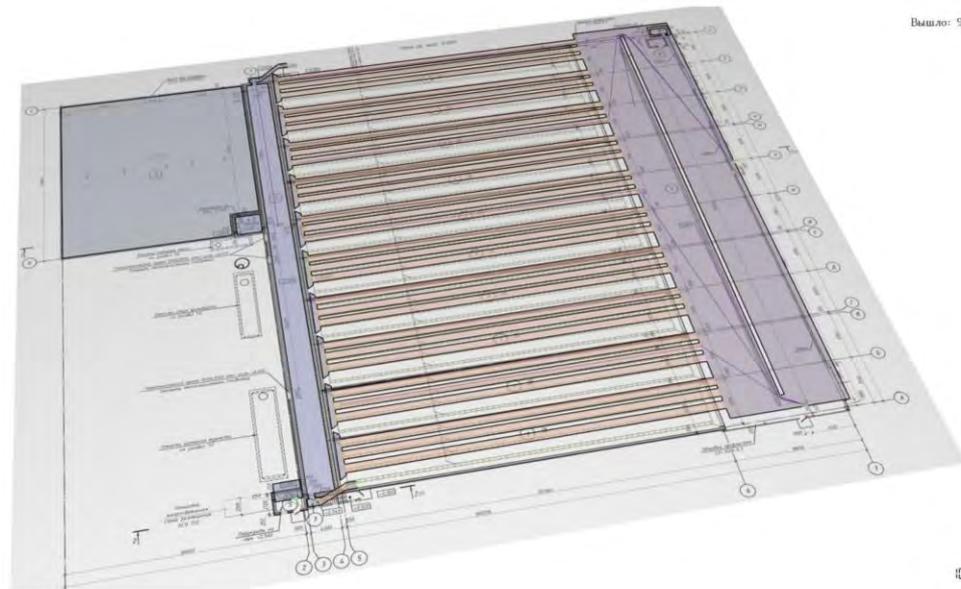
Вышло: 7/9

80,0

Вышло: 6/9



100,0



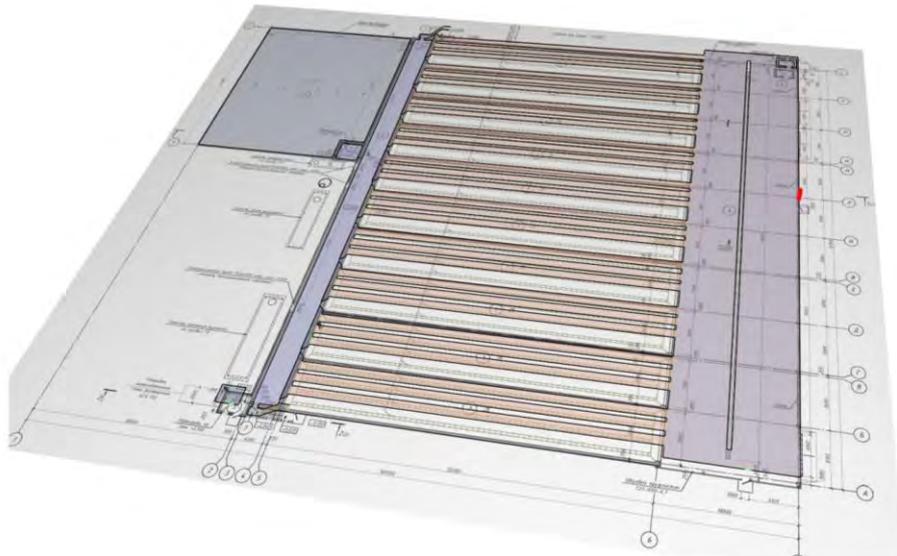
Вышло: 9/9

ЮБ.3



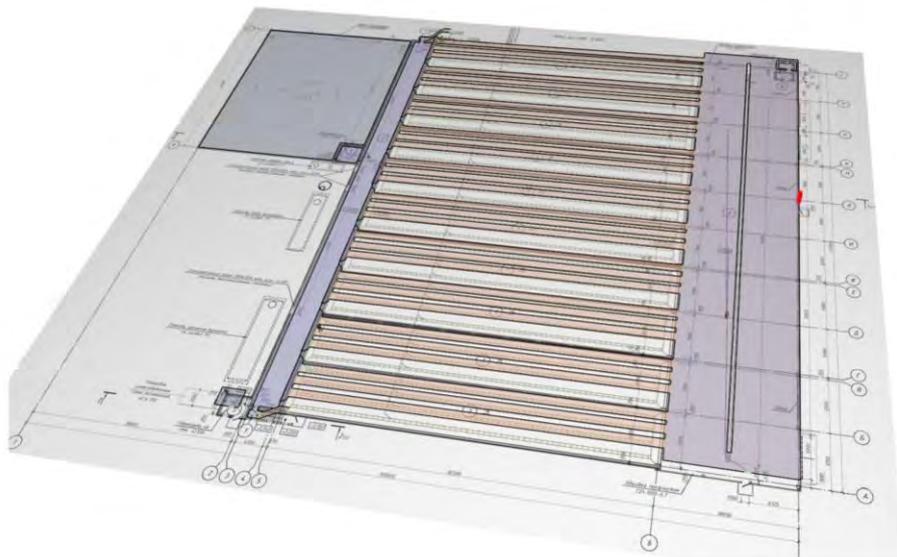
Аварийная ситуация № 2

Вышло: 0/9



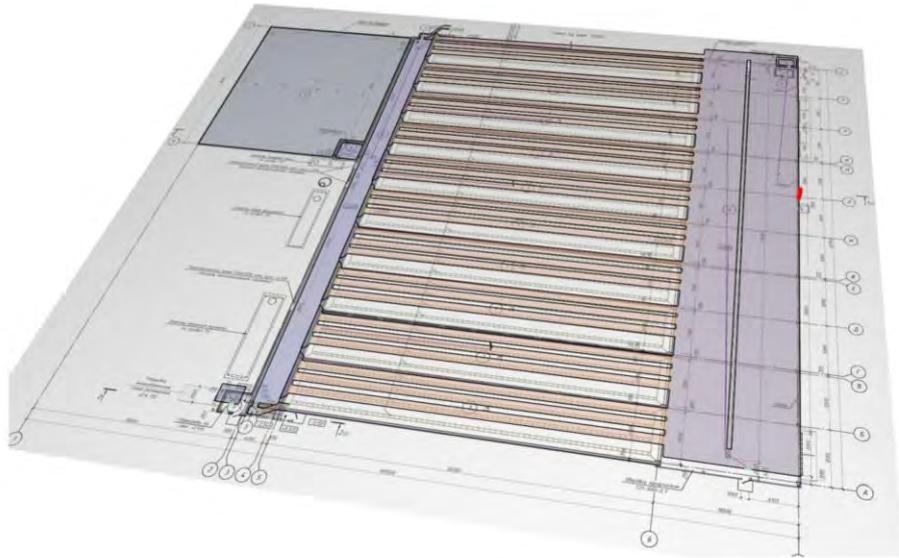
0,0

Вышло: 1/9



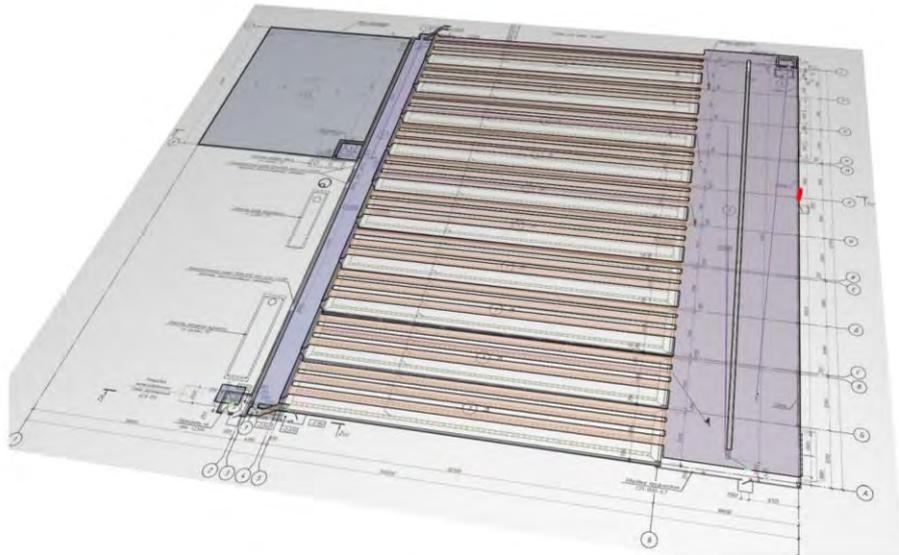
25,0

Вышло: 3/9



50,0

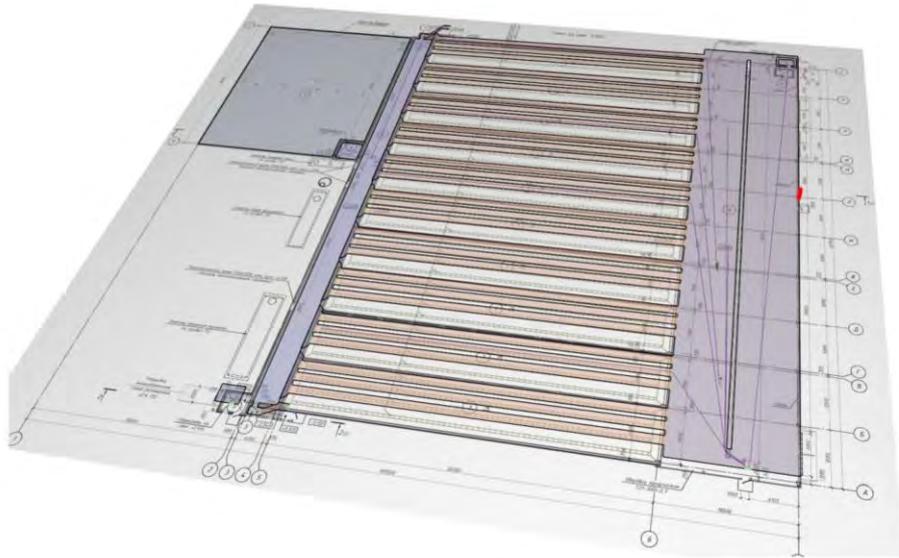
Вышло: 1/9



75,0

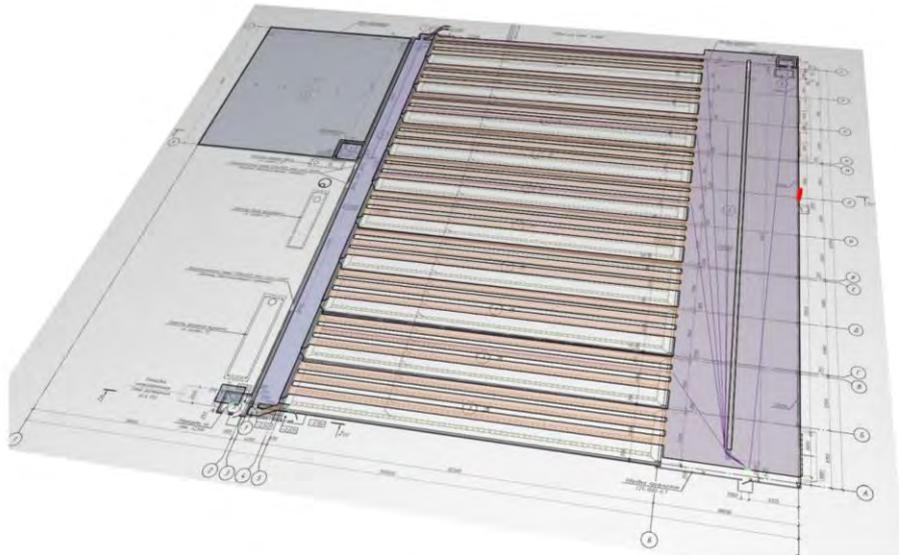


Вышло: 6/9



100,0

Вышло: 9/9

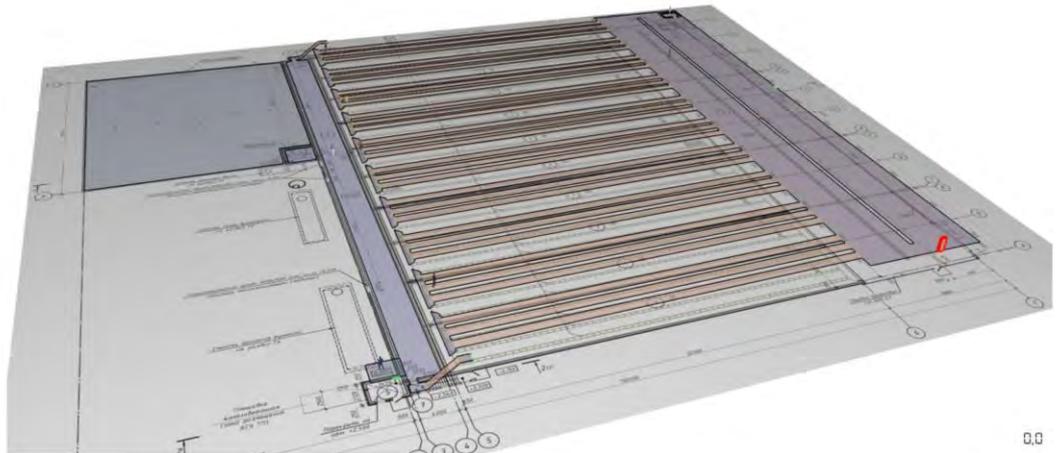


120,3



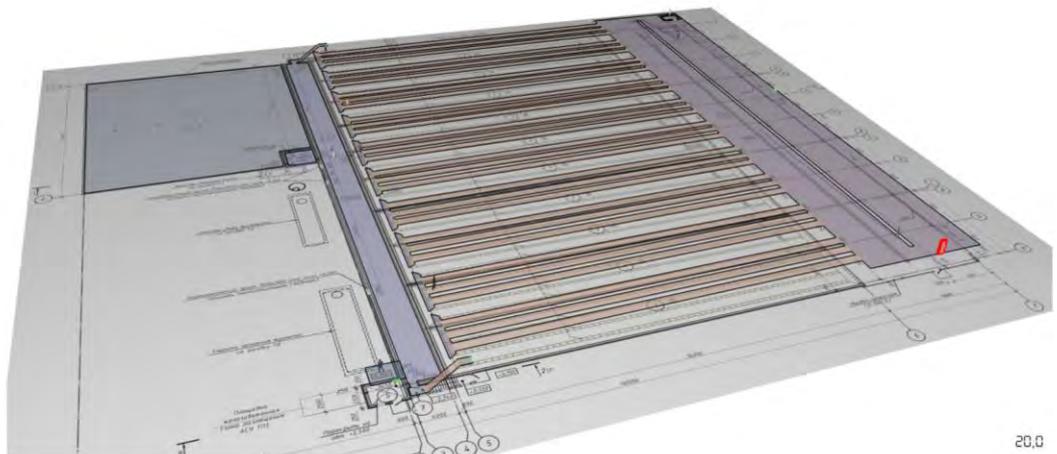
Аварийная ситуация № 3

Вышло: 0/9



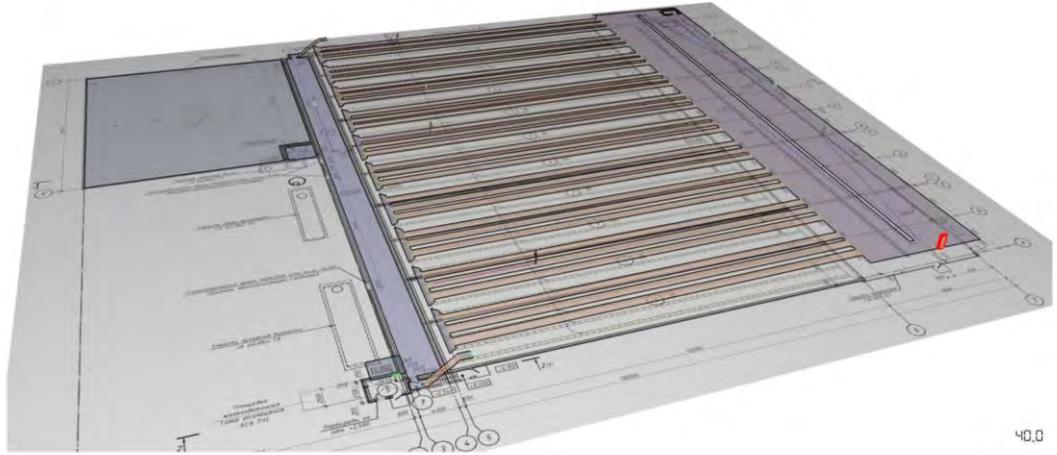
0.0

Вышло: 0/9



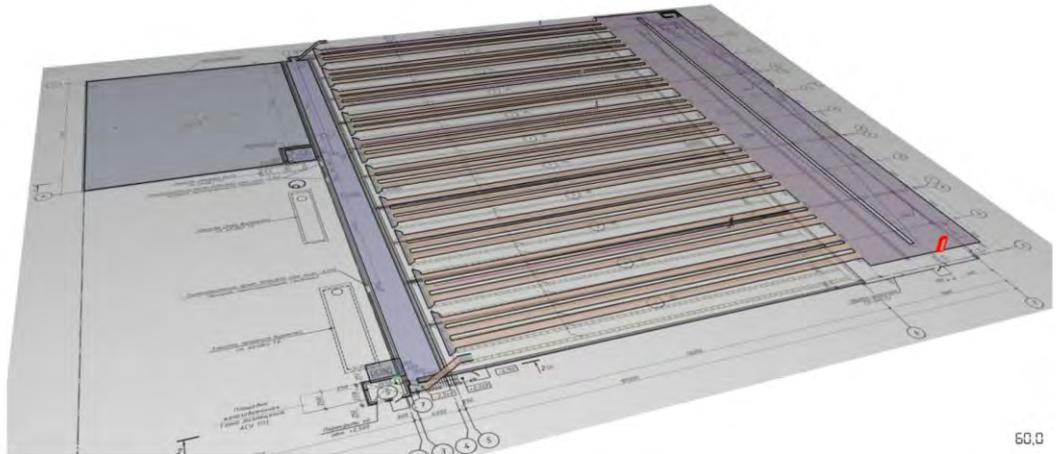
20.0

Вышло: 2/9



40,0

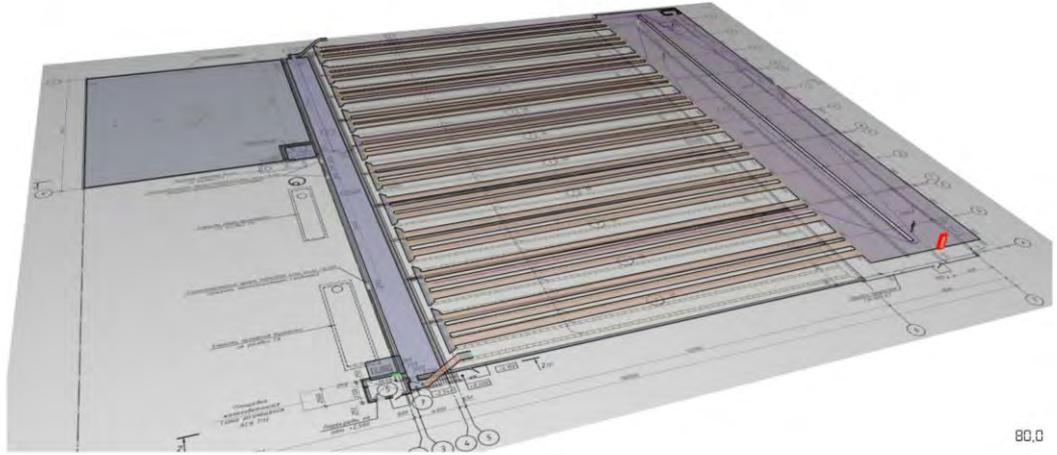
Вышло: 5/9



60,0

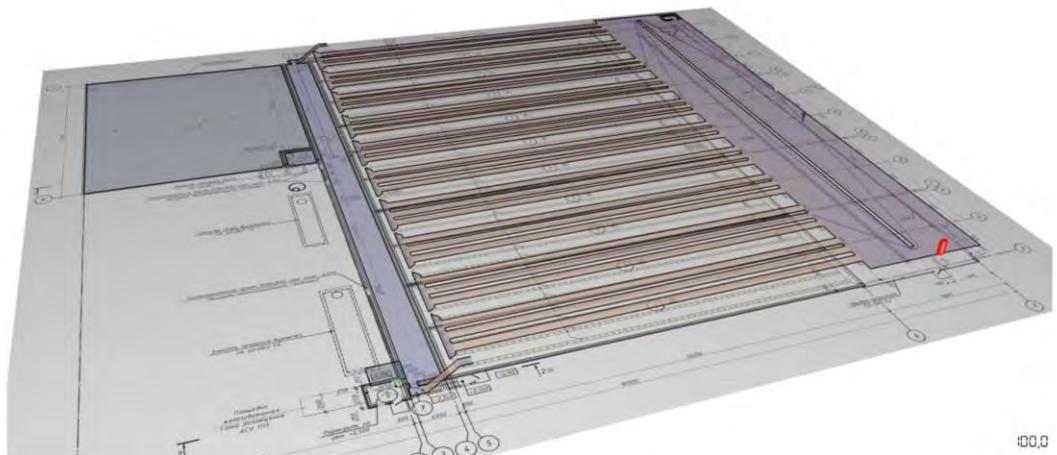


Вышло: 5 / 9



80,0

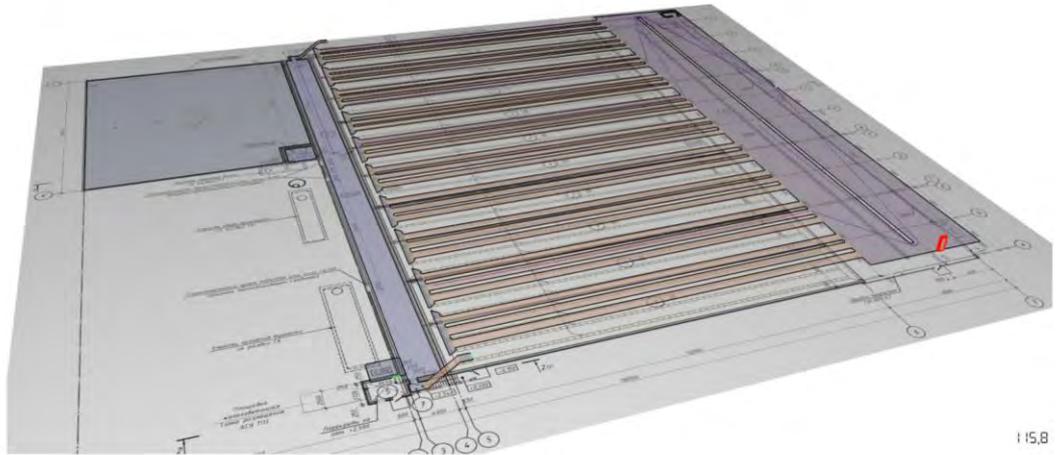
Вышло: 6 / 9



100,0



Вышло: 9/9



1:15,8



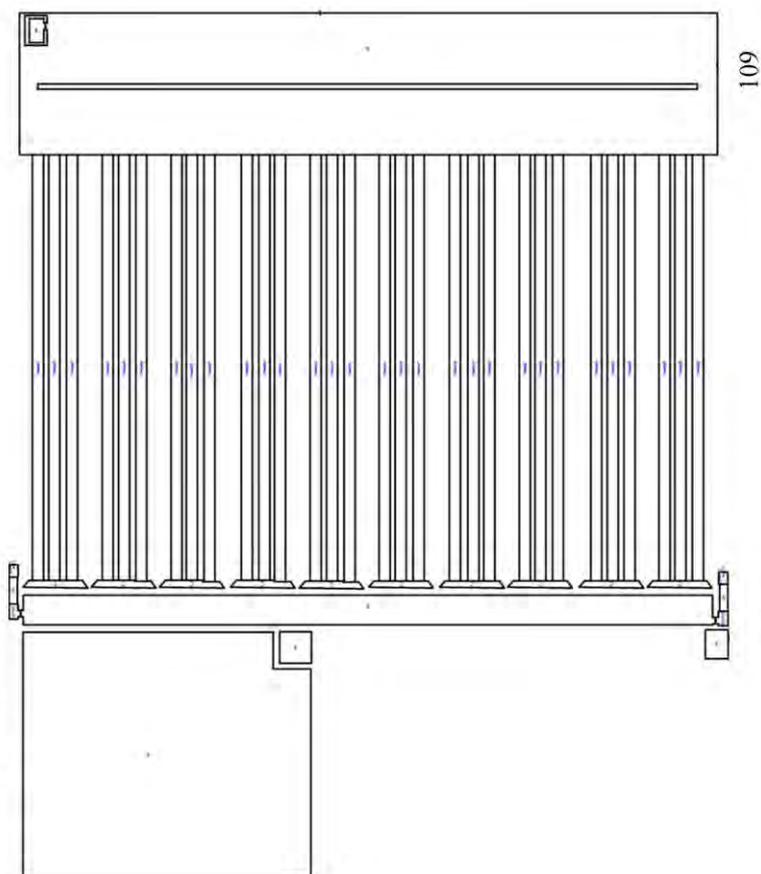
Приложение 5.

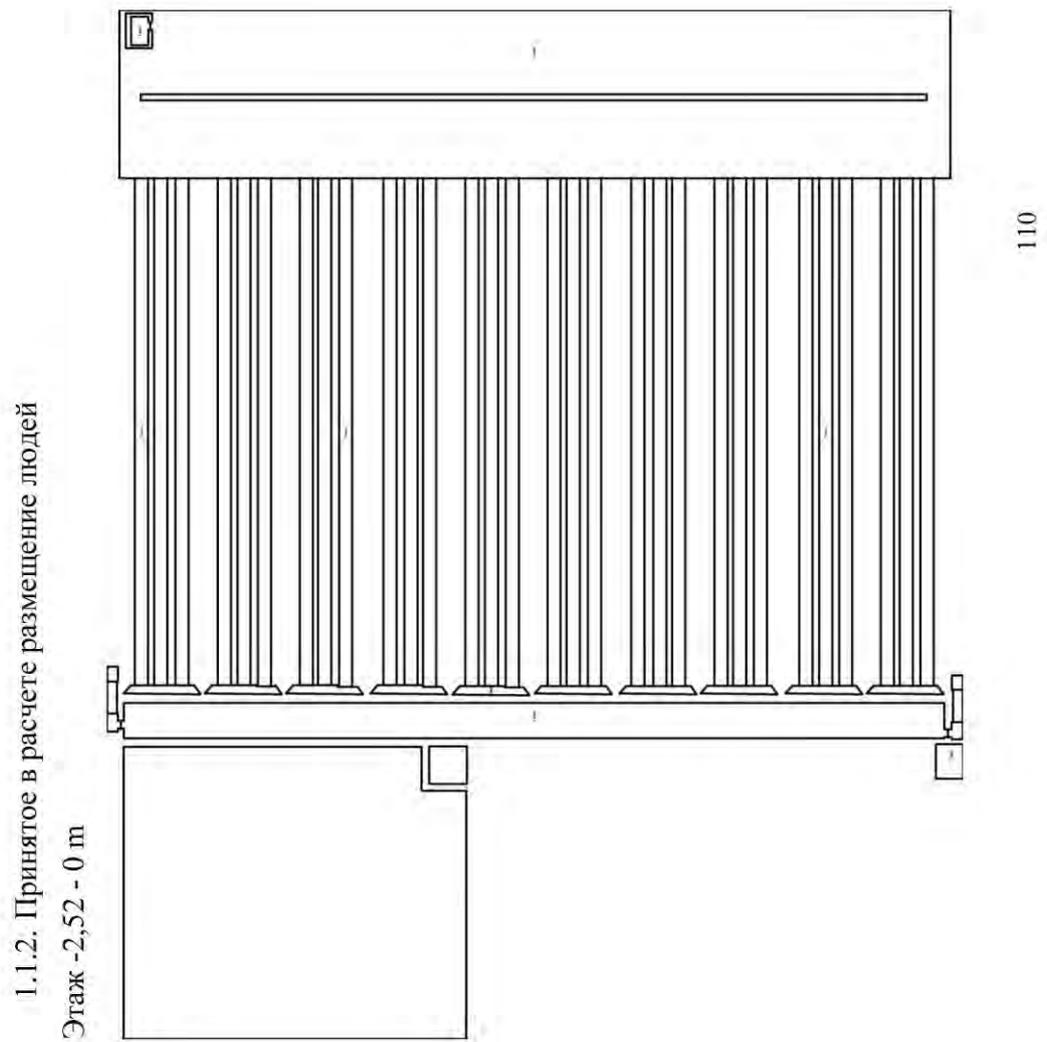
Пожарные планы объекта

1.1. Исходные данные для определения расчетного времени эвакуации людей из здания

1.1.1. Описание основных параметров эвакуационных путей и выходов

Этаж -2,52 - 0 м

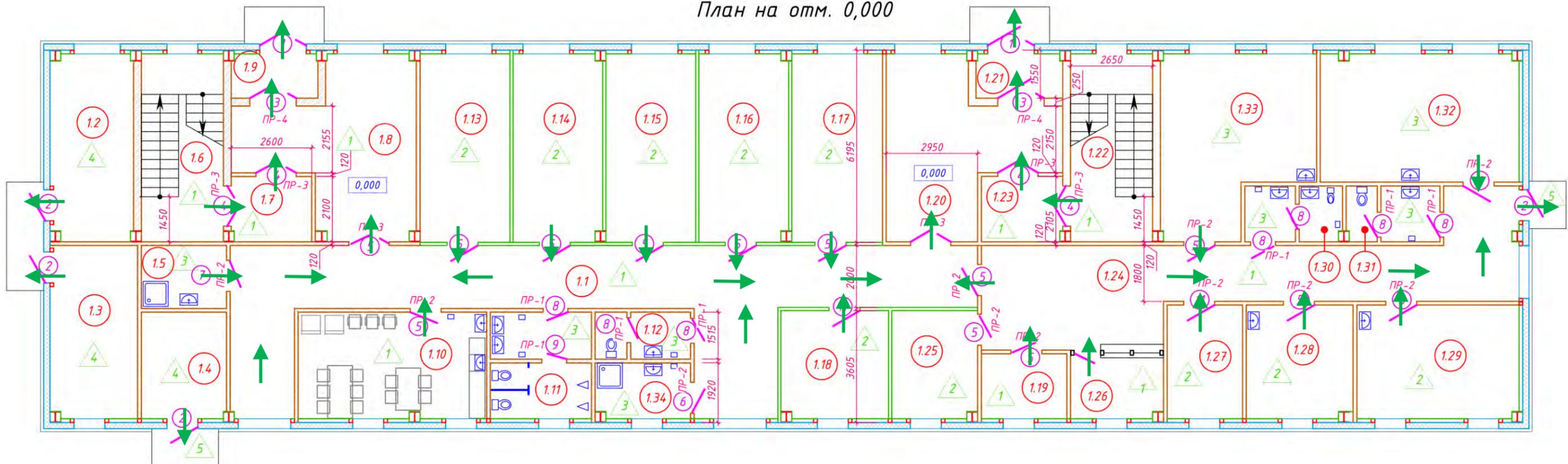




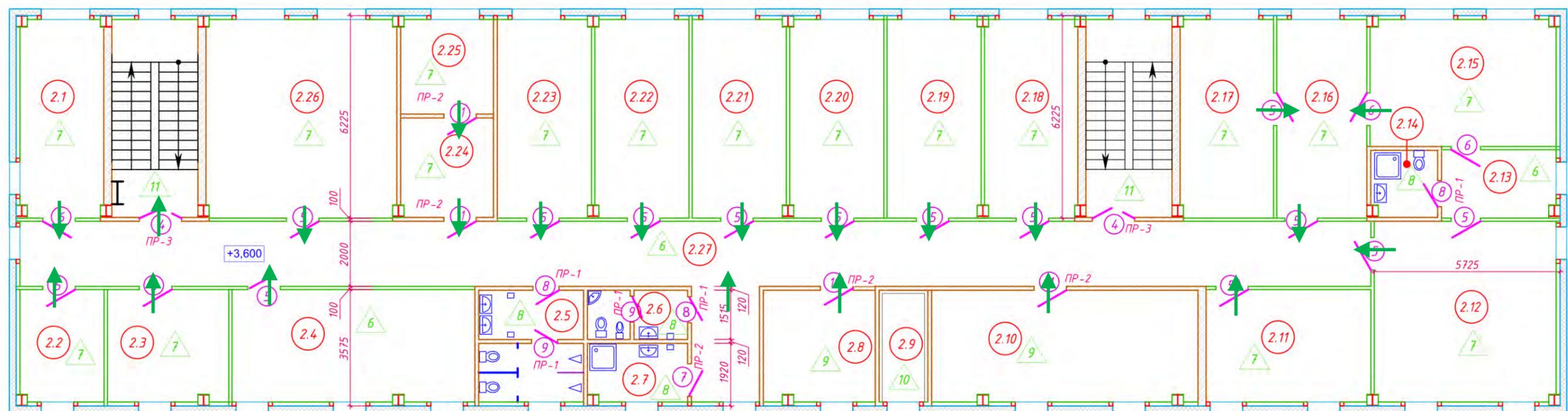
ПРИЛОЖЕНИЕ Г
СХЕМА ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ И МАТЕРИАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ЛЮДЕЙ И МАТЕРИАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ИЗ ЗДАНИЙ (СООРУЖЕНИЙ) В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА

Административно-бытовой корпус

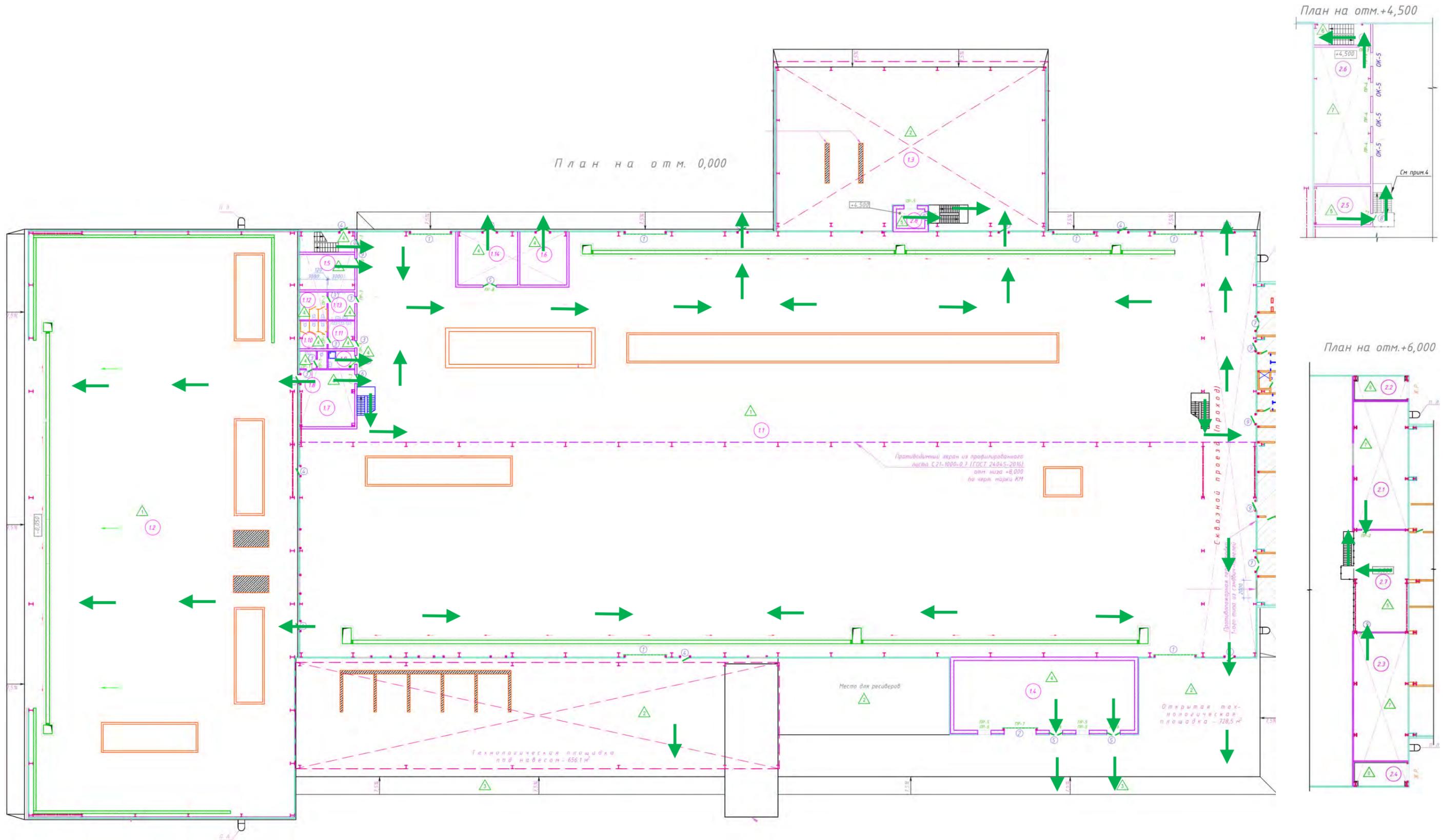
План на отм. 0,000



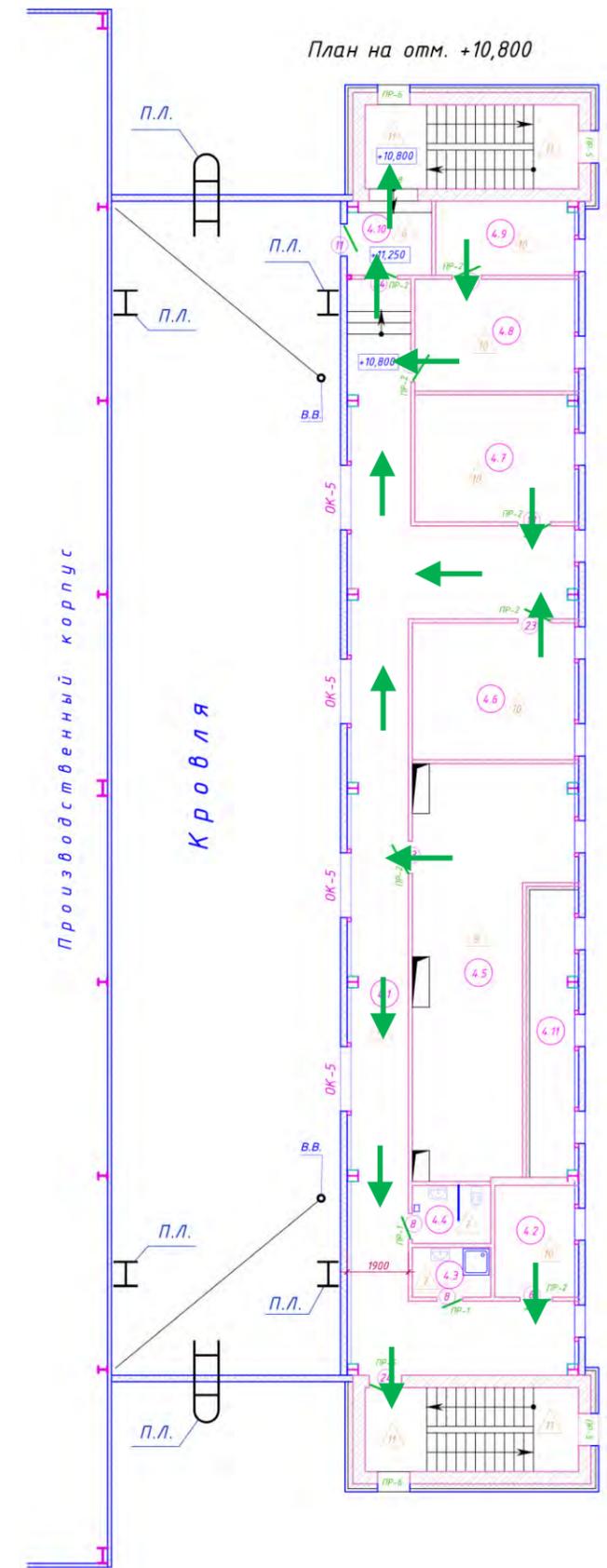
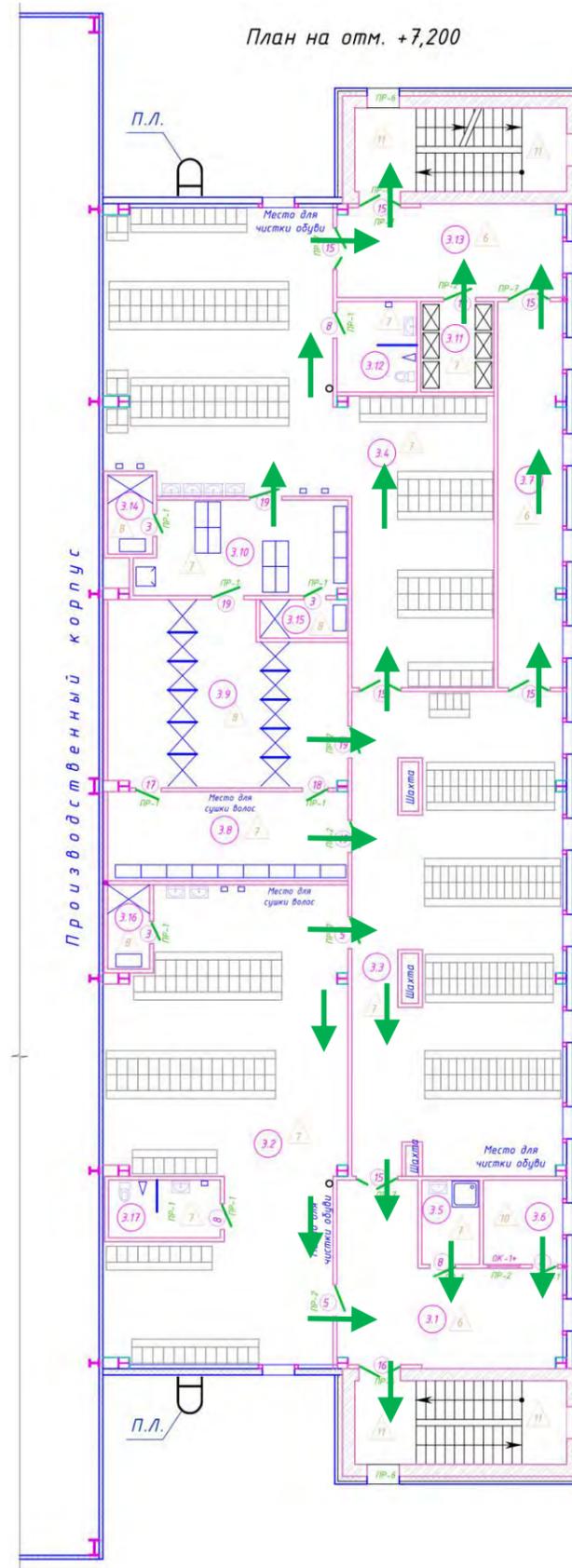
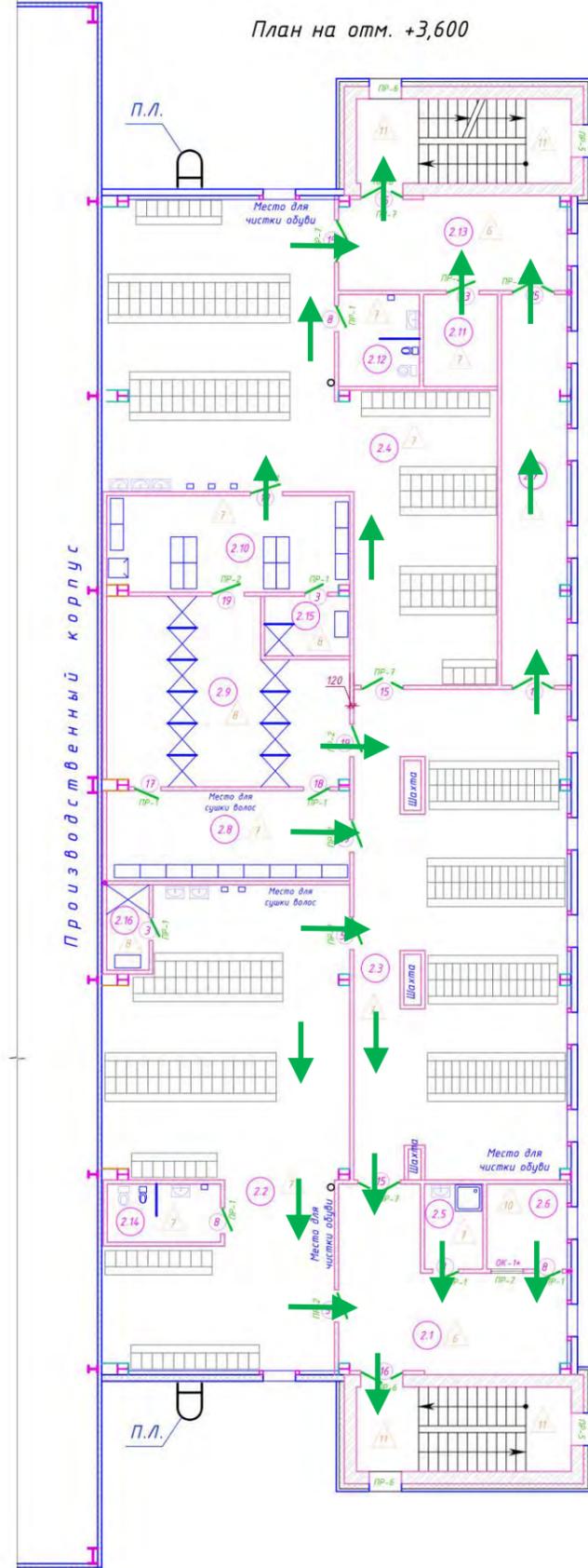
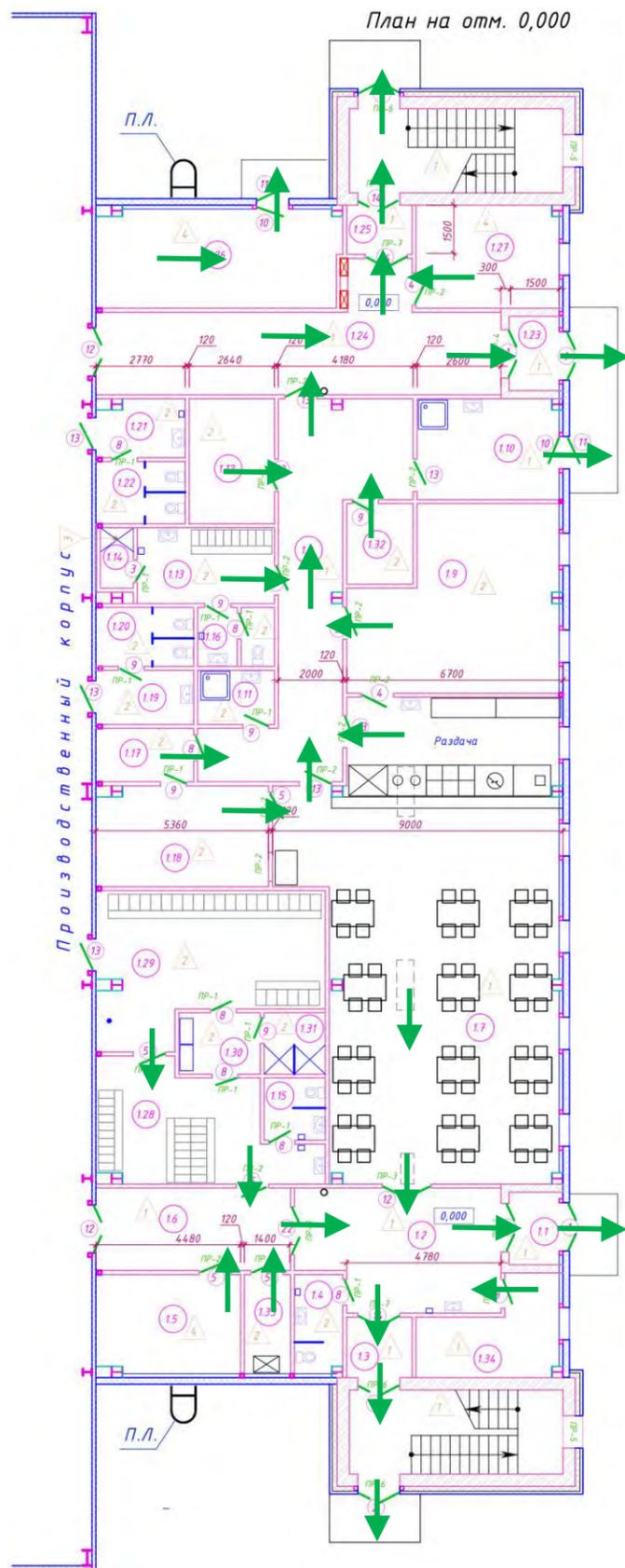
План на отм. +3,600



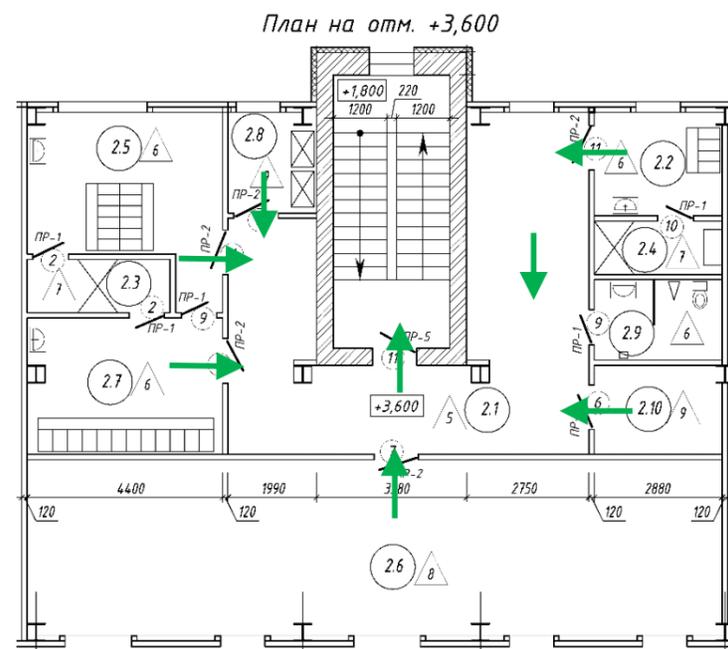
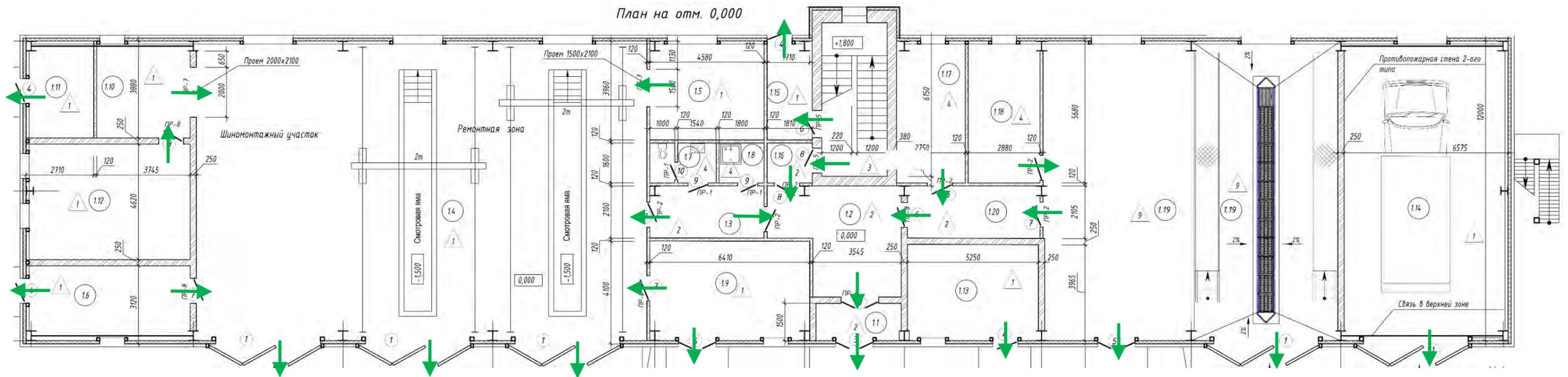
Производственный корпус. Отделение сортировки



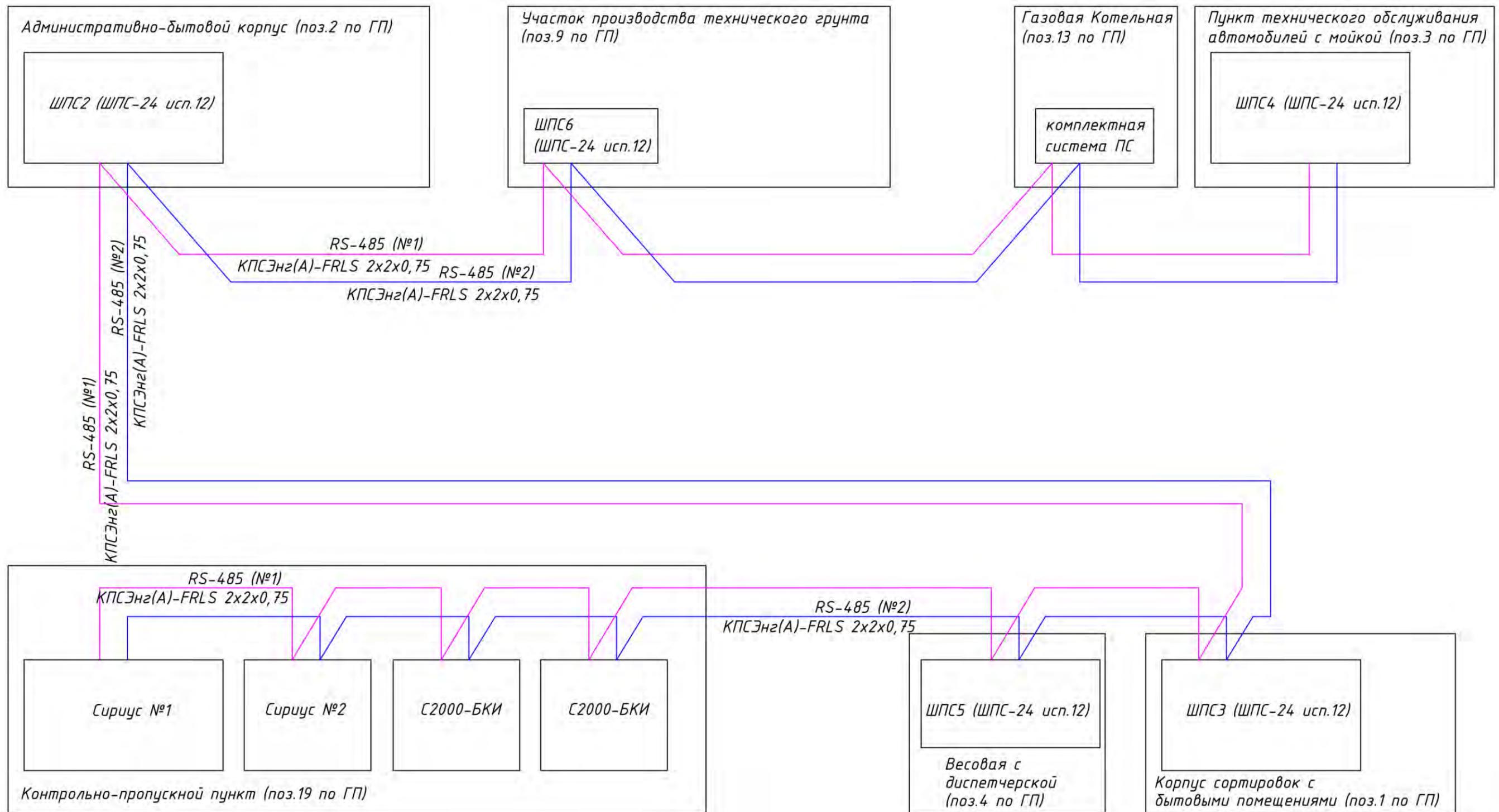
Производственный корпус. Бытовая пристройка



Пункт технического обслуживания автомобилей с мойкой



Структурная схема АПС и СОУЭ



ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ;
2. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
3. Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
4. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности»
5. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
6. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 №1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»;
7. СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»;
8. СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;
9. СП 3.13130.2009 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»;
10. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;
11. СП 6.13130.2021 «Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности»
12. СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»;
13. СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности»;
14. СП 10.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности»;
15. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
16. СП 18.13330.2019 «Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80*»;
17. СП 31.13330.2021 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
18. СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85»;



19. СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85»;
20. СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» (Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*);
21. СП 56.13330.2021 «Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001»;
22. СП 320.1325800.2020 «Полигоны для твердых коммунальных отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация»;
23. СП 484.1311500.2020 «Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования»;
24. СП 485.1311500.2020 «Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;
25. СП 486.1311500.2020 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования»;
26. ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования»;
27. ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»;
28. ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний»;
29. ГОСТ Р 21.101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации».

