



ЦЕНТРАЛЬНАЯ  
ИНЖИНИРИНГОВАЯ  
КОМПАНИЯ

107031, г. Москва, ул. Рождественка, дом 5/7, оф. 5.  
ИНН 7702801068, КПП 770201001, ОГРН1127747098423  
e-mail: centr-ing@mail.ru, тел./ф. (495) 721 -51-46

*Заказчик — АО «ОДК-ПМ»*

*«Реконструкция производства точного литья лопаток турбин для изготовления опытной партии двигателей ПД-35 Акционерного общества «ОДК-Пермские моторы» г. Пермь»*


## *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

*Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»*

*Часть 1. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности*

*283/02-1961-20-ПБ1*

*Том 9.1*

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	123-21		09.2021

*2021 г.*



ЦЕНТРАЛЬНАЯ  
ИНЖИНИРИНГОВАЯ  
КОМПАНИЯ

107031, г. Москва, ул. Рождественка, дом 5/7, оф. 5.  
ИНН 7702801068, КПП 770201001, ОГРН1127747098423  
e-mail: centr-ing@mail.ru, тел./ф. (495) 721-51-46

*Заказчик — АО «ОДК-ПМ»*

*«Реконструкция производства точного литья лопаток турбин для изготовления опытной партии двигателей ПД-35 Акционерного общества «ОДК-Пермские моторы» г. Пермь»*

## *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

*Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»*

*Часть 1. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности*

*283/02-1961-20-ПБ1*

*Том 9.1*

*Генеральный директор*

\_\_\_\_\_





*Логинов С.И.*

*Главный инженер проекта*

\_\_\_\_\_

*Коломенский М.Ю.*

*2021 г.*

Разрешение		Обозначение		283/02-1961-20-ПБ1				
123-21		Наименование объекта строительства		«Реконструкция производства точного литья лопаток турбин для изготовления опытной партии двигателей ПД-35 Акционерного общества «ОДК-Пермские моторы» г. Пермь»				
Изм.	Лист	Содержание изменения			Код	Примечание		
1	23,24 ТЧ, Прил. 1	Раздел дополнен расчетом пожарных рисков, для обоснования отсутствия автоматического пожаротушения.			4			
1	11 ТЧ	Дополнено описание применения огнезащитной обработки и ссылки на том КР, где учтена огнезащита			4			
Изм. внес		Полынов		09.2021	ООО «ЦИК»		Лист	Листов
Составил		Полынов		09.2021			1	
ГИП		Коломенский		09.2021				
Утвердил		Красиков		09.2021				

2


Обозначение						Наименование		Примечание	
283/02-1961-20-ПБ1.СТ						Содержание тома 9.1		2	
283/02-1961-20-ПБ1.СР						Состав раздела 9		3	
283/02-1961-20-ПБ1.ПЗ						Пояснительная записка		4	
283/02-1961-20-ПБ1.ГЧ						Графическая часть		28	
						Лист 1— Ситуационный план организации земельного участка;		29	
						Лист 2— Схема эвакуации людей и материальный ценностей с 1 этажа;		30	
						Лист 3— Схема эвакуации людей и материальный ценностей со 2 этажа;		31	
						Лист 4 - Схема структурная АУПС и СОУЭ		32	
						Лист 5— Схема внутреннего противопожарного водопровода			
283/02-1961-20-ПБ1.РР						Приложение 1 Расчет пожарных рисков		33	
</									

<i>№ тома</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Примечание</i>
9.1	283/02-1961-20-ПБ1	Часть 1. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
9.2	283/02-1961-20-ПБ2	Часть 2. Пожарная сигнализация. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Автоматическая противопожарная защита	
9.3	283/02-1961-20-ПБ3	Часть 3. Автоматическая система пожаротушения	

Состав проектной документации приведен в Разделе 1 «Пояснительная записка».

Согласовано			

Взам инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл	

						283/02-1961-20-ПБ1.СР		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Состав раздела 3		
ГИП		Коломенский			04.2021			
						Стадия	Лист	Листов
						П		1
						ООО «ЦИК»		

## Оглавление

1.	Общие положения.....	2
2.	Система обеспечения пожарной безопасности объекта.....	4
3.	Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установкам.....	6
4.	Проектные решения по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники.....	7
5.	Конструктивные и объемно-планировочные решения, обоснование степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций.....	7
6.	Проектные решения по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара .....	11
7.	Мероприятия по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара.....	12
8.	Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности.....	13
9.	Перечень объектов комплекса подлежащих защите АУПТ и АУПС .....	16
10.	Описание и обоснование противопожарной защиты.....	16
11.	Управление системами противопожарной защиты.....	22
12.	Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта.....	22
13.	Расчет пожарных рисков.....	23



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разработал		Полынов			04.21
Проверил		Исаева			04.21
Н. контр.		Исаева			04.21
ГИП		Коломенский			04.21

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
П	1	24

ООО «ЦИК»

## 1. Общие положения

Настоящие мероприятия по обеспечению пожарной безопасности (далее МПБ) выполнены для объекта защиты «Реконструкция производства точного литья лопаток турбин для изготовления опытной партии двигателей ПД-35 Акционерного общества «ОДК-Пермские моторы» г. Пермь».

Перечень документов, на основании которых разработана проектная документация:

– Техническое задание №6 на разработку проектно-сметной документации объекта капитального строительства: «Реконструкция производства точного литья лопаток турбин для изготовления опытной партии двигателей ПД-35 Акционерного общества «ОДК-Пермские моторы» г. Пермь».

Основанием для выполнения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности для объекта является требования ст.48 Градостроительного кодекса РФ и Постановления правительства РФ от 16.02.2008г. №87.

В настоящих МПБ рассматриваются только вопросы обеспечения пожарной безопасности и не рассматриваются другие аспекты обеспечения безопасности комплекса.

Настоящие МПБ разработаны в соответствии с договором и учитывают специфику функциональной пожарной опасности комплекса и его противопожарной защиты.

Настоящие МПБ дополняют и разъясняют только оговоренные в них противопожарные требования и не отменяют другие противопожарные требования действующих нормативных документов.

Обоснованные частичные отступления от настоящих МПБ допускаются при условии согласования их с органами государственного контроля.

Техническая документация на здания, строительные конструкции, изделия и материалы, к которым в действующих нормах и в настоящих МПБ предъявляются противопожарные требования, должна содержать их пожарно-технические характеристики.

Строительные, отделочные и теплоизоляционные материалы, средства огнезащиты строительных конструкций и материалов (составы, покрытия, краски, пропитки), заполнения проемов в противопожарных преградах (противопожарные двери, ворота, люки, клапаны и окна), оборудование противопожарных систем и пожарная техника должны иметь сертификаты пожарной безопасности. Пожарная опасность заполнения проемов в ограждающих конструкциях (дверей, ворот, окон и люков) не нормируется, за исключением проемов в противопожарных преградах.

Пожарно-технические характеристики строительных конструкций кроме бетонных, железобетонных и незащищенных стальных должны иметь подтверждение компетентных организаций.

Класс пожарной опасности бетонных, железобетонных и незащищенных стальных конструкций следует принимать КО. Предел огнестойкости незащищенных стальных конструкций следует принимать R15. Предел огнестойкости бетонных, железобетонных, каменных и стальных конструкций допускается принимать по "Пособию по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ						Лист
									2
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

групп возгораемости материалов", ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР, М, Стройиздат, 1985.

Проектная документация разработана в соответствии с утвержденным техническим заданием заказчика и нормативными документами Российской Федерации.

Законодательные документы (законы РФ, указы и распоряжения Президента, постановления и распоряжения Правительства, приказы и распоряжения Федеральных органов исполнительной власти):

– Федеральный закон РФ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ.

– Федеральный Закон РФ от 21.12.94г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

– Федеральный Закон РФ от 22.07.2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

– Федеральный Закон РФ от 30.12.2009г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

– Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

– Приказ Росстандарта от 14.07.2020 N 1190 "Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

– Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Правила противопожарного режима»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 4 июля 2020 года N 985 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Нормативные и инструктивные документы (стандарты, своды правил, нормы, положения, инструкции и т.п.) государственного, отраслевого уровня и уровня предприятия:

– СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

– СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.

– СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах. Требования пожарной безопасности.

– СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.

– СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

– СП 6.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности.

– СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ						
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
									3

- СП 8.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности.
- СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности.
- СП 11.13130.2009 Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения.
- СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
- ГОСТ Р 53254-2009 Техника пожарная. Лестницы пожарные наружные стационарные. Ограждения кровли. Общие технические требования. Методы испытаний.
- НПБ "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций" (утверждены Приказом МЧС России от 12 декабря 2007г. № 645).

## 2. Система обеспечения пожарной безопасности объекта

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

Предотвращение пожара на объекте достигается:

максимально возможным применением негорючих и трудногорючих веществ и материалов. Установлен соответствующий класс конструктивной пожарной опасности для зданий;

максимально возможным по условиям технологии и строительства ограничением массы и (или) объема горючих веществ, материалов и наиболее безопасным способом их размещения. Хранение предполагается в здании на стеллажах;

изоляция горючей среды путем применения изолированных отсеков, помещений, оборудования и т. п. Помещения различной функциональной пожарной опасности в здании изолированы между собой. Совместное хранение материалов выполняется на основании требований Постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Правила противопожарного режима»;

установкой пожароопасного оборудования по возможности в изолированных помещениях или на открытых площадках. Технологически предусмотрено разделение пожароопасного оборудования. Размещение зданий и оборудования предусматривается с соблюдением противопожарных расстояний;

Применением электрооборудования, соответствующего пожароопасной и взрывоопасной зонам, группе и категории взрывоопасной смеси в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.011 и Правил устройства электроустановок;

применением оборудования, удовлетворяющего требованиям электростатической искробезопасности по ГОСТ 12.1.018;

устройством молниезащиты зданий, сооружений выполнено в соответствии с требованиями;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

							283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ	Лист
								4
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

ликвидацией условий для теплового, химического и (или) микробиологического самовозгорания обращающихся веществ, материалов, изделий и конструкций. На объекте исключены материалы склонные к самопроизвольному возгоранию;

выполнением действующих строительных норм, правил и стандартов. Описание выполнения нормативных требований представлено в настоящем документе.

Противопожарная защита объекта обеспечивается:

– применением автоматических установок пожарной сигнализации по отдельному проекту;

– устройствами, ограничивающими распространение пожара за заданные пределы.

Применяются противопожарные преграды, противопожарные разрывы;

– применением строительных конструкций с регламентированными пределами огнестойкости и распространения огня;

– организацией своевременной эвакуации людей и снабжением обслуживающего персонала средствами коллективной и индивидуальной защиты от опасных факторов пожара;

– применением строительных и технологических конструкций с регламентированными пределами огнестойкости и распространения огня.

Ограничение распространения пожара за пределы очага горения обеспечивается:

– устройством противопожарных преград;

– установлением предельно допустимых площадей противопожарных отсеков и секций;

– устройством аварийного отключения и переключения установок и коммуникаций;

– применением средств, предотвращающих или ограничивающих разлив и растекание жидкостей при пожаре;

– применением огнепреграждающих устройств в оборудовании и инженерных системах.

В целях обеспечения пожарной безопасности при эксплуатации объекта должно предусматриваться исполнение противопожарного режима. Основные требования по соблюдению противопожарного режима определены Постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме».

Для противопожарной защиты предусмотрены следующие мероприятия:

– соблюдение противопожарных разрывов до смежных объектов (см. раздел 2);

– применение объемно-планировочных решений, которые обеспечивают ограничение пожара за пределы очага;

– применение в строительных конструкциях и отделке зданий материалов, допустимых к применению в зданиях соответствующей степени огнестойкости;

– возможность беспрепятственной эвакуации людей из зданий на окружающую территорию;

– оборудование зданий системами АППЗ;

– обеспечение нормативных противопожарных преград между помещениями разной пожарной опасности;

– защитные меры безопасности системы электроснабжения;

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ						
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

- использование в помещениях зданий электрооборудования только допустимого к применению в соответствии с категорией по взрывопожарной опасности и классом зоны по ПУЭ;
- обеспечение комплекса сетями наружного и внутреннего противопожарного водопровода;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара;
- оборудование зданий молниезащитой в соответствии с СО 153-34.21.122-2003;
- оборудование зданий, помещений и сооружений первичными средствами пожаротушения в соответствии с нормами оснащения и соблюдение в период эксплуатации противопожарного режима.

Разработанные противопожарные мероприятия содержат описание и обоснование принятых проектных решений объекта, обеспечивающих условия соответствия объекта требованиям пожарной безопасности, в соответствии с требованиями ч.3 ст.6 Федерального закона РФ от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – 123-ФЗ).

### 3. Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установкам

Противопожарные расстояния между зданиями приняты в зависимости от степени огнестойкости зданий, класса конструктивной пожарной опасности, класса функциональной опасности в соответствии с требованиями Федерального закона РФ от 22 июля 2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», СП 4.13130.2013. В таблице 3.1 указано минимальное противопожарное расстояние в свету между объектами.

Таблица 3.1

Противопожарное расстояние между объектами комплекса

№ п/п	Наименование здания, сооружения, объекта	Фактическое исполнение, м	Требуемое исполнение, м	Примечание
Здание производства точного литья лопаток турбин (пож.отсек – II ст.огн, СО, Ф5.1, кат.В)				
1	Административно-бытовой корпус (II ст.огн, СО, Ф4.3)	25,3	10	Табл.1, СП 4.13130.2013
2	Открытая автостоянка на 70 м/м, поз.З	10,8	9	п.6.11.3 СП 4.13130.2013

Изм. № подл.	Изм. №	Взам. инв. №	Подпись и дата						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ			Лист
									6

4. Проектные решения по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники

Наружное пожаротушение осуществляется от пожарных гидрантов на сети кольцевого водоснабжения объекта. На объекте в непосредственной близости — не далее 200 м от здания по дорогам с твердым покрытием предусматривается устройство пожарных гидрантов. Трубопровод предусматривается диаметром не менее Ду100. Фактическая водоотдача каждого из пожарных гидрантов может достигать до 40 л/с.

Расходы воды на здания и сооружения на объекте указаны в таблице 4.1

Таблица 4.1

Расходы воды на наружное пожаротушение зданий и сооружений

№ п/п	Наименование здания, сооружения, объекта	Строительный объем, тыс.м.куб.	Расход воды на пожаротушение, л/с	Примечание
1	Здание производства точного литья лопаток турбин (II ст.огн., СО, Ф5.1, кат.В)	Более 100, но не более 200	40	Табл.3, СП 8.13130.2009

Расчетное количество воды на наружное пожаротушение объекта составляет — 40 л/с. Продолжительность тушения пожара от наружного противопожарного водопровода составляет 3 ч.

Пожарные гидранты размещены на проезжей части, либо вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен зданий. Расстановка пожарных гидрантов предусмотрена таким образом, что обеспечивается пожаротушение не менее чем от двух пожарных гидрантов. Пожарные гидранты предусмотрены в соответствии с ГОСТ 8220.

К зданию предусматривается подъезд с двух сторон.

Покрытие и конструкции проездов и подъездов рассчитаны на нагрузку от пожарных автомобилей. Радиусы закругления дорог и бордюрного камня позволяют совершать повороты при движении автомобиля. Расстояние от края проезжей части или спланированной поверхности до стен зданий составляет от 5 до 8 м. Ширина проездов для передвижной пожарной техники выполнена не менее 3,5 м. Тупиковые проезды оканчиваются разворотными площадками размерами не менее 15х15 м. Протяженность тупикового проезда не превышает 150 м.

5. Конструктивные и объемно-планировочные решения, обоснование степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций

Степень огнестойкости зданий и сооружений и их класс конструктивной пожарной опасности установлен в зависимости от назначения объекта, площади и этажности, пожарной опасности производимых технологических процессов. Предусмотренные характеристики зданий по пожарной опасности представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Характеристики пожарной опасности зданий и сооружений объекта

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ	Лист
										7
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

№ п/п	Наименование здания, сооружения, объекта	Степень огнестойкости	Класс конструктивной пожарной опасности	Класс функциональной пожарной опасности	Примечание
1	Здание производства точного литья лопаток турбин (II ст.огн., CO, Ф5.1, кат.В)	II	CO	Ф5.1	

Исходя из степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности здания приняты следующие пределы огнестойкости конструкций здания и их класс пожарной опасности. Характеристики представлены в табл. 5.2.

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование конструкций	Предел огнестойкости конструкций для II степени огнестойкости	Класс конструктивной пожарной опасности
1	Колонны, несущие стены, несущие элементы	R90	КО
2	Фермы, металлические распорки, связи и др. металлические элементы, участвующие в общей устойчивости и геометрической неизменяемости при пожаре	R90	КО
3	Наружные ненесущие стены	E15	КО
4	Прогоны и др. элементы не участвующие в общей устойчивости и геометрической неизменяемости при пожаре	R15	КО
5	Перекрытия	REI45	КО
6	Внутренние стены лестничных клеток	REI90	КО
7	Марши и площадки лестниц	R60	КО
8	Противопожарные перегородки 1 типа	EI45	КО
9	Противопожарные перекрытия 3 типа	REI45	КО
10	Элементы системы наружного утепления	–	КО

Места сопряжения противопожарных стен и перегородок с другими ограждающими конструкциями имеют предел огнестойкости не менее предела огнестойкости сопрягаемых преград.

Существующие наружные стены: из сборных навесных стеновых панелей толщиной 240мм из серии 1.432-5 выпуск 1. Материал панелей – ячеистый бетон плотностью 700кг/м<sup>3</sup>, фактический класс бетона В7.5, кирпичные участки наружных стен выполнены из двух видов кладки: на керамическом кирпиче марки М100 и цементно-песчаном растворе

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ	Лист
							8

марки М50, а также на силикатном кирпиче марки М75 и цементно-песчаном растворе марки М25. Все наружные стены ремонтируются и утепляются по системе вентилируемых фасадов.

Существующие внутренние стены: выполнены из кладки на керамическом кирпиче марки М75 и цементно-песчаном растворе марки М25; толщина перегородок составляет 120мм, толщина несущих и самонесущих кирпичных стен составляет 380мм, за исключением помещений лаборатории рентген контроля, где толщина стен составляет 770мм. Перегородки по осям Г и И выполнены из самонесущих навесных стеновых панелей серии 1.43 1-14 из тяжелого бетона толщиной 80мм. Навесные панели ремонтируются и подлежат отделке со стороны пом. 101. Новые перегородки возводятся из керамического кирпича  $t=120$  мм с армированием каждого 3-го ряда сеткой 4-Вр и фиксацией к уголкам в шахматном порядке к плитам перекрытия/покрытия.

Колонны каркаса в крайних пролетах в осях А-Г/1-23, И-М/1-23 – сборные железобетонные с консолями по серии ИИ 22- 1/70 сплошного прямоугольного сечения 600х400мм. Шаг колонн в продольном направлении – 6.0м. в поперечном направлении – 9.0м. Колонны каркаса в среднем пролете в осях Г-И/1-23 – сборные железобетонные с консолями по серии КЗ-01-55 в. 2 сплошного прямоугольного сечения 600х400мм. Шаг колонн – 6.0м.

В осях 6-7 /А-М и 17-18/А-М имеются порталные двухъярусные связи по серии ИИ 29-4/70 из парных уголков 140х9мм, сваренных в табр. По верху колонн на отм. +10.800м выполнены распорки из труб диаметром 108х3.5мм.

Сборные железобетонные ребристые плиты перекрытия марок П 1-4 размерами 5.55х14.85м,  $h=400$ мм – рядовые плиты, П 2-3 размерами 5.05х 14.85м,  $h=400$ мм – пролеты у деформационных швов по серии ИИ 24-1. Вдоль осей А, Г, И, М выполнены плиты марки П 3-3 размерами 5.55х0.74м,  $h=400$ мм по серии ИИ 24-1.

Антресоль в осях 1-2/Г-И – главные балки выполнены из двутавра №40, второстепенные – из двутавра №30 с шагом 0.9м, стойки (колонны) из двух швеллеров №20, объединённых стальными планками. Перекрытие выполнено из монолитной железобетонной плиты толщиной 150мм.

Ригели перекрытия – сборные железобетонные таврового поперечного сечения пролётом 9м по серии ИИ 23-2170. В осях 23/К-М выполнены 3 стальных ригеля высотой 800мм, полки из стальных листов 270х12мм, стенка листа 776х10мм. Стальные ригели в осях 23/Л, 23/К опираются на стойки из двух швеллеров №30, которые крепятся к сборным железобетонным колоннам каркаса корпуса при помощи стальных пластинок.

В осях 1-23/А-Г, 1-23/И-М – сборные железобетонные стропильные балки марки ЗБДР 18-7 пролётом 18м по серии 1.462-3 в 1. В осях 1-23/Г-И выполнены несущие сборные железобетонные стропильные фермы марки 1.463-1.

Горизонтальные связи по верхним поясам стропильных ферм выполнена из стальных прокатных уголков по серии 1.463-1. Распорки по верхнему поясу ферм выполнены из прокатных уголков 75х8мм. Горизонтальные и вертикальные связи по стальным фермам фонарей выполнены из стальных прокатных уголков по серии 1.464-2/73 в.4.

Плиты покрытия – сборные железобетонные.

Заполнение проемов в противопожарных преградах выполнено противопожарным, установленным требованиями по табл.23, 24 ФЗ-123 и представленным в табл.5.3

Табл.5.3

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ						Лист
									9
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

№ п/п	Наименование конструкций	Тип заполнения проемов в противопожарных преградах	Тип тамбур-шлюза
1	Противопожарные перегородки 1 типа	2 тип	1 тип
2	Противопожарные перекрытия 3 типа	2 тип	1 тип

Помещения различных категорий по взрывопожарной и пожарной опасности отделены друг от друга и от коридоров противопожарными перегородками 1 типа. Заполнение в противопожарных перегородках 1 типа предусмотрено 2 типа в соответствии с табл.24 ФЗ-123.

На объекте исключены пересечения противопожарных стен каналами, шахтами и трубопроводами для транспортирования горючих газов, пылевоздушных смесей, жидкостей, иных веществ и материалов. Узлы пересечения кабелями и трубопроводами ограждающих конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости и пожарной опасностью не снижают требуемых пределов огнестойкости.

Противопожарные перегородки в помещениях с подвесными потолками разделяют пространство над ними. В пространстве за подвесными потолками исключено размещение каналов и трубопроводов для транспортирования горючих газов, пылевоздушных смесей, жидкостей и материалов. Каркасы подвесных потолков выполнены из негорючих материалов.

Окна в противопожарных преградах предусмотрены неоткрывающимися, а противопожарные двери, ворота, люки и клапаны имеют устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах. Двери, ворота, люки и клапаны, которые могут эксплуатироваться в открытом положении, оборудованы устройствами, обеспечивающими их автоматическое закрывание при пожаре. Узлы сопряжения строительных конструкций предусматриваются с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости конструкции.

Для зданий комплекса предусмотрено отделение помещений разных категорий В1, В2, В3 одно от другого, а также этих помещения от помещений категорий В4, Г и Д и коридоров противопожарными перегородками 1 типа и перекрытиями 3 типа. Складские помещения категорий В1-В3 производственных зданий отделяются от других помещений противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа.

Перед входом в помещения категории А предусматривается устройство тамбур-шлюзов с постоянным подпором воздуха. Избыточное давление воздуха составляет не менее 20 Па. Тамбур-шлюзы выполнены противопожарными перегородками 1 типа и перекрытиями 3 типа. Двери в тамбур-шлюзы противопожарные 2 типа (Е130).

Для помещений категории А предусматривается устройство легкобрасываемых конструкций из расчет не менее 0,05 м.кв. на 1 м.куб. объема помещения. Предусматриваются легкобрасываемые конструкции в виде одинарного остекления. Для помещения 103 (Отделение ЛЮМ-контроля) объемом 592,2 м.куб. предусматривается площадь легкобрасываемых конструкций 4,66 м.кв. Для помещения 104 (Кладовой ЛВЖ) объемом 91,6 м.куб., площадь ЛСК составляет – 4,6 м.кв. Для помещения 207 (венткамера) объемом 416,4 м.куб. площадь ЛСК составляет – 21,2 м.кв.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	

						283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ	Лист
							10
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Незащищенные металлические конструкции подвержены огнезащитной обработке для доведения до соответствующего требуемого предела огнестойкости огнезащитной краской АрмоФайер. Определение количества краски в зависимости от приведенной толщины металлической конструкции выполнено в разделе КР.

## 6. Проектные решения по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

Безопасность людей при возникновении пожара в здании обеспечивается с помощью своевременной и беспрепятственной эвакуации и защиты людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов пожара.

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных мероприятий.

Объемно-планировочные решения и конструктивное исполнение лестниц и лестничных клеток обеспечивают безопасную эвакуацию людей из зданий и сооружений при пожаре и препятствуют распространению пожара между этажами.

Двери на путях эвакуации открываются по направлению движения эвакуирующихся. Допускается открывание дверей не по пути движения в случае:

- для помещений с одновременным пребыванием людей не более 15 чел.;
- сан.узлов;
- кладовых площадью не более 200 м<sup>2</sup> без постоянных рабочих мест;
- выходы на площадки лестниц 3 типа.

Двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, вестибюлей и лестничных клеток оборудованы замками типа “антипаника”. Двери в лестничных клетках имеют устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах.

Для эвакуации людей из здания предусматриваются лестничные клетки типа Л1. Лестничные клетки имеют открывающиеся оконные проемы площадью не менее 1,2 м.кв. на каждом этаже. Уклон лестниц на путях эвакуации предусмотрен не более 1:2, ширина проступи ступени не менее 250 мм, высота ступени не более 220 мм. Число подъемов в одном марше между площадками находится в пределах от 3 до 16 ступеней. В пределах первого этажа не более 18 ступеней. Лестничные марши и площадки имеют ограждения и поручни. Ширина лестничных площадок предусмотрена не менее ширины лестничного марша. Ширина лестничных клеток не менее 1,2 м.

В помещениях высота от пола до низа выступающих конструкций перекрытия (покрытия) предусматривается не менее 2,2 м.

Ширина эвакуационных выходов предусмотрена не менее 0,8м.

Пути эвакуации имеют освещение в соответствии с требованиями актуализированная версия СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» (Актуализированная версия).

Для отделки декоративно-отделочными, облицовочными материалами и покрытие полов на путях эвакуации применяются материалы с характеристиками указанными в табл.6.1

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ						Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
									11

Таблица 6.1

Класс пожарной опасности материала, не более указанного			
для стен и потолков		для покрытия полов	
Вестибюли, лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие коридоры, холлы, фойе	Вестибюли, лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие коридоры, холлы, фойе
КМ2	КМ3	КМ3	КМ4

В помещениях категорий А покрытия полов имеют класс пожарной опасности не выше чем КМ1.

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

Маломобильные группы населения (МГН) на объекте отсутствуют.

**7. Мероприятия по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара**

Безопасность подразделений пожарной охраны при ликвидации вероятного пожара обеспечиваются целым комплексом организационных, технических и объемно-планировочных мероприятий, к которым, в соответствии с разделом 7 СП 4.131330.2013, относится устройство, а так же обеспечение содержания в исправном состоянии:

- пожарных проездов и подъездных путей к зданиям и сооружениям для пожарной техники, специальных или совмещенных с функциональными проездами и подъездами;
- средств подъема личного состава подразделений пожарной охраны и пожарной техники на этажи и на кровлю зданий и сооружений;
- источников противопожарного водоснабжения, сухотрубов и подъездов к ним;
- молниезащиты объекта;
- средств противопожарной защиты объекта;
- обеспечение:
- беспрепятственного пропуска, сил и средств пожарной охраны к месту пожара, а также для оказания экстренной медицинской помощи;
- своевременного отключения напряжения на объекте с привлечением ответственных за электрохозяйство на случай пожара;
- помощи в тушении пожара силами персонала объекта, информирование руководителя тушения пожара по вопросам, связанным с объемно — планировочными решениями, особенностями технологических процессов объекта, наличием на его территории людей (персонала, посетителей), энергоопасных участков и т.п.

Время прибытия первого пожарного подразделения составляет не более 10 мин, в соответствии с требованиями ст.76 ФЗ №123 от 22.07.2008.

Пожарные лестницы выполнены по ГОСТ Р 53254–2009. На кровле на перепадах высот более 1 м предусматривается установка пожарных лестниц типа П1. Общее количество лестниц на перепадах высот составляет 4 шт.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	



143	Отделение отбивки керамики	58,80	Д
144	Отделение галтовки шихтовых материалов	4,26	Д
145	Шихтовый участок	161,65	Д
145.1	Цеховой склад свежих сплавов	22,37	Д
148	Техническое помещение	36,02	Д
149	Отделение вытопки модельного состава	280,61	В3
151	Отделение окончательной сушки	65,29	В3
153	Отделение нанесения огнеупорного покрытия	491,64	В3
155	Отделение нанесения огнеупорного покрытия	71,43	В3
156	Отделение моделей отливок	387,48	В3
157	Отделение моделей ЛПС	206,74	В3
158	Техническое помещение	5,17	В4
163	Техническое помещение	5,84	Д
165	Помещение холодильных установок	179,48	Д
166	ЦТП	94,32	Д
167	Помещение хранения керамических стержней, оснастки и материалов	62,26	Д
168	Участок изготовления керамических стержней	371,97	В3
201	Антресоль	137,08	В3
203	Венткамера	66,14	Д
205	Венткамера	54,24	Д
206	Венткамера	33,90	Д
207	Венткамера	86,75	А
209	Сварочный пост для заварки литейных дефектов	26,65	В4
210	Сварочный пост для заварки литейных дефектов	27,78	В4
211	Отделение накатки полировальных кругов	33,81	Д
212	Отделение опилки участка №01304	140,19	Д
215	Рабочее место мастеров	24,18	В4
216	Помещение окончательного контроля	90,8	В4
217	Отделение КИМ	32,51	В4
219	Помещение разметки	45,06	Д
224	Венткамера	149,12	В3
227	Венткамера	17,77	Д
228	Отделение правки отливок	20,47	Д
229	Отделение отрезки проводов	23,94	Д
230	Венткамера	9,47	Д
233	ТП-6 (Ру 6 кВ)	68,98	Д
234	Венткамера	17,35	Д
235	Венткамера	10,53	Д
237	Венткамера	119,80	Д
238	Венткамера	50,83	Д

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ

Лист

14

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

239	Отделение энергетика	148,44	Д
240	Техническое помещение	11,06	Д
241	Венткамера	77,89	Д
242	Венткамера	43,81	Д
244	Венткамера	59,62	Д
245	Мастерская энергетика	59,62	Д
246	Лаборатория спектрального анализа	14,98	Д
247	Лаборатория спектрального анализа	38,88	Д
248	Лаборатория спектрального анализа	15,44	Д
250	Антресоль	39,03	ВЗ
251	Венткамера	73,46	ВЗ
252	Венткамера	265,49	ВЗ
253	Венткамера	68,07	ВЗ
254	Венткамера	70,95	ВЗ
255	Венткамера	62,52	ВЗ
256	Антресоль	58,76	ВЗ
257	Венткамера	26,33	ВЗ
258	Венткамера	56,02	ВЗ
259	Отделение изготовления графитовых плит	26,31	Д
260	Венткамера	186,22	ВЗ
261	Венткамера	9,37	ВЗ
262	Антресоль	11,25	ВЗ
263	Антресоль	325,84	ВЗ
265	Кладовая инструментальная	79,44	Д
266	Кладовая механика	18,16	Д
267	Кладовая механика	27,18	Д
268	Кладовая механика	9,12	Д
269	Отделение шлифовки образцов	33,55	Д
270	Водонагреватели	41,02	Д
272	Кладовая механика	80,95	Д
275	Венткамера	63,44	ВЗ
276	Венткамера	157,45	ВЗ
277	Комната контрольных мастеров уч.1 и уч.2	15,56	Д

Категория здания в целом — В.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ	Лист
										15
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

### 9. Перечень объектов комплекса подлежащих защите АУПТ и АУПС

Выбор средств автоматических установок пожаротушения (АУПТ) и пожарной сигнализации (АУПС) зданий объекта комплекса выполнен на основании положений ст.6 п.1 Федерального закона РФ от 22.07.2008г. №123-ФЗ «ТРОТБ», п.11 СП 5.13130.2009.

Таблица 9.1

Перечень объектов защищаемых системами АУПТ или АУПС

№ п/п	Наименование здания, сооружения, объекта	Вид установки	Особенности оборудования	Основания для защиты
1	Здание производства точного литья лопаток турбин	АУПС	Оборудование реагирующее на дым	п.9.2, Табл.А3 СП 5.13130.2009

### 10. Описание и обоснование противопожарной защиты

К средствам противопожарной защиты объекта относятся системы:

- автоматическая установка пожаротушения;
- автоматическая установка пожарной сигнализации;
- система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- внутренний противопожарный водопровод;
- система противодымной защиты.

Автоматическая установка пожаротушения.

Защите автоматической установкой пожаротушения подлежат следующие помещения и оборудование: – помещение 101 имеющее площадь более 1000 м.кв., категории ВЗ. Для отказа от автоматического пожаротушения предусматривается расчет пожарных рисков, подтверждающий обеспечение безопасности людей при пожаре. Риск утраты материальных ценностей при пожаре берет на себя Заказчик (по соответствующему письму).

Автоматическая установка пожарной сигнализации

Автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС) предназначена для обнаружения пожара на ранней стадии его развития в пожароопасных помещениях здания, передачи тревожного сигнала на пожарную панель АУПС в помещении диспетчерской, управления сопряженными противопожарными и инженерными системами здания.

Основными техническими средствами системы пожарной сигнализации являются:

- средства обнаружения пожара;
- приборы приемно-контрольные пожарные;
- приборы управления пожарные.

Выбор типов извещателей производится в соответствии с СП 5.13130.2009, раздел

17.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ						
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Система автоматической пожарной сигнализации организуется на базе оборудования НВП «Болид».

В рамках ПС применено следующее оборудование:

- Пульт контроля и управления «С2000М»;
- Контроллеры двухпроводной линии связи «С2000-КД/Л»;
- Контрольно-пусковые блоки «С2000-КПБ»;
- Блоки индикации «С2000-БИ SMD».

Для подачи персоналом объекта сообщений о пожаре при визуальном обнаружении возгораний предусматривается установка ручных пожарных извещателей «ИПР 513-ЗАМ» возле основного и запасных выходов.

Для отображения информации о состоянии АУПС цеха №18 в помещение диспетчерской (корпус 93 АБК) предусматривается установка блока индикации «С2000-БИ», пульта контроля и управления С2000М. Передача информации о состоянии АУПС в помещение диспетчера ведомственной пожарной охраны (корпус №50) организуется посредством подключения ПКЧ С2000М к существующему автоматизированному рабочему месту (далее АРМ) с ПО «Орион-Про».

Открытие и контроль состояния клапанов дымоудаления систем ДУ и ПД осуществляется блоками сигнально-пусковыми С2000-СП4.

Переключения АВР на резервный ввод, отключение тепловых завес, отключение существующей общеобменной вентиляции при пожаре предусматривается релейными выходами УК-ВК по команде от контрольно-пусковых блоков С2000-КПБ.

Включение систем дымоудаления и подпора воздуха осуществляется при пожаре по команде от АУПС и предусматривается томом ИОС5.3 (комплексная автоматизация) на интерфейсном уровне RS-485. Передача информации о состоянии клапанов ОЗК, систем дымоудаления и подпора воздуха на С2000М и АРМ диспетчера ведомственной пожарной охраны осуществляется на интерфейсном уровне RS-485 (Болид).

Система оповещения людей о пожаре

Система оповещения людей о пожаре (СОУЗ) проектируется в целях обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре. Основной задачей системы является своевременное оповещение людей. Тип системы оповещения выбран на основании требований СП 3.13130.2009 и представлен в таблице 10.1

Таблица 10.1

Выбор типа СОУЗ

№ п/п	Наименование здания, сооружения, объекта	Тип системы оповещения	Примечание
1	Здание производства точного литья лопаток турбин	2 типа	п.16, 17 табл.2 СП 3.13130.2009

Для здания предусматривается устройство системы оповещения управления эвакуацией людей при пожаре фактически 2 типа.

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре второго типа организуется на базе оборудования НВП «Болид»

Взам. инв. №	<i>и представлен в таблице 10.1</i>						<i>Таблица 10.1</i>	
Подпись и дата							<i>Выбор типа СОУЗ</i>	
	<i>№ п/п</i>	<i>Наименование здания, сооружения, объекта</i>	<i>Тип системы оповещения</i>	<i>Примечание</i>				
	<i>1</i>	<i>Здание производства точного литья лопаток турбин</i>	<i>2 типа</i>	<i>п.16, 17 табл.2 СП 3.13130.2009</i>				
Инв. № подл.	<i>Для здания предусматривается устройство системы оповещения управления эвакуацией людей при пожаре фактически 2 типа.</i>							
	<i>Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре второго типа организуется на базе оборудования НВП «Болитд»</i>							
						<i>283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ</i>		<i>Лист</i>
								<i>17</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колуч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			

- Оповещатель свето-звуковой «Орбита ОП СЗ»;
- Оповещатель звуковой «Орбита ОП З»;
- Оповещатель взрывозащищенный «Орбита ВЗ З»;
- Табло световое взрывозащищенное «Скопа»;
- Оповещатель звуковой «ОПОВ-2-35»;
- Оповещатель пожарный световой «Люкс-24».

#### Внутренний противопожарный водопровод

Для здания предусмотрено устройство внутреннего противопожарного водопровода. Расходы воды на внутренний противопожарный водопровод представлены в табл. 10.2

Таблица 10.2

#### Расход воды на внутреннее пожаротушение

№ п/п	Наименование здания, сооружения, объекта	Строительный объем, тыс.м.куб.	Расход воды на внутреннее пожаротушение, л/с	Примечание
1	Здание производства точного литья лопаток турбин (пж.отсек – II ст.огн, СО, Ф5.1, кат.В)	Более 50, но не более 200	2х5	Табл.2 СП 10.13130.2009

Время работы пожарных кранов – 3 часа.

Для здания, степенью огнестойкости здания II, категорией по пожарной безопасности «В» и строительным объемом 109,771 тыс. м<sup>3</sup> – 10,2 л/с (2 струи по 5,1 л/с), высота компактной части струи 18 м.

Повышение давления, необходимое на противопожарные нужды здания, предусматривается обеспечить автоматической установкой пожаротушения ANTARUS 2 NB 40-1251394DS2-GPRS. Станция поставляется полностью готовой к подключению – в смонтированном состоянии, с выполненным электромонтажом и регулировками. Насосная станция размещается на первом этаже в помещении 166. Пуск насосов осуществляется от кнопок, установленных у пожарных кранов.

Система внутреннего противопожарного водопровода принята кольцевая. Сети системы закольцованы по магистралям под потолком третьего этажа. На системе противопожарного водоснабжения пожарные краны принимаются диаметром 65мм (с высотой компактной части струи – 18м) с диаметром spryska наконечника пожарного ствола 16 мм и длиной рукава 20 м и размещаются в навесных пожарных шкафах на отм. 1,35 м от пола.

#### Система противодымной защиты

Система противодымной защиты зданий обеспечивает защиту людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для эвакуации людей посредством удаления продуктов горения и термического разложения.

Для зданиях предусмотрены системы вытяжной противодымной вентиляции и система подпора воздуха указанные в табл.10.3

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Система внутреннего противопожарного водопровода принята кольцевая. Эти системы закольцованы по магистралям под потолком третьего этажа. На системе противопожарного водоснабжения пожарные краны принимаются диаметром 65мм (с высотой компактной части струи – 18м) с диаметром spryska наконечника пожарного ствола 16 мм и длиной рукава 20 м и размещаются в навесных пожарных шкафах на отм. 1,35 м от пола.</p> <p>Система противодымной защиты</p> <p>Система противодымной защиты зданий обеспечивает защиту людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для эвакуации людей посредством удаления продуктов горения и термического разложения.</p> <p>Для зданиях предусмотрены системы вытяжной противодымной вентиляции и система подпора воздуха указанные в табл.10.3</p>					
			283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ					
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Лист 18

Таблица 10.3

## Печень помещений оборудованных противодымной защитой

№ п/п	Наименование здания, сооружения, объекта	Тип системы	Примечание
1	Коридор более 15 м без естественного проветривания	Дымоудаление	
2	Помещения производственного назначения с постоянными рабочими местами (пом.101)	Дымоудаление	

Расчет системы дымоудаления произведен согласно Методических рекомендаций ВНИИПО «Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий».

Выхлоп дыма осуществляется вверх на высоте более 2 м от уровня кровли.

Для компенсации удаляемых продуктов горения в нижнюю часть защищаемых помещений предусмотрена приточная противодымная вентиляция.

Приемные отверстия для наружного воздуха размещены на расстоянии не менее 5 м от выбросов продуктов горения систем противодымной вытяжной вентиляции. Воздуховоды систем дымоудаления предусмотрены из стали листовой по ГОСТ 19904-90 (толщ. 1 мм) класса герметичности В с пределами огнестойкости не менее:

– EI 30 – в пределах обслуживаемого пожарного отсека.

Длина коридора, приходящаяся на одно дымоприемное устройство, составляет:

– не более 45 м при прямолинейной конфигурации коридора;

– не более 30 м при угловой конфигурации коридора;

– не более 20 м при кольцевой (замкнутой) конфигурации коридора.

Для систем приточной противодымной вентиляции предусмотрены воздуховоды из листовой стали по ГОСТ 19904-90 (толщ. 0,8 мм) класса герметичности В с пределами огнестойкости не менее:

– EI 30 – при прокладке воздухозаборных шахт и приточных каналов в пределах обслуживаемого пожарного отсека.

Противопожарные мероприятия общеобменной вентиляции.

Воздуховоды в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов. Заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусматривается негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений.

Основными мероприятиями по обеспечению пожарной безопасности систем вентиляции является:

– размещение агрегатов вентиляционного оборудования в помещениях отделенных противопожарными преградами от остальных помещений;

– эффективное размещение воздуховодов и вентоборудования с минимальным количеством транзитных участков;

– установка огнезадерживающих клапанов;

– огнезащита транзитных воздуховодов;

– отключение вентиляции при пожаре.

Взам. инв. №							Лист
Инв. № подл.							19
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ	

Проектирование систем вентиляции в части обеспечения пожарной безопасности предусмотрено в соответствии с разделом 6 СП 7.13130.2013.

В помещении для вентиляционного оборудования допускается размещать оборудование, обслуживающее помещения в разных пожарных отсеках, при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов в местах пересечения воздуховодами всех систем ограждающих конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости помещения для вентиляционного оборудования.

Через помещение для вентиляционного оборудования исключена прокладка трубопроводов:

а) с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и газами;

б) канализационных с прочистками и ревизиями (кроме трубопроводов ливневой канализации и для сбора воды из вышележащих помещений для вентиляционного оборудования); прокладка канализационных трубопроводов предусмотрена на хомутовых безраструбных соединениях.

Установка противопожарных клапанов предусматривается в противопожарной преграде или непосредственно у преграды с любой стороны, или за ее пределами, обеспечивая на участке воздуховода от преграды до клапана предел огнестойкости преграды.

В отделении термической обработки предусматривается система аварийной вентиляции на низкое содержание кислорода в воздухе помещения (менее 19%). Срабатывание аварийной вентиляции по сигналу газоанализатора, предусмотренного разделом ИОС 7. Аварийный вентилятор расположен непосредственно в помещении отделения термообработки. Выброс вредных веществ (аргона) осуществляется выше уровня кровли здания на 2 м. Свежий воздух подается существующей системой П7 с резервным вентилятором в верхнюю зону помещения. Удаление воздуха осуществляется из нижней зоны аварийной вентиляцией (в случае аварии) и из верхней зоны существующей общеобменной вытяжной вентиляцией.

Противопожарные мероприятия по электроустановкам

Система заземления – существующая. В качестве заземлителей используется искусственный заземлитель, дополнительно к нему присоединены естественные заземлители – железобетонный фундамент, для присоединения к арматуре фундамента используется предусмотренные для этого закладные, металлические трубы, проложенные в земле.

Защита при косвенном прикосновении при контакте с открытыми проводящими частями (корпусами электроприемников), оказавшимися под напряжением в результате повреждения изоляции токоведущих частей, обеспечивается автоматическими выключателями с тепловым и электромагнитным расцепителем, установленными в ГРЩ и щитах.

В групповых линиях питания штепсельных розеток для дополнительной защиты от поражения током применены дифференциальные автоматические выключатели с номинальным отключающим дифференциальным током 30мА.

Для защитного зануления – преднамеренного соединения открытых проводящих частей (корпусов электроприемников) с заземленной нейтралью с целью автоматического

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ	Лист 20
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

отключения питания при повреждении изоляции – необходимо открытые проводящие части силовых и осветительных электроприемников класса защиты 1, защитные контакты штепсельных розеток соединять нулевыми защитными проводниками РЕ с глухо заземленной нейтралью трансформатора.

По устройству молниезащиты от прямых ударов молнии относится к III категории в соответствии с РД 34.21.122-87 и к III уровню надежности защиты от прямых ударов молнии (ПУМ) в соответствии с СО 153-34.21.122-2003.

Уровень защиты здания от прямых ударов молний (ПУМ) принят с надежностью защиты 0,9 обеспечивается молниезащитной сеткой. В качестве молниеприемной сетки используется горячеоцинкованный стальной проводник  $d=8\text{мм}$ , уложенный на кровле. Предусмотрены опуски токоотводов по стене здания, при помощи специальных держателей. Соединения между узлами молниеприемной сетки выполняются с помощью универсального горячеоцинкованного стального соединителя типа «проводник-проводник». Шаг сетки принимаем не более  $12 \times 12\text{м}$ .

Электроустановки зданий соответствуют классу пожаровзрывоопасной зоны, в которой они установлены, а также категории и группе горючей смеси.

Электроснабжение инженерных систем, связанных с противопожарной защитой здания, относится к 1 категории надежности, то есть осуществляется от двух независимых источников питания с автоматическим переключением с основного на резервный посредством установки АВР.

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, внутреннего противопожарного водопровода сохраняют работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону.

Кабели, прокладываемые открыто систем электроснабжения выполнены не распространяющими горение. Кабели и провода СПЗ, прокладываемые одиночно приняты с показателями пожарной опасности не ниже ПРГП 4 по ГОСТ Р 53315, а при групповой прокладке (расстояние между кабелями менее 300 мм), приняты с показателями пожарной опасности по нераспространению горения ПРГП 1, ПРГП 2, ПРГП 3 или ПРГП 4 (в зависимости от объема горючей нагрузки), и показатель дымообразования не ниже ПД 2 по ГОСТ Р 53315, в соответствии с требованиями СП 6.13130.2013. Ограждения каналов для прокладки электросети противопожарных устройств предусматриваются с нормативным пределом огнестойкости.

Распределительные щиты имеют конструкцию, исключающую распространение горения за пределы щита из слаботочного отсека в силовой и наоборот.

Разводка кабелей и проводов от поэтажных распределительных щитков до помещений осуществляется в каналах из негорючих строительных конструкций или погонажной арматуре, соответствующих требованиям пожарной безопасности.

Горизонтальные и вертикальные каналы для прокладки электрокабелей и проводов в зданиях имеют защиту от распространения пожара. В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ	Лист		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							21

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

Аварийное освещение выполнено в соответствии с требованиями СНиП 23-05-95. Светильники аварийного освещения на путях эвакуации с автономными источниками питания обеспечены устройствами для проверки их работоспособности при имитации отключения основного источника питания.

### 11. Управление системами противопожарной защиты

В систему управления противопожарной защиты входит:

- собственно управление средствами противопожарной защиты;
- управление 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.

Система АППЗ является частью системы АУПС и предназначена для контроля и управления исполнительными инженерными устройствами системы противопожарной защиты (СПЗ) здания при пожаре в автоматическом и дистанционном режимах.

Система автоматической противопожарной защиты (далее АППЗ) предназначена для автоматического управления инженерными системами по сигналу "ПОЖАР" от АУПС:

- отключения систем общеобменной вентиляции и кондиционирования;
- открытия нормально-закрытых противопожарных клапанов системы дымоудаления;
- закрытия нормально-открытых противопожарных клапанов общеобменной вентиляции;
- управления системой дымоудаления и подпора воздуха;
- открытия электрозадвижек на обводных пожарно-резервных линиях водомерных узлов;
- запуск системы оповещения и управления эвакуацией людей.

### 12. Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта

Организационно-технические мероприятия включают в себя требования по соблюдению противопожарного режима в процессе строительства и при эксплуатации объекта. Основные требования изложены в Постановлении Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Правила противопожарного режима».

Руководители организаций осуществляют непосредственное руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции на подведомственных объектах и несут персональную ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности.

На объекте должна быть разработана инструкция по выполнению мер пожарной безопасности, утвержденная руководителем объекта. При аренде помещений арендаторами должны выполняться противопожарные требования норм для данного типа зданий. Персонал объекта должен пройти обучение в соответствии с НПБ "Обучение мерам пожарной

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ						Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					22

безопасности работников организаций" (утвержденных Приказом МЧС России от 12 декабря 2007г. № 645).

При вводе объектов комплекса в эксплуатацию на данный объект предусмотрена разработка декларации пожарной безопасности.

Дороги, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям, наружным пожарным лестницам, используемым для целей пожаротушения, должны быть всегда свободными для проезда пожарной техники, содержаться в исправном состоянии, а зимой быть очищенными от снега и льда. Пожарная техника и оборудование, предусмотренное на объекте должна использоваться только для тушения пожара.

Противопожарные системы и установки (противодымная защита, средства пожарной автоматики, системы противопожарного водоснабжения, противопожарные двери, клапаны, другие защитные устройства в противопожарных стенах и перекрытиях и т. п.) помещений, зданий и сооружений должны постоянно содержаться в исправном рабочем состоянии.

Техническое обслуживание и планово-предупредительный ремонт систем противопожарной защиты должны выполняться специализированной организацией, имеющей право заниматься данным видом деятельности. Техническое обслуживание осуществляется на основании регламента работ по ТО, разработанного обслуживающей организацией и утвержденной заказчиком работ.

В помещении диспетчерского пункта (пожарного поста) должна быть вывешена инструкция о порядке действий дежурного персонала при получении сигналов о пожаре и неисправности установок (систем) пожарной автоматики. Диспетчерский пункт (пожарный пост) должен быть обеспечен телефонной связью и исправными электрическими фонарями (не менее 3 шт.).

В зданиях, расположенных на территории комплекса, не разрешается проживание персонала и других лиц.

При вводе зданий в эксплуатацию на объекте должны быть предусмотрены в необходимом количестве огнетушители, первичные средства пожаротушения, средства индивидуальной защиты, немеханизированный инструмент, размещаемые в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Правила противопожарного режима». Пожарные краны должны быть укомплектованы.

### 13. Расчет пожарных рисков

Расчет пожарных рисков выполняется для подтверждения безопасности людей при пожаре при отсутствии автоматической установки пожаротушения.

Расчеты по оценке пожарного риска проводились путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными Федеральным законом от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ, Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании» №184-ФЗ, приказом МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (в ред. приказа МЧС России от 14 декабря 2010 г. № 649),

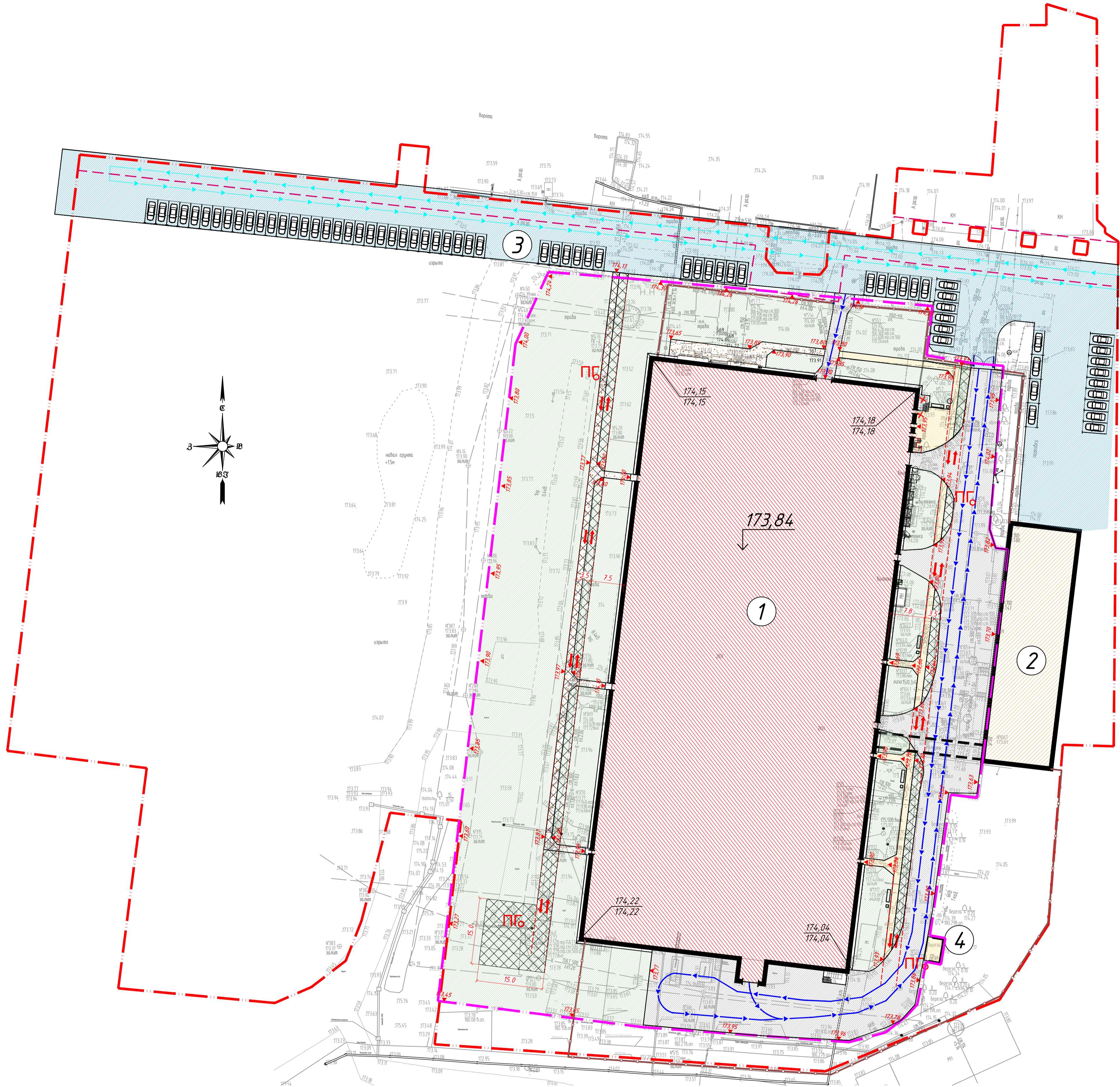
Взам. инв. №							
	Подпись и дата						
Инв. № подл.							
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ	Лист
							23

постановлением Правительства Российской Федерации от 22 июля 2020 г. № 1084 «О порядке проведения расчётов по оценке пожарного риска».

Значение индивидуального пожарного риска для работника на объекте составляет не более  $1,16 \cdot 10^{-7} \text{ год}^{-1}$  и не превышает допустимое (нормативное) значение  $1 \cdot 10^{-6}$  в год, установленное ч. 1, ст. 93 Технического регламента. При отсутствии автоматического пожаротушения.

Расчет пожарных рисков представлен в приложении к тому ПБ1.

Идент. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							283/02-1961-20-ПБ1. ПЗ	Лист
										24
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

номер из плана	Наименование	Примечания
1	Производственный корпус	Реконструкция
2	Административно-бытовой корпус	Существующий
3	Открытая автостоянка на 70 м/м	Существующая
4	Контейнерная площадка для сбора бытовых отходов	Проектируемая

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование показателей по генплану	Ед. изм.	Количество		Примечание
		до рекон- струкции	после рекон- струкции	
Площадь земельного участка	м <sup>2</sup>	40017	40017	
Площадь территории в границе проектирования	м <sup>2</sup>	-	18389,15	
Площадь застройки (в границе проектирования), в том числе:	м <sup>2</sup>	8070,0	8130,0	
- производственный корпус	м <sup>2</sup>	8070,0	8130,0	
Площадь твердых покрытий (в границе проектирования), в том числе:	м <sup>2</sup>	2511,10	3195,16	
- площадь существующих дорог с асфальтобетонным покрытием	м <sup>2</sup>	2511,10	2568,53	
- площадь проектируемых тротуаров с асфальтобетонным покрытием	м <sup>2</sup>	-	332,63	
- площадь проектируемой отмостки	м <sup>2</sup>	-	294,0	
Площадь озеленения (в границе проектирования), в том числе:	м <sup>2</sup>	2150,00	7063,99	
- площадь проектируемых насаждений	м <sup>2</sup>	-	342,42	
- площадь существующих газонов		2150,00	-	
- площадь проектируемых газонов	м <sup>2</sup>	-	6721,57	Восстановление и новое проектирование
Коэффициент озеленения	%	-	38	В границах проектирования

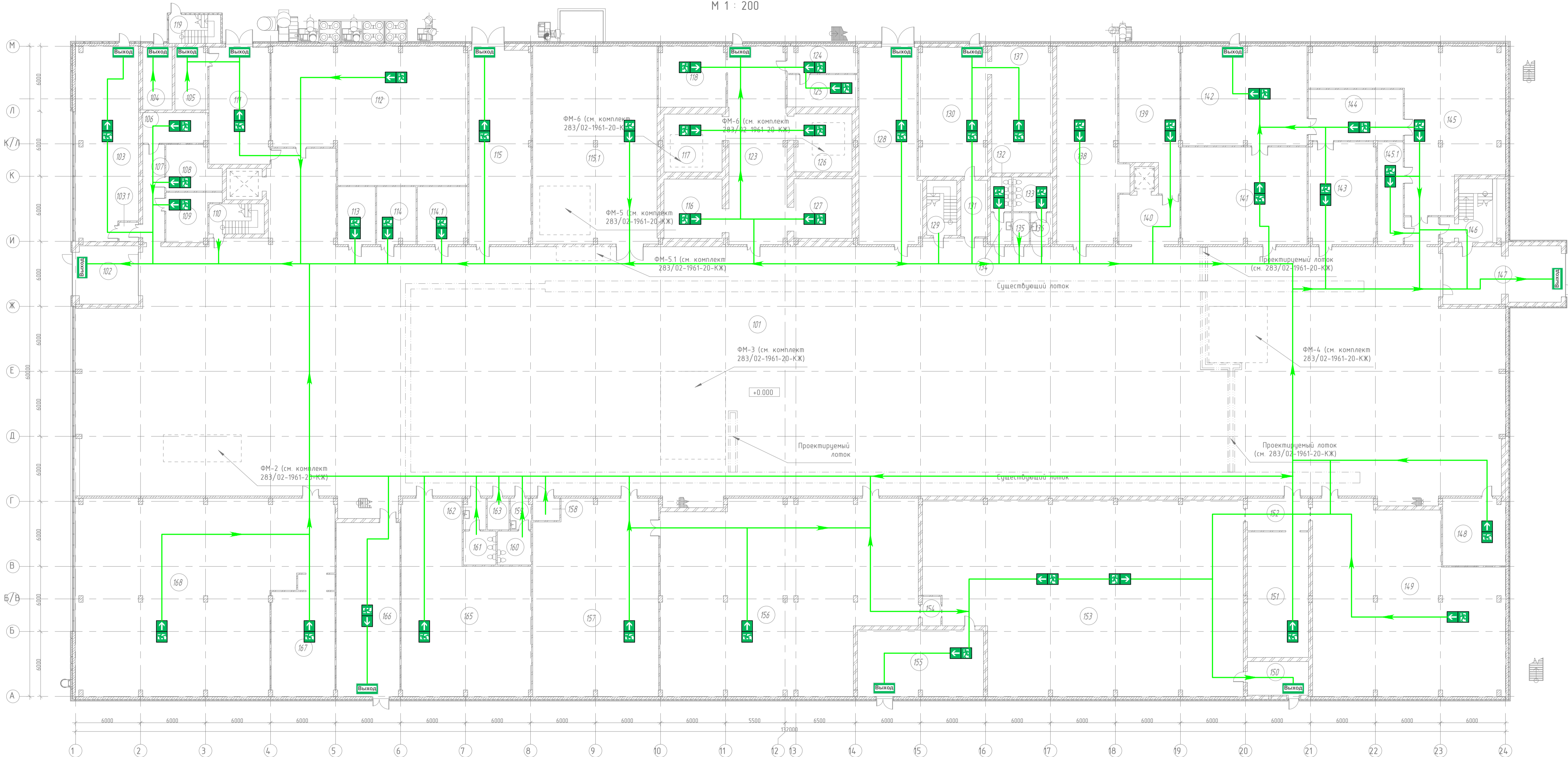
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначение	Наименование
	Граница участка
	Граница проектирования
	Объект реконструкции
	Существующие здания и сооружения
	Существующая проезжая часть за границами проектирования
	Существующие проезды, площадки с а/б покрытием в границах проектирования
	Проектируемые тротуары (асфальтобетонные)
	Проектируемое насаждение
	Проектируемое озеленение (восстановление)
	Проектируемый газон укрепленный георешеткой
	Проезд для пожарной техники
	Направление движения пожарной техники
	Направление движения легкового автотранспорта
	Направление движения грузового автотранспорта
	Существующее ограждение территории
	Охранная зона теплотрассы
	Объекты подлежащие сносу
	Существующие пожарные гидранты

Составлено					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

					283/02-1961-20-ПБ1.ГЧ				
					"Реконструкция производства точного литья лопаток турбин для изготовления опытной партии двигателей ПД-35 Акционерного общества "ОДК-Пермские моторы" г. Пермь"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал				Зазнухин	04.2021	Корпус 93, цех 18	Стация		
Проверил				Красиков	04.2021		П	Лист	
Н.контр.				Исаева	04.2021		1		
ГИП Коломенский					04.2021	Ситуационный план организации земельного участка		ООО "ЦИК"	

план 1 этажа  
М 1 : 200



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ 1 ЭТАЖА			
Номер помещения	Наименование	Площадь, кв.м	Кат. помещения
101	Производственный цех	3056.59	ВЗ
102	Тамбур	29.42	-
103	Отделение ЛЮМ-контроля	101.37	А
103.1	Тамбур	3.23	
104	Кладовая ЛВЖ, ГЖ	15.68	А
105	Помещение пожаротушения	17.27	Д
106	Отделение подогрева отливок	16.79	Д
107	Технологический коридор	18.28	-
108	Комната осмотра деталей	19.33	Д
109	Отделение отрезки заготовок	19.01	Д
110	Лестничная клетка ЛК-1	14.13	-
111	Компрессорная	60.43	В2
112	Отделение механика	210.56	Д
113	Отделение гидроабразивной обработки	18.58	Д
114	Отделение гидроабразивной обработки	19.14	Д
114.1	Мастерская вакуумщиков	24.59	Д
115	КТП-3,4	102.88	В4
115.1	Отделение термообработки	209.28	ВЗ
116	Помещение рентгена	29.38	ВЗ
117	Помещение томографии	28.82	ВЗ
118	Хранение рентген пленки	35.05	ВЗ

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ 1 ЭТАЖА			
Номер помещения	Наименование	Площадь, кв.м	Кат. помещения
119	Лестничная клетка ЛК-4	12.72	
123	Коридор отделения рентгеноконтроля	97.83	ВЗ
124	Хранение материалов	15.94	В4
125	Фотокомната	19.37	В4
126	Помещение томографии	28.51	ВЗ
127	Помещение рентгена	29.47	ВЗ
128	КТП-1,2	100.44	В4
129	Лестничная клетка ЛК-2	14.07	
130	Участок удаления керамических стержней ф. ОАО "АВДТ"	75.16	Д
131	Тамбур	12.87	
132	Сан.узел женский	6.25	
133	Сан.узел мужской	11.64	
134	Сан.узел женский, тамбур	5.77	
135	Кладовая масла	4.39	В2
136	Сан.узел мужской, тамбур	5.74	
137	Участок удаления керамических стержней ф. ОАО "АВДТ"	65.61	Д
138	Отделение травления отливок	105.37	Д
139	Операционный контроль	66.01	
140	Предлифовая	25.58	ВЗ
141	Отделение отбодки	104.26	Д
142	Отделение отрезки отливок от ЛПС	106.42	Д

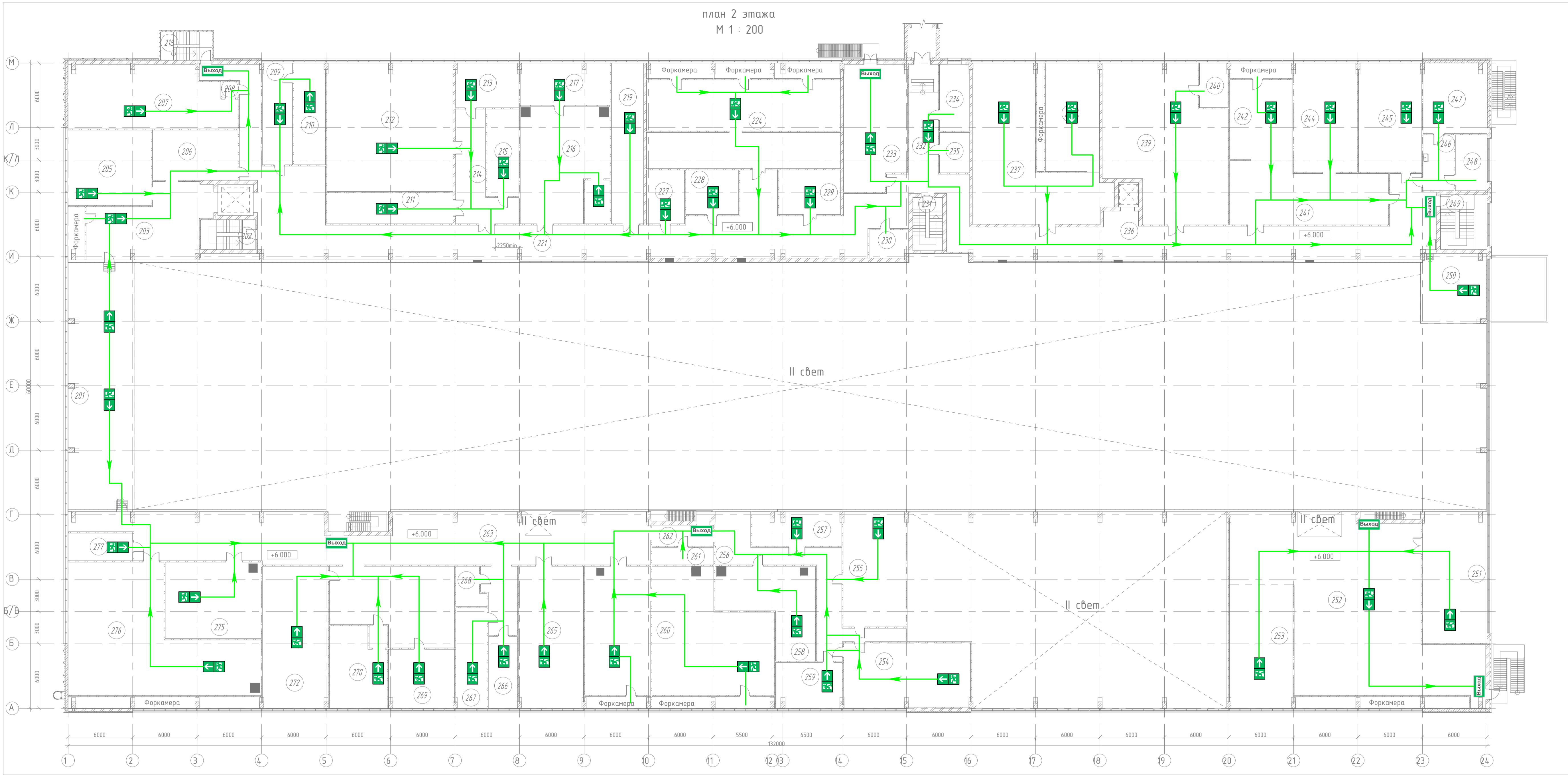
ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ 1 ЭТАЖА			
Номер помещения	Наименование	Площадь, кв.м	Кат. помещения
143	Отделение отбодки керамики	58.80	Д
144	Отделение галтовки шихтовых материалов	4.126	Д
145	Шихтовый участок	161.65	Д
145.1	Цеховой склад свежих сплавов	22.37	Д
146	Лестничная клетка ЛК-3	25.14	
147	Тамбур	56.97	
148	Техническое помещение	36.02	Д
149	Отделение выпковки модельного состава	280.61	ВЗ
150	Комната мастеров	17.52	
151	Отделение окончательной сушки	65.29	ВЗ
152	Технологический коридор	16.90	
153	Отделение нанесения огнеупорного покрытия	491.64	ВЗ
154	Технологический коридор	4.60	
155	Отделение нанесения огнеупорного покрытия	714.3	ВЗ
156	Отделение моделей отливок	387.48	ВЗ
157	Отделение моделей ЛПС	206.74	ВЗ
158	Техническое помещение	5.17	
159	Сан.узел мужской, тамбур	5.53	
160	Сан.узел мужской	9.86	
161	Сан.узел женский	9.42	
162	Сан.узел женский, тамбур	5.86	

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ 1 ЭТАЖА			
Номер помещения	Наименование	Площадь, кв.м	Кат. помещения
163	Техническое помещение	5.84	Д
165	Помещение холодильных установок	179.48	Д
166	ЦТП	94.32	Д
167	Помещение хранения керамических стержней, оснастки и материалов	62.26	Д
168	Участок изготовления керамических стержней	371.97	ВЗ
Итого:		7657.36	

Условные обозначения:

- 0.000 - Высотная отметка / отметка чистого пола
- 056 - Номер помещения по плану
- Реконструкции не подлежат
- Фундаменты под оборудование
- Лотки в полу

				283/02-1961-20-ПБ1ГЧ		
				"Реконструкция производства точного литья лопаток турбин для изготовления опытной партии двигателей ПД-35 Акционерного общества "ОДК-Пермские моторы" г. Пермь"		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Разработал	Полынов				04.2027	
Проверил	Красиков				04.2027	
Н.контроль	Исаева				04.2027	
				Производственный корпус №93 цеха №18		Стация
						Лист
						Листов
				Схема эвакуации людей и материальный ценностей с 1 этажа		000 "ЦИК"
ГИП				Коломенский	04.2027	



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ 2 ЭТАЖА			
Номер помещения	Наименование	Площадь, кв. м	Кат. помещения
201	Антресоль	14.122	В3
202	Лестничная клетка ЛК-1	14.32	
203	Венткамера	66.14	Д
205	Венткамера	54.24	Д
206	Венткамера	37.17	Д
207	Венткамера	85.81	А
208	Гамбур	2.25	
209	Сварочный пост для заварки литейных дефектов	26.65	В4
210	Сварочный пост для заварки литейных дефектов	27.78	В4
211	Отделение накатки полировальных кругов	33.81	Д
212	Отделение опиловки участка №01304	14.0.19	Д
213	Комната отдыха	24.4.1	Д
214	Коридор	37.35	
215	Рабочее место мастеров	24.18	В4
216	Помещение окончательного контроля	90.80	В4
217	отделение КИМ	32.51	В4
218	Лестничная клетка ЛК-4	12.72	
219	Помещение разметки	45.06	Д
221	Коридор	289.54	
224	Венткамера	14.9.12	В3

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ 2 ЭТАЖА			
Номер помещения	Наименование	Площадь, кв. м	Кат. помещения
227	Венткамера	17.77	Д
228	Отделение прайки отливок	20.4.7	Д
229	Отделение отрезки прободаов	23.94	Д
230	Венткамера	9.4.7	Д
231	Лестничная клетка ЛК-2	13.74	
232	Коридор	50.32	
233	ТП-60 (РУ 6 кВ)	66.92	Д
234	Венткамера	17.35	Д
235	Венткамера	10.53	Д
236	Коридор	155.62	
237	Венткамера	119.80	Д
238	Венткамера	50.83	Д
239	Отделение энергетика	14.8.4.4	Д
240	Техническое помещение	11.06	Д
241	Венткамера	77.89	Д
242	Венткамера	4.3.81	Д
244	Венткамера	59.62	Д
245	Мастерская энергетика	59.62	Д
246	Лаборатория спектрального анализа	14.98	Д
247	Лаборатория спектрального анализа	38.88	Д

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ 2 ЭТАЖА			
Номер помещения	Наименование	Площадь, кв. м	Кат. помещения
248	Лаборатория спектрального анализа	15.44	Д
249	Лестничная клетка ЛК-3	22.15	
250	Антресоль	39.03	В3
251	Венткамера	73.46	В3
252	Венткамера	265.49	В3
253	Венткамера	68.07	В3
254	Венткамера	70.95	В3
255	Венткамера	62.52	В3
256	Антресоль	58.76	В3
257	Венткамера	26.33	В3
258	Венткамера	56.02	В3
259	Отделение изготовления графитовых плит	26.31	Д
260	Венткамера	186.22	В3
261	Венткамера	9.37	В3
262	Антресоль	11.25	В3
263	Антресоль	325.84	В3
265	Кладовая инструментальная	79.44	Д
266	Кладовая механика	18.16	Д
267	Кладовая механика	27.18	Д
268	Кладовая механика	9.12	Д

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ 2 ЭТАЖА			
Номер помещения	Наименование	Площадь, кв. м	Кат. помещения
269	Отделение шлифовки образцов	33.55	Д
270	Водонагреватели	4.102	Д
272	Кладовая механика	80.95	Д
275	Венткамера	63.44	В3
276	Венткамера	157.45	В3
277	Комната контрольных мастеров уч.1 и уч.2	15.56	Д
Итого:		4189.40	

Условные обозначения:

- 0.000 - Высотная отметка / отметка чистого пола
- 056 - Номер помещения по плану
- Реконструкции не подлежат

						283/02-1961-20-ПБ1ГЧ			
						"Реконструкция производства точного литья лопаток турбин для изготовления опытной партии двигателей ПД-35 Акционерного общества "ОДК-Пермские моторы" г. Пермь"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№зак	Подпись	Дата	Производственный корпус №93 цеха №18	Стация	Лист	Листов
Разработал	Полынов				04.2021		П	3	
Проверил	Краснов				04.2021				
Н.Контроль	Исаева				04.2021				
						Схема эвакуации людей и материальный ценностей со 2 этажа		000 "ЦИК"	
ГИИТ						Коломенский		04.2021	

Копировал  
Формат А1

Лист. примеч.

Сред. N

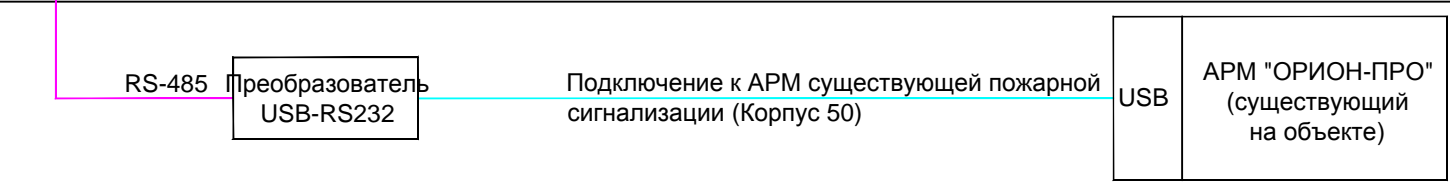
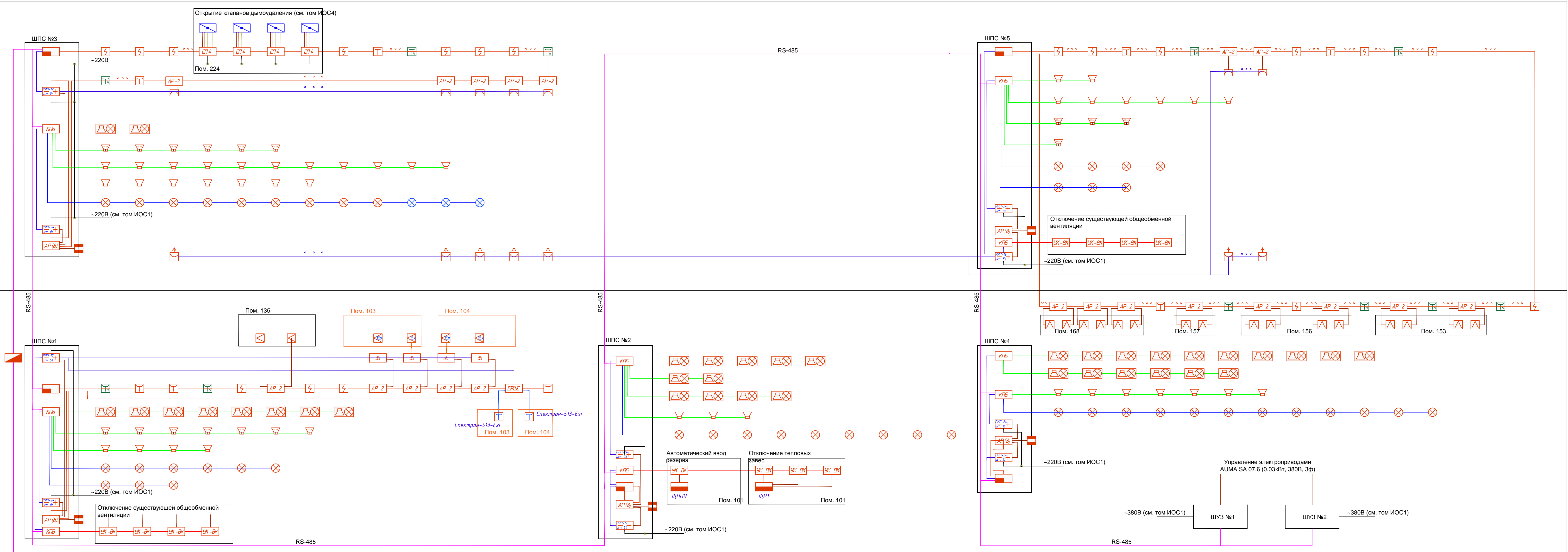
Лист. и дата





Изм. N. дата

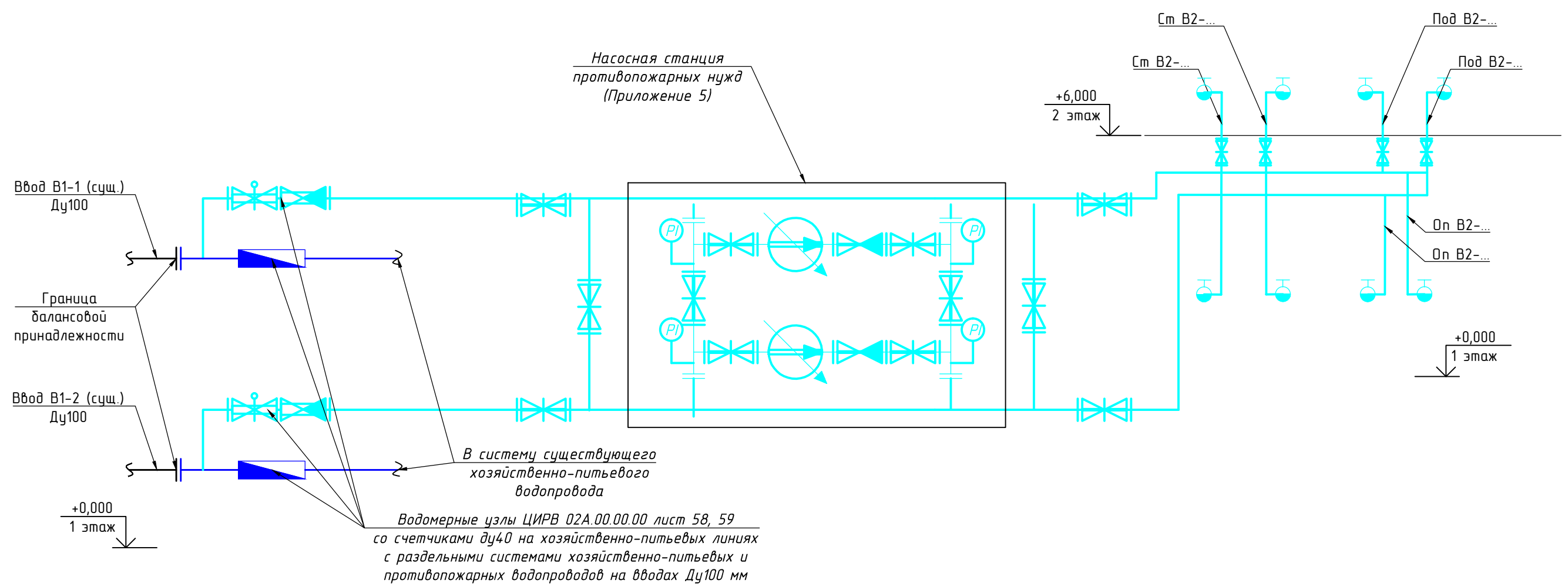
Изм. N. дата

Лист. и дата

Изм. N. дата







						283/02-1961-20-ПБ1.ГЧ			
						"Реконструкция производства точного литья лопаток турбин для изготовления опытной партии двигателей ПД-35 Акционерного общества "ОДК-Пермские моторы" г. Пермь"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Производственный корпус №93 цеха №18	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Полынов				04.2021				
Проверил	Красиков				04.2021				
Н.контроль	Исаева				04.2021				
						Схема структурная АУПС и СОУЭ	ООО "ЦИК"		
ГИП	Коломенский				04.2021				



Согласовано

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						283/02-1961-20-ПБ1.ГЧ			
						"Реконструкция производства точного литья лопаток турбин для изготовления опытной партии двигателей ПД-35 Акционерного общества "ОДК-Пермские моторы" г. Пермь"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Корпус 93, цех 18	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кузнецова				04.2021		П	5	
Проверил	Красиков				04.2021				
Н.контроль	Исаева				04.2021				
						Схема внутреннего противопожарного водопровода	ООО "ЦИК"		
ГИП	Коломенский				04.2021				

**Приложение 1  
к тому 283/02-1961-20-ПБ1**

**«Реконструкция производства точного литья лопаток  
турбин для изготовления опытной партии двигателей  
ПД-35 Акционерного общества «ОДК-Пермские  
моторы» г. Пермь»**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной  
безопасности»**

**Расчет пожарных рисков**

**283/02-1961-20-ПБ1.РР**

**Приложение к тому Том 9.1**

**Санкт-Петербург  
2021**

## Оглавление

1. Цель работы .....	3
2. Описание Объекта .....	4
3. Методика расчета пожарного риска .....	12
4. Проведение расчетов пожарного риска .....	12
4.1 Выбор сценариев пожара .....	12
4.2 Определение расчетного времени эвакуации людей .....	14
4.2.1 Расчёт времени эвакуации из помещений Объекта (сценарий пожара № 1).....	15
4.2.2 Расчёт времени эвакуации из помещений Объекта (сценарий пожара № 2).....	23
4.2.3 Расчёт времени эвакуации из помещений Объекта (сценарий пожара № 3).....	31
4.3 Определение необходимого времени эвакуации .....	39
4.3.1 Определение времени достижения ОФП предельно допустимых значений в помещениях 1 этажа (сценарий пожара № 1) .....	40
4.3.2 Определение времени достижения ОФП предельно допустимых значений в помещениях 1 этажа (сценарий пожара № 2) .....	46
4.3.3 Определение времени достижения ОФП предельно допустимых значений в помещениях 2 этажа (сценарий пожара № 3) .....	52
4.4 Анализ результатов расчетов по обеспечению безопасной эвакуации людей .....	57
5. Расчет пожарного риска.....	58
6. Вывод об условиях соответствия (несоответствия) объекта требованиям пожарной безопасности .....	61
7. Литература .....	61

## 1. Цель работы

Цель работы – проведение расчета индивидуального пожарного риска для объекта защиты «Реконструкция производства точного литья лопаток турбин для изготовления опытной партии двигателей ПД-35 Акционерного общества «ОДК-Пермские моторы» г. Пермь» (далее – Объект).

Расчеты по оценке пожарного риска проводились путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными Федеральным законом от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ (далее – Технический регламент), Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании» №184-ФЗ, приказом МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (в ред. приказа МЧС России от 14 декабря 2010 г. № 649), приказом МЧС России № 382 от 30 июня 2009 г. «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (в ред. приказа МЧС России от 02 декабря 2015 г. № 632), постановлением Правительства Российской Федерации от 22 июля 2020 г. № 1084 «О порядке проведения расчётов по оценке пожарного риска».

Определение расчётной величины пожарного риска осуществлялось на основании: анализа пожарной опасности здания, определения частоты реализации пожароопасных ситуаций, построения полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития, оценки последствий воздействия опасных факторов пожара для различных сценариев его развития, наличия систем обеспечения пожарной безопасности здания.

Расчётное время эвакуации людей  $t_p$  из помещений и здания определяется на основе моделирования движения людей до выхода наружу по индивидуально-поточной модели движения людского потока, приведённой в методике определения расчетных величин пожарного риска на объектах общественного и производственного назначения.

Алгоритм расчета времени эвакуации – индивидуально-поточная

модель (используется программа Pathfinder).

Алгоритм расчета времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара – полевой метод моделирования пожара (используется программа PyroSim).

При расчёте времени эвакуации использовался вариант с максимальной протяжённостью эвакуационного пути.

**Необходимость определения расчетных величин пожарного риска, для рассматриваемого Объекта, обусловлена необходимостью подтверждения его соответствия требованиям пожарной безопасности при условии невыполнения отдельных требований нормативных документов по пожарной безопасности, и достаточности проектных решений, мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, а именно:**

**- отсутствия автоматического пожаротушения для производственного помещения категории ВЗ площадью более 1000 м.кв.**

## **2. Описание Объекта**

### **Общие сведения об Объекте**

Существующее трехпролетное здание 18 цеха построено 1983 г. Конструктивный тип объекта - каркасное здание.

Размеры объекта:

- Крайний пролет в осях А-Г/1 -24 - 18.0x132.0 м;
- Средний пролет в осях Г-И/1-24 -24.0x132.0 м ;
- Крайний пролет в осях И-М/1-24 – 18.0x132.0 м.

Крайний пролет И-М/1-24 - двухэтажный. Высота первого этажа от отм. 0.000 м - 5,70 м, отметка второго этажа: +6.000 м. В среднем пролете в осях 1-2/Г-И имеется ж/б площадки на отм. +5.300 м. Крайний пролет в осях А-Г/1-24 со встроенной антресолью на отм. 6.000. За отм. 0.000 м принята отметка пола производственного корпуса и соответствует абсолютной отметке 172,84.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.1.

Категория здания по пожарной опасности – В.

### Технико-экономические показатели

Таблица 1

Наименование показателя	до реконструкции / после реконструкции
Площадь застройки	8 130 м <sup>2</sup>
Общая площадь здания	12 188 м <sup>2</sup>
Строительный объем	109 771 м <sup>3</sup>
Размеры здания в плане по осям	60x132 м
Высота здания до верха парапета	15,4 м
Высота до низа несущих элементов покрытия (ферм)	10,8 м

Существующие наружные стены: из сборных навесных стеновых панелей толщиной 240 мм из серии 1.432-5 выпуск 1. Материал панелей - ячеистый бетон плотностью 700 кг/м<sup>3</sup>, фактический класс бетона В7.5, кирпичные участки наружных стен выполнены из двух видов кладки: на керамическом кирпиче марки М100 и цементно-песчаном растворе марки М50, а также на силикатном кирпиче марки М75 и цементно-песчаном растворе марки М25. Все наружные стены ремонтируются и утепляются по системе вентилируемых фасадов.

Существующие внутренние стены: выполнены из кладки на керамическом кирпиче марки М75 и цементно-песчаном растворе марки М25; толщина перегородок составляет 120 мм, толщина несущих и самонесущих кирпичных стен составляет 380 мм, за исключением помещений лаборатории рентген контроля, где толщина стен составляет 770 мм. Перегородки по осям Г и И выполнены из самонесущих навесных стеновых панелей серии 1.43 1-14 из тяжелого бетона толщиной 80 мм. Навесные панели ремонтируются и подлежат отделке со стороны пом. 101.

Новые перегородки возводятся из керамического кирпича  $t=120$  мм с армированием каждого 3-го ряда сеткой 4-Вр и фиксацией к уголкам в шахматном порядке к плитам перекрытия/покрытия.

Колонны каркаса в крайних пролетах в осях А-Г/1-23, И-М/1-23 - сборные железобетонные с консолями по серии ИИ 22- 1/70 сплошного прямоугольного сечения 600х400 мм. Шаг колонн в продольном направлении – 6 м, в поперечном направлении – 9 м. Колонны каркаса в среднем пролете в осях Г-И/1-23 - сборные железобетонные с консолями по серии КЭ-01-55 в. 2 сплошного прямоугольного сечения 600х400мм. Шаг колонн – 6 м.

В осях 6-7 /А-Ми 17-18/А-М имеются порталные двухъярусные связи по серии ИИ 29-4/70 из парных уголков 140х9 мм, сваренных в тавр. По верху колонн на отм. +10.800 м выполнены распорки из труб диаметром 108х3.5 мм.

Сборные железобетонные ребристые плиты перекрытия марок П 1-4 размерами 5.55х1.485м,  $h=400$  мм - рядовые плиты, П 2-3 размерами 5.05х1.485м,  $h=400$  мм - пролеты у деформационных швов по серии ИИ 24-1. Вдоль осей А, Г, И, М выполнены плиты марки П 3-3 размерами 5.55х0.74м,  $h=400$  мм по серии ИИ 24-1.

Антресоль в осях 1-2/Г-И - главные балки выполнены из двутавра №40, второстепенные - из двутавра №30 с шагом 0,9 м, стойки (колонны) из двух швеллеров №20, объединённых стальными планками. Перекрытие выполнено из монолитной железобетонной плиты толщиной 150 мм.

Ригели перекрытия - сборные железобетонные таврового поперечного сечения пролётом 9 м по серии ИИ 23-2170. В осях 23/К-М выполнены 3 стальных ригеля высотой 800 мм, полки из стальных листов 270х12 мм, стенка листа 776х10 мм. Стальные ригели в осях 23/Л, 23/К опираются на стойки из двух швеллеров №30, которые крепятся к сборным железобетонным колоннам каркаса корпуса при помощи стальных пластинок.

В осях 1 -23/А-Г, 1 -23/И-М - сборные железобетонные стропильные балки марки ЗБДР 18-7 пролётом 18 м по серии 1.462-3 в 1. В осях 1-23/Г-И

выполнены несущие сборные железобетонные стропильные фермы марки 1.463-1.

Горизонтальные связи по верхним поясам стропильных ферм выполнена из стальных прокатных уголков по серии 1.463-1. Распорки по верхнему поясу ферм выполнены из прокатных уголков 75x8 мм. Горизонтальные и вертикальные связи по стальным фермам фонарей выполнены из стальных прокатных уголков по серии 1.464-2/73 в.4.

Плиты покрытия - сборные железобетонные.

Заполнение проемов в противопожарных преградах выполнено противопожарным, установленным требованиями по табл. 23, 24

Помещения различных категорий по взрывопожарной и пожарной опасности отделены друг от друга и от коридоров противопожарными перегородками 1 типа. Заполнение в противопожарных перегородках 1 типа предусмотрено 2 типа в соответствии с табл.24 Технического регламента.

На объекте исключены пересечения противопожарных стен каналами, шахтами и трубопроводами для транспортирования горючих газов, пылевоздушных смесей, жидкостей, иных веществ и материалов. Узлы пересечения кабелями и трубопроводами ограждающих конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости и пожарной опасностью не снижают требуемых пределов огнестойкости.

Противопожарные перегородки в помещениях с подвесными потолками разделяют пространство над ними. В пространстве за подвесными потолками исключено размещение каналов и трубопроводов для транспортирования горючих газов, пылевоздушных смесей, жидкостей и материалов. Каркасы подвесных потолков выполнены из негорючих материалов.

Окна в противопожарных преградах предусмотрены неоткрывающимися, а противопожарные двери, ворота, люки и клапаны имеют устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах. Двери, ворота, люки и клапаны, которые могут эксплуатироваться в открытом положении, оборудованы устройствами, обеспечивающими их автоматическое закрывание при пожаре. Узлы сопряжения строительных

конструкций предусматриваются с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости конструкции.

Для зданий предусмотрено отделение помещений разных категорий В1, В2, В3 одно от другого, а также этих помещения от помещений категорий В4, Г и Д и коридоров противопожарными перегородками 1 типа и перекрытиями 3 типа. Складские помещения категорий В1-В3 отделяются от других помещений противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа.

Перед входом в помещения категории А предусматривается устройство тамбур-шлюзов с постоянным подпором воздуха. Избыточное давление воздуха составляет не менее 20 Па. Тамбур-шлюзы выполнены противопожарными перегородками 1 типа и перекрытиями 3 типа. Двери в тамбур-шлюзы противопожарные 2 типа (EI30).

Для помещений категории А предусматривается устройство легкобрасываемых конструкций из расчета не менее  $0,05 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения.

### **Эвакуационные пути и выходы**

Безопасность людей при возникновении пожара в здании обеспечивается с помощью своевременной и беспрепятственной эвакуации и защиты людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов пожара.

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных мероприятий.

Объемно-планировочные решения и конструктивное исполнение лестниц и лестничных клеток обеспечивают безопасную эвакуацию людей из зданий и сооружений при пожаре и препятствуют распространению пожара между этажами.

Двери на путях эвакуации открываются по направлению движения эвакуирующихся. Допускается открывание дверей не по пути движения в случае:

- для помещений с одновременным пребыванием людей не более 15 чел.;

- сан.узлов;
- кладовых площадью не более 200 м<sup>2</sup> без постоянных рабочих мест;
- выходы на площадки лестниц 3 типа.

Двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, вестибюлей и лестничных клеток оборудованы замками типа “антипаника”. Двери в лестничных клетках имеют устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах.

Для эвакуации людей из здания предусматриваются лестничные клетки типа Л1. Лестничные клетки имеют открывающиеся оконные проемы площадью не менее 1,2 м<sup>2</sup> на каждом этаже. Уклон лестниц на путях эвакуации предусмотрен не более 1:2, ширина проступи ступени не менее 250 мм, высота ступени не более 220 мм. Число подъемов в одном марше между площадками находится в пределах от 3 до 16 ступеней. В пределах первого этажа не более 18 ступеней. Лестничные марши и площадки имеют ограждения и поручни. Ширина лестничных площадок предусмотрена не менее ширины лестничного марша. Ширина лестничных клеток не менее 1,2 м.

В помещениях высота от пола до низа выступающих конструкций перекрытия (покрытия) предусматривается не менее 2,2 м.

Ширина эвакуационных выходов предусмотрена не менее 0,8 м.

Эвакуация из помещений 103, 104, 105, 111, 115, 123, 128, 130, 142, 150, 155, 166 производится непосредственно наружу. Эвакуация из пом. 153 производится через пом. 155, пом. 116-118 и 124-127 через пом. 123, пом. 144 через пом. 142 непосредственно наружу. Эвакуация из остальных помещений первого этажа обеспечивается через помещение 101 (Производственный цех) непосредственно наружу. Эвакуация помещений второго этажа в осях И-М/1-24 производится через коридор (пом. 221, 232, 236) в лестничную клетку в осях К-И/23-24, на лестницу 3-го типа по оси М между осями 2-4 и через лестничные клетки существующего АБК по переходу между осями 15-16. Эвакуация антресолей в осях 1-24/А-Г, 1-2/Г-И с постоянным пребыванием менее 5 человек, производится по лестницам II типа через производственный

цах непосредственно наружу. Эвакуация антресоли 23-24/Ж-И производится через лестничную клетку в осях К-И/23-24 непосредственно наружу.

Мероприятия по обеспечению безопасной эвакуации МГН в производственном здании не предусматриваются, так как маломобильные группы населения в производственных процессах не участвуют.

Количество эвакуационных выходов и пути эвакуации приняты, исходя из возможного количества одновременно находящихся людей в здании, в соответствии с Техническим регламентом.

Все участки движения людей, принимаемые в расчетных схемах эвакуации по высоте не менее 1,9 м и ширине не менее 0,7 м. Эвакуационные пути и выходы, соответствуют ст. 89 Технического регламента.

### **Количество людей на объекте**

Количество людей в здании объекта принято согласно данным предоставленным заказчиком и составляет 196 человек, из них:

- 196 человек – люди без ограничения мобильности.

Размещение людей в помещениях здания объекта принято согласно данным предоставленным заказчиком.

На объекте присутствие маломобильных групп населения М1, М2, М3, М4 не предусматривается.

### **Системы противопожарной защиты Объекта**

Объект оборудуется следующими системами противопожарной защиты:

- системой автоматической пожарной сигнализацией (**соответствует требованиям нормативных документов по пожарной безопасности**);

- системой оповещения и управления эвакуацией при пожаре (далее – СОУЭ) 2-го типа (**соответствует требованиям нормативных документов по пожарной безопасности**);

- системой противодымной защиты (**соответствует требованиям нормативных документов по пожарной безопасности**);

Система автоматической установки пожаротушения **отсутствует – требуется** в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

Кроме того, на Объекте предусмотрены средства противопожарной защиты (наружный и внутренний противопожарный водопровод), в том числе первичные средства пожаротушения (пожарный инвентарь, пожарные краны и средства обеспечения их использования, переносные огнетушители).

### Исходные данные принятые в расчете

Таблица 3

№ п/п	Параметр	Значение, принятое в расчете	Фактическое значение на объекте
1	Количество людей на объекте	196	196
2	Интервал времени от начала реализации $j$ -го сценария пожара до начала эвакуации людей из $i$ -го помещения	- для этажа пожара 0,5 мин; - для вышележащих этажей 2,0 мин.	- для этажа пожара 0,5 мин; - для вышележащих этажей 2,0 мин.
3	Частота реализации в течение года $j$ -го сценария пожара, год <sup>-1</sup> ( $Q_j$ )	Зависит от назначения помещений	Зависит от назначения помещений
4	Вероятность эффективной работы системы автоматического пожаротушения в $i$ -ом помещении при реализации $j$ -го сценария пожара ( $D_{ij(АУПТ)}$ )	0	0 (не соответствует нормативным требованиям)
5	Вероятность эффективной работы системы автоматической пожарной сигнализации в $i$ -ом помещении при реализации $j$ -го сценария пожара ( $D_{ij(АПС)}$ )	0,8	0,8 (соответствует нормативным требованиям)
6	Вероятность эффективной работы системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей в $i$ -ом помещении при реализации $j$ -го сценария пожара ( $D_{ij(СОВЭ)}$ )	0,8	0,8 (соответствует нормативным требованиям)
7	Вероятность эффективной работы системы противодымной защиты в $i$ -ом помещении при реализации $j$ -го сценария пожара ( $D_{ij(ПДЗ)}$ )	0,8	0,8 (соответствует нормативным требованиям)
8	Применение объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара в безопасную зону ( $D_{ij(ОПукР)}$ )	0	0 (отсутствует на объекте)

Исходные данные по зданию объекта, используемые в расчетах, приняты на основании проектной документацией, предоставленной заказчиком.

### **3. Методика расчета пожарного риска**

При определении расчетной величины пожарного риска для Объекта использовалась Методика, утвержденная приказом МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (в ред. приказа МЧС России от 14 декабря 2010 г. № 649).

Расчет по оценке пожарного риска проводится путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с нормативным значением пожарного риска, установленного Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

### **4. Проведение расчетов пожарного риска**

#### **4.1 Выбор сценариев пожара**

Целью анализа аварийных ситуаций при пожаре являлся выбор наиболее опасных ситуаций 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 эвакуационных выходов из помещений Объекта.

На основании результатов анализа, в ходе которого последовательно рассматривались все основные проектные решения Объекта и возможные источники горения, с учетом приведенных выше факторов, были приняты следующие сценарии пожара:

#### **Сценарий пожара № 1**

Возникновение пожара происходило в производственном цеху (отм. № 101, проект шифр «283/02-1961-20АР.ГЧ»; см. рис. 7), расположенном на 1-ом этаже. В результате возникновения пожара блокируется эвакуационный выход, ведущий непосредственно наружу.

В результате возникновения пожара блокируется с первых секунд пожара эвакуационный выход, имеющий наибольшую пропускную способность и ведущий непосредственно наружу. Данный выход в определении времени эвакуации людей не учитывается.

В качестве типовой горючей нагрузки принята: «Электрокабель АВВГ; ПВХ оболочка+изоляция» согласно приложения № 1, [6]. Параметры горючей нагрузки представлены в таблице 16 настоящего отчета. Площадь горения принята 273,77 м<sup>2</sup>.

Выбор данного сценария пожара обусловлен расположением помещения очага пожара в непосредственной близости от эвакуационного выхода, ведущего непосредственно наружу. Данный сценарий пожара характеризуется наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и наиболее высокой динамикой нарастания опасных факторов пожара (далее – ОФП).

ОФП распространяются из помещения очага пожара в помещения этажа пожара, и блокируют процесс эвакуации из здания. Дверные проемы, расположенные на этаже приняты открытыми. Время моделирования пожара составляет 600 сек.

### **Сценарий пожара № 2**

Возникновение пожара происходило в помещении отделения моделей отливок (отм. № 156, проект шифр «283/02-1961-20АР.ГЧ»; см. рис. 10), расположенном на 1-ом этаже.

В качестве типовой горючей нагрузки принята: «Электрокабель АВВГ; ПВХ оболочка+изоляция» согласно приложения № 1, [6]. Параметры горючей нагрузки представлены в таблице 20 настоящего отчета. Площадь горения принята 205,32 м<sup>2</sup>.

Выбор данного сценария пожара обусловлен наиболее затрудненными условиями эвакуации людей.

ОФП распространяются из помещения очага пожара в помещения этажа пожара, и блокируют процесс эвакуации из здания. Дверные проемы, расположенные на этаже приняты открытыми. Время моделирования пожара составляет 600 сек.

### Сценарий пожара № 3

Возникновение пожара происходило в мастерской энергетика (отм. № 245, проект шифр «283/02-1961-20АР.ГЧ»; см. рис. 13), расположенной на 2-ом этаже. В результате возникновения пожара блокируется эвакуационный выход, ведущий из коридора (отм. № 236) на лестничную клетку.

В результате возникновения пожара блокируется с первых секунд пожара эвакуационный выход, имеющий наибольшую пропускную способность и ведущий из коридора (отм. № 236) на лестничную клетку. Данный выход в определении времени эвакуации людей не учитывается.

В качестве типовой горючей нагрузки принята: «Кабинет; мебель+бумага (0,75+0,25)» согласно приложения № 1, [6]. Параметры горючей нагрузки представлены в таблице 24 настоящего отчета. Площадь горения принята 50,62 м<sup>2</sup>.

Выбор данного сценария пожара обусловлен расположением помещения очага пожара в непосредственной близости от эвакуационного выхода, ведущего из коридора (отм. № 236) в лестничную клетку. Данный сценарий пожара характеризуется наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и наиболее высокой динамикой нарастания ОФП.

ОФП распространяются из помещения очага пожара в коридор и помещения этажа пожара, и блокируют процесс эвакуации с этажа. Дверные проемы, расположенные на этаже приняты открытыми. Время моделирования пожара составляет 600 сек.

Для указанных сценариев пожара выполнен расчет параметров процесса эвакуации и расчет параметров распространения ОФП в помещениях Объекта и проведена оценка выполнения безопасных условий эвакуации, указанных в статье 53 Технического регламента, [1].

#### 4.2 Определение расчетного времени эвакуации людей

Расчет времени эвакуации из помещений Объекта проводится в соответствии с положениями Методики, утвержденной приказом МЧС России №404 от 10.07.2009, с учетом отдельных положений по приложению № 3 к пункту 10 Методики, утвержденной МЧС России № 382 от 30.06.2009

(в ред. приказа МЧС России № 632 от 02.12.2015), [3] и в соответствии со статьей 89 Технического регламента, [1].

Расчет времени эвакуации производился при помощи программного средства «Pathfinder 2020.4.0902 x64» (разработанного «Thunderhead Engineering» и реализующего методику, изложенную выше). Размеры путей эвакуации принимались по проектным решениям.

На рисунках 1–6 представлены расчетные схемы эвакуации людей для сценариев пожара. Количество людей при расчетах принималось в соответствии с данными предоставленными заказчиком. Результаты расчетов приведены в «Итоговой таблице» (см. таблицу 28 настоящего отчета).

#### **4.2.1 Расчёт времени эвакуации из помещений Объекта (сценарий пожара № 1)**

Расположение людей в помещениях Объекта, 196 человек (см. рис. 1.2, 1.3).

Блокируется один из эвакуационных выходов (см. рис. 1.2).

Расчет времени эвакуации происходит с учетом присутствия 196 человек, относящихся к людям без ограничения мобильности (см. рис. 1.2, 1.3, выделены синим цветом).

Параметры эвакуационных выходов

Таблица 4

№ п/п	Эвакуационный выход/ расчетная точка	Ширина, м	Высота, м
1	Расчетная точка «А»/Дверь 1	0,90	не менее 1,9
2	Расчетная точка «Б»/Дверь 2	0,90	не менее 1,9

Площади горизонтальных проекций людей, принятые в расчете, составляют:

– для людей без ограничения мобильности –  $0,125 \text{ м}^2/\text{чел.}$

**Примечание:**

- линиями обозначены пути движения эвакуирующихся

16

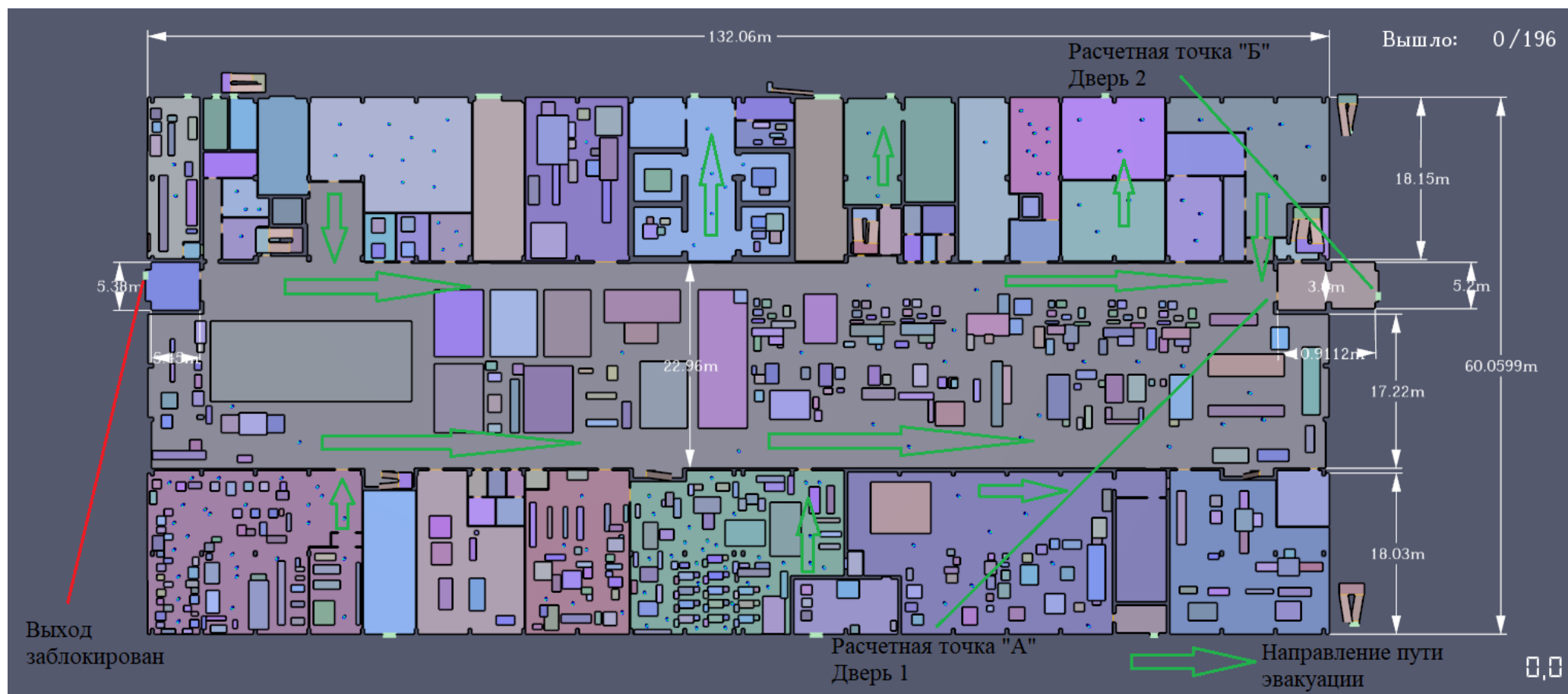


Рис. 1.2 Расчетная схема эвакуации и расположение людей на 1 этаже

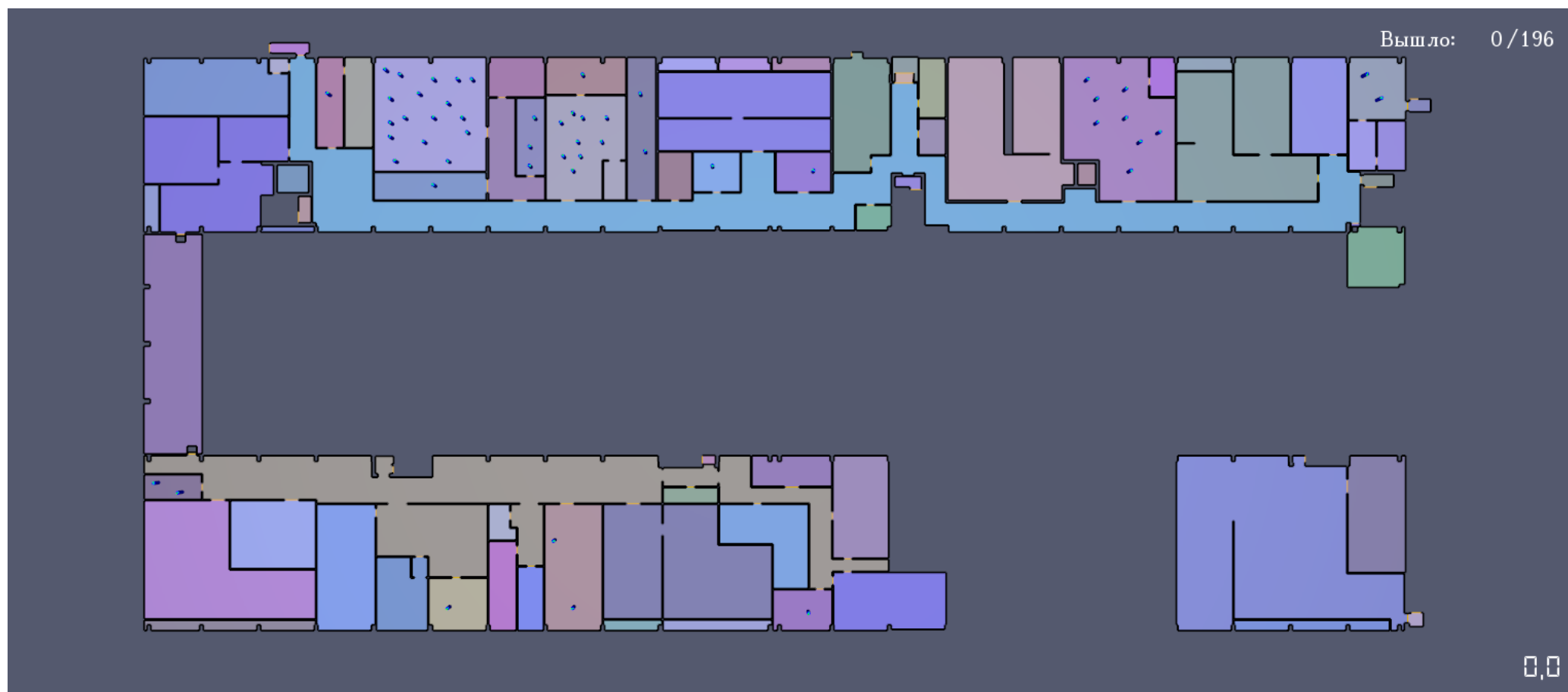


Рис. 1.3 Расчетная схема эвакуации и расположение людей на 2 этаже



Рис. 2.1 Эвакуация людей из помещений 1 этажа

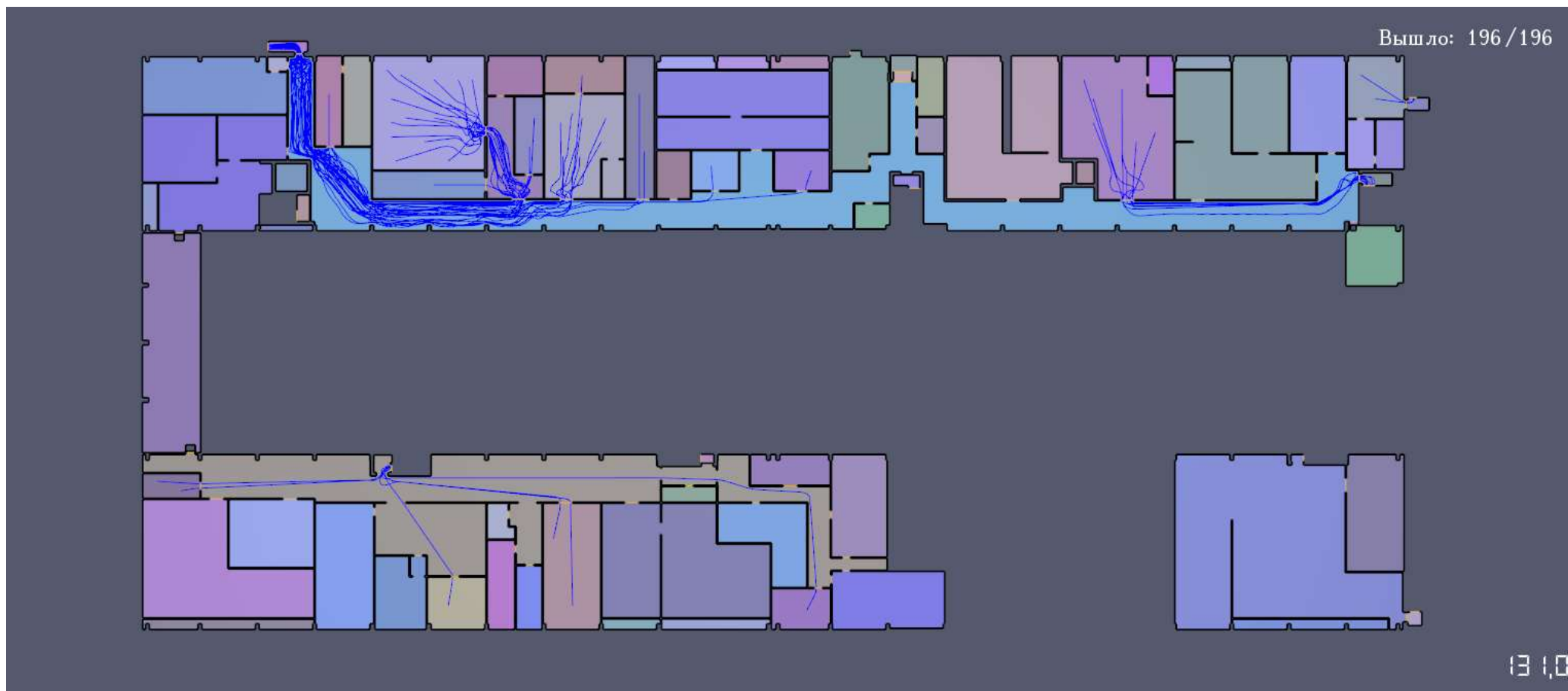


Рис. 2.2 Эвакуация людей из помещений 2 этажа

### Расчет времени эвакуации в программе Pathfinder

Модель: 1 sc

Количество агентов: 196

Время завершения для всех агентов (с):

Минимум: 3,1  
 Максимум: 130,8  
 Среднее: 62,7  
 Станд.откл.: 35,2

Время завершения для профиля (с):

Таблица 5

Профиль	Кол-во	Минимум	Максимум	Среднее	Станд. отклонение
Обычные люди (зимняя одежда)	196	3,1	130,8	62,7	35,2
Все профили	196	3,1	130,8	62,7	35,2

Длина пути для всех агентов (м):

Минимум: 3,9  
 Максимум: 189,1  
 Среднее: 82,2  
 Станд.откл.: 45,8

Расстояние движения для профиля (м):

Таблица 6

Профиль	Кол-во	Минимум	Максимум	Среднее	Станд. отклонение
Обычные люди (зимняя одежда)	196	3,9	189,1	82,2	45,8
Все профили	196	3,9	189,1	82,2	45,8

[Components] Все: 799

[Components] Двери: 163

Треугольники: 7129

Время запуска: 0,3с

Время расчета: 9,4с

Таблица 7

Расчетная точка/Дверь	Время 1-го вошедшего (сек.)	Время последнего прошедшего (сек.)	Кол-во людей (чел.)	Средний поток (чел./сек.)
<b>Сценарий пожара № 1</b>				
Расчетная точка «А»/Дверь 1	8,5	119,3	124	1,12
Расчетная точка «Б»/Дверь 2	15,4	130,8	132	1,14
<b>ОБЩЕЕ время эвакуации людей из здания:</b>	-	<b>130,8</b>	<b>196</b>	-

Общее время эвакуации людей из помещений Объекта составляет 130,8 сек (2,18 мин.). В расчетной точке «А» – 119,3 сек. (1,99 мин.), в расчетной точке «Б» – 130,8 сек. (2,18 мин.).

Следовательно, время существования скоплений в расчетных точках не превышает 6 мин.

#### 4.2.2 Расчёт времени эвакуации из помещений Объекта (сценарий пожара № 2)

Расположение людей в помещениях Объекта, 196 человек (см. рис. 3.2).

Расчет времени эвакуации происходит с учетом присутствия 196 человек, относящихся к людям без ограничения мобильности (см. рис. 3.2, 3.3, выделены синим цветом).

##### Параметры эвакуационных выходов

Таблица 8

№ п/п	Эвакуационный выход/ расчетная точка	Ширина, м	Высота, м
1	Расчетная точка «В»/Дверь 3	0,90	не менее 1,9
2	Расчетная точка «Г»/Дверь 4	1,47	не менее 1,9
3	Расчетная точка «Д»/Дверь 5	0,90	не менее 1,9

Площади горизонтальных проекций людей, принятые в расчете, составляют:

– для людей без ограничения мобильности –  $0,125 \text{ м}^2/\text{чел.}$

**Примечание:**

- линиями обозначены пути движения эвакуирующихся



Рис. 3.1 План 1 этажа. Общий вид



Рис. 3.2 Расчетная схема эвакуации и расположение людей на 1 этаже

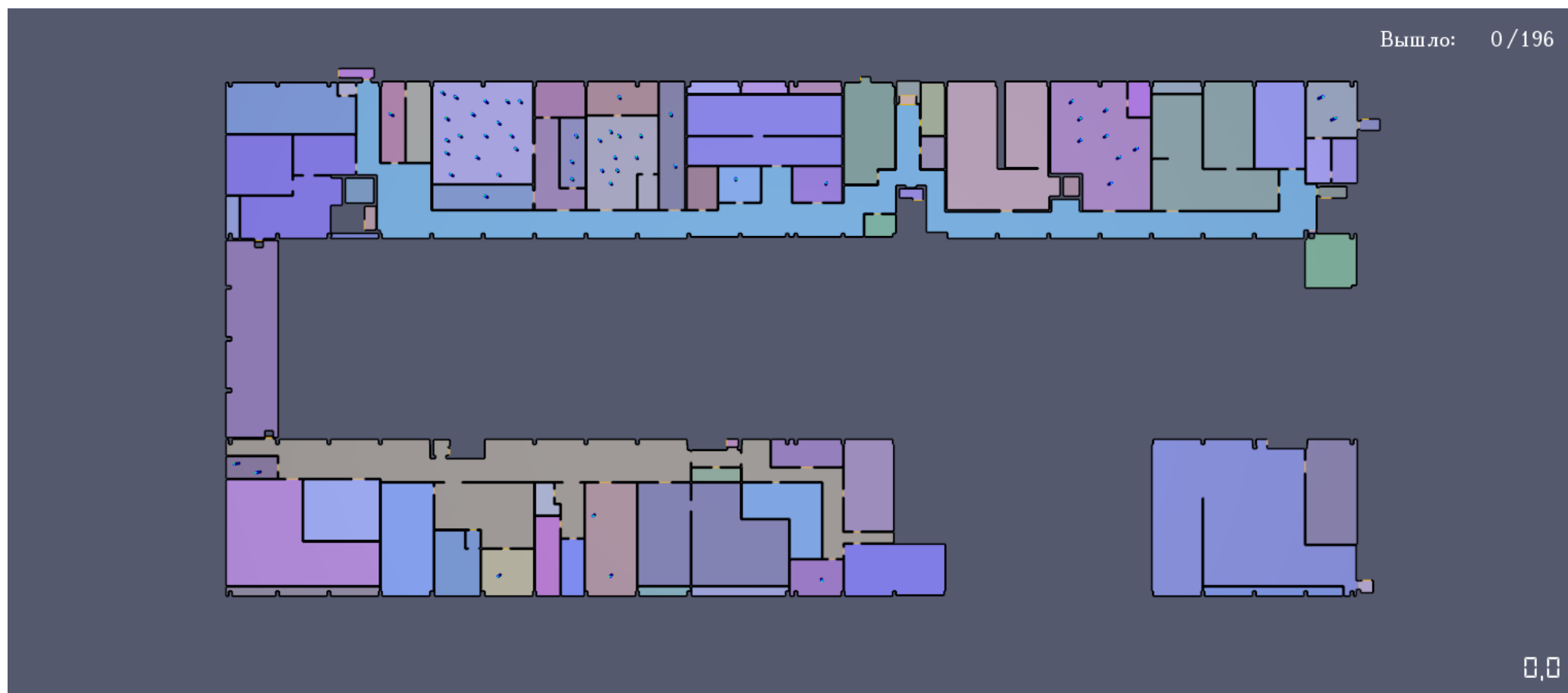


Рис. 3.3 Расчетная схема эвакуации и расположение людей на 2 этаже

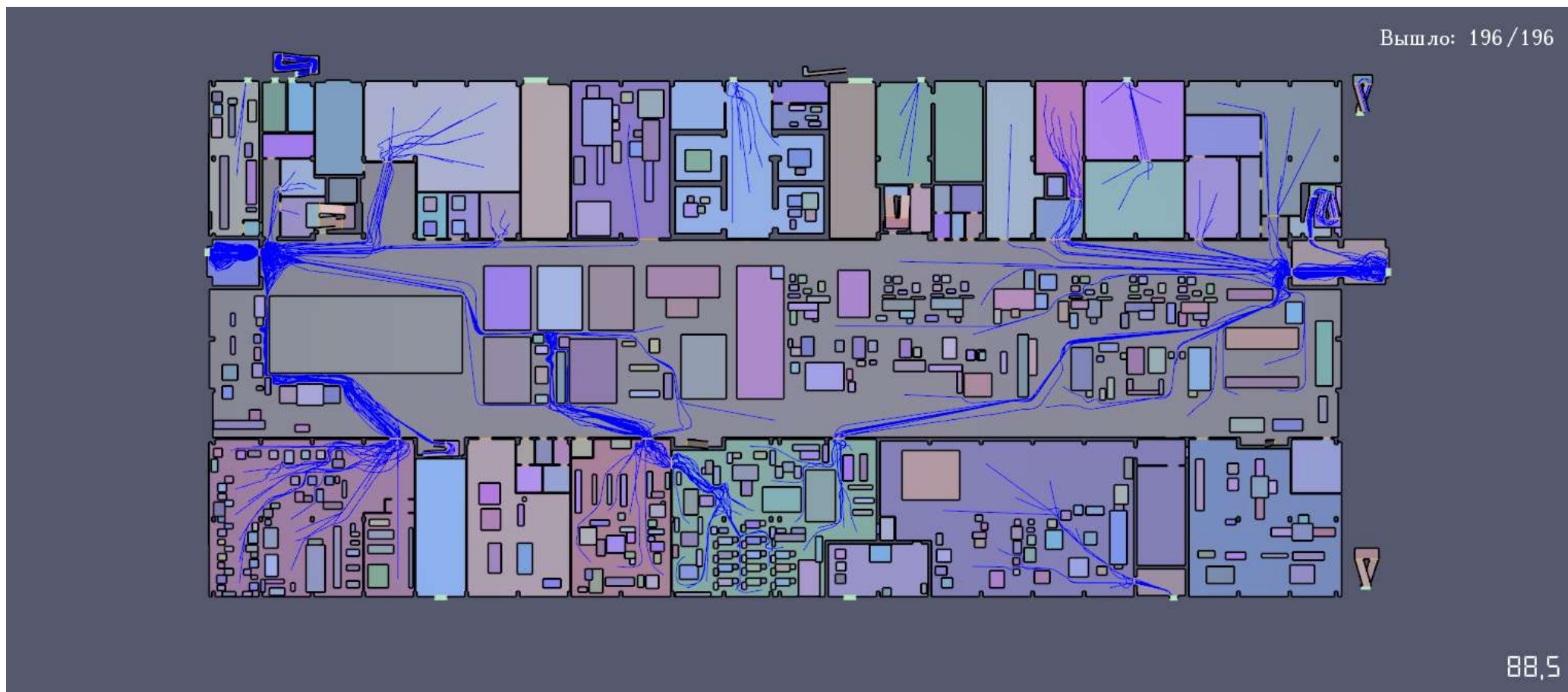


Рис. 4.1 Эвакуация людей из помещений 1 этажа

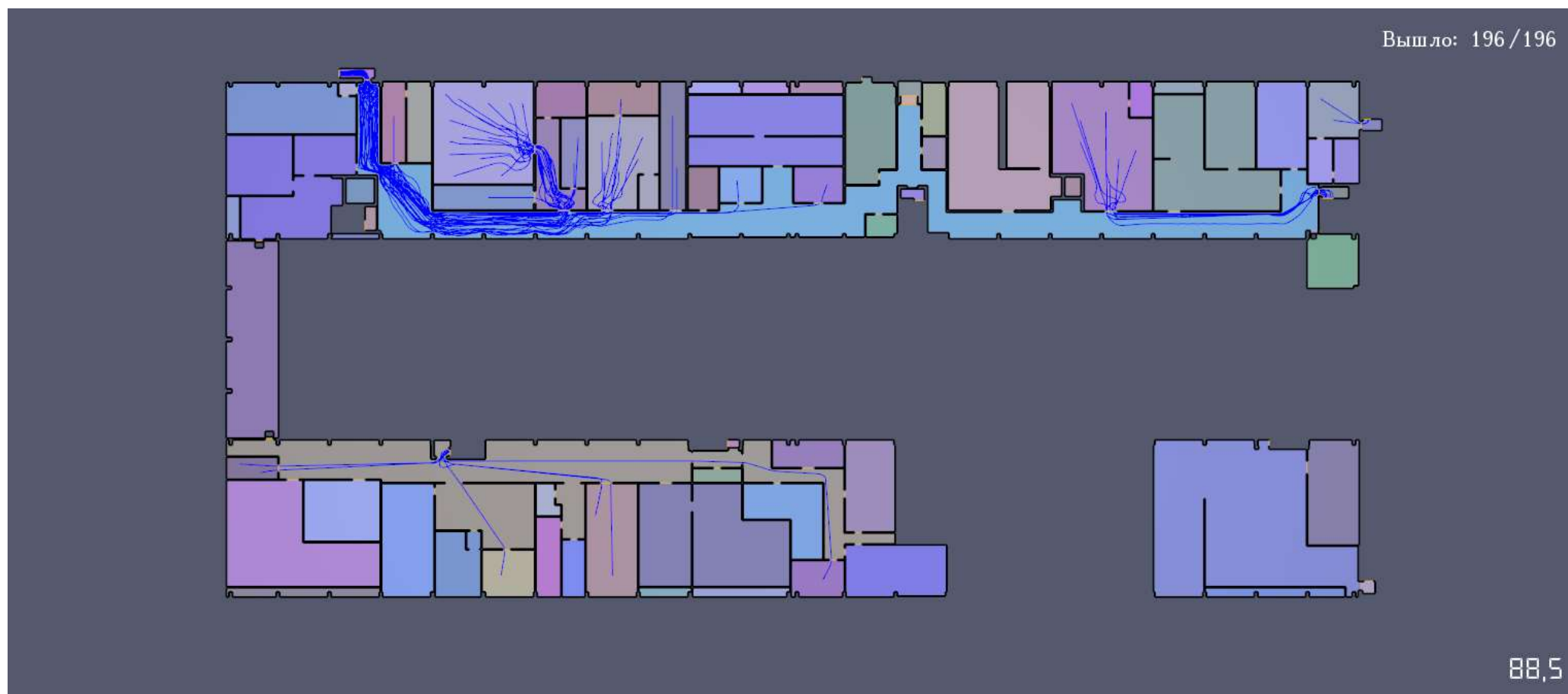


Рис. 4.2 Эвакуация людей из помещений 2 этажа

## Расчет времени эвакуации в программе Pathfinder

Модель: 2 sc

Количество агентов: 196

Время завершения для всех агентов (с):

Минимум:	3,1
Максимум:	88,5
Среднее:	45,0
Станд.откл.:	22,9

Время завершения для профиля (с):

Таблица 9

Профиль	Кол-во	Минимум	Максимум	Среднее	Станд. отклонение
Обычные люди (зимняя одежда)	196	3,1	88,5	45,0	22,9
Все профили	196	3,1	88,5	45,0	22,9

Длина пути для всех агентов (м):

Минимум:	3,9
Максимум:	114,8
Среднее:	55,7
Станд.откл.:	25,5

Расстояние движения для профиля (м):

Таблица 10

Профиль	Кол-во	Минимум	Максимум	Среднее	Станд. отклонение
Обычные люди (зимняя одежда)	196	3,9	114,8	55,7	25,5
Все профили	196	3,9	114,8	55,7	25,5

[Components] Все: 799

[Components] Двери: 163

Треугольники: 7129

Время запуска: 0,3с

Время расчета: 6,8с

Таблица 11

Расчетная точка/Дверь	Время 1-го вошедшего (сек.)	Время последнего прошедшего (сек.)	Кол-во людей (чел.)	Средний поток (чел./сек.)
<b>Сценарий пожара № 2</b>				
Расчетная точка «В»/Дверь 3	7,1	82,2	80	1,07
Расчетная точка «Г»/Дверь 4	1,6	14,0	10	0,81
Расчетная точка «Д»/Дверь 5	8,5	52,3	44	1,00
<b>ОБЩЕЕ время эвакуации людей из здания:</b>	-	<b>88,8</b>	<b>196</b>	-

Общее время эвакуации людей из помещений Объекта составляет 88,5 сек (1,47 мин.). В расчетной точке «В» – 82,2 сек. (1,37 мин.), в расчетной точке «Г» – 14,0 сек. (0,23 мин.), в расчетной точке «Д» – 52,3 сек. (0,87 мин.).,

Следовательно, время существования скоплений в расчетных точках не превышает 6 мин.

### 4.2.3 Расчёт времени эвакуации из помещений Объекта (сценарий пожара № 3)

Расположение людей в помещениях Объекта, 196 человек (см. рис. 5.2, 5.3).

Блокируется один из эвакуационных выходов (см. рис. 5.3).

Расчет времени эвакуации происходит с учетом присутствия 218 человек, относящихся к людям без ограничения мобильности (см. рис. 5.2, 5.3, выделены синим цветом).

#### Параметры эвакуационных выходов

Таблица 12

№ п/п	Эвакуационный выход/ расчетная точка	Ширина, м	Высота, м
1	Расчетная точка «Е»/Дверь 6	0,87	не менее 1,9

Площади горизонтальных проекций людей, принятые в расчете, составляют:

– для людей без ограничения мобильности – 0,125 м<sup>2</sup>/чел.

**Примечание:**

- линиями обозначены пути движения эвакуирующихся



Рис. 5.1 План 2 этажа. Общий вид

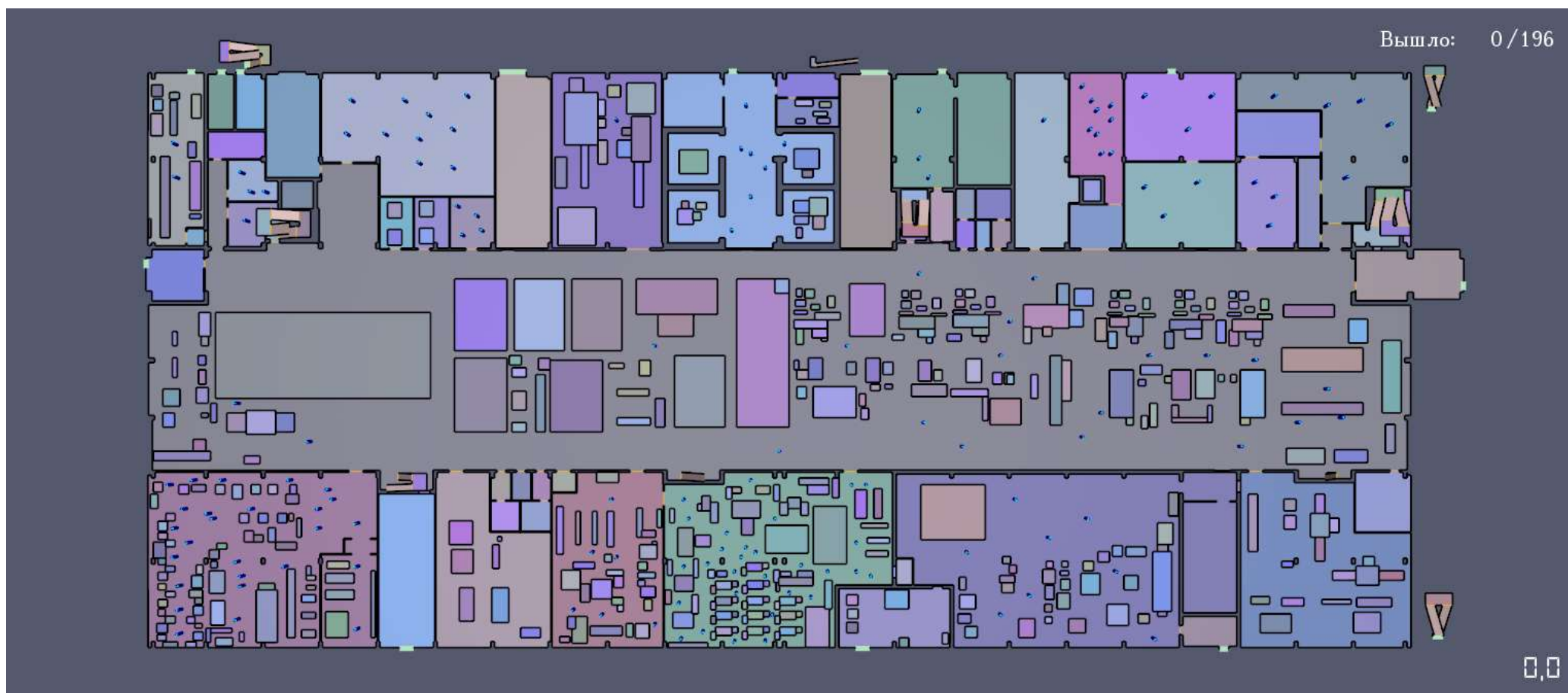


Рис. 5.2 Расчетная схема эвакуации и расположение людей на 1 этаже

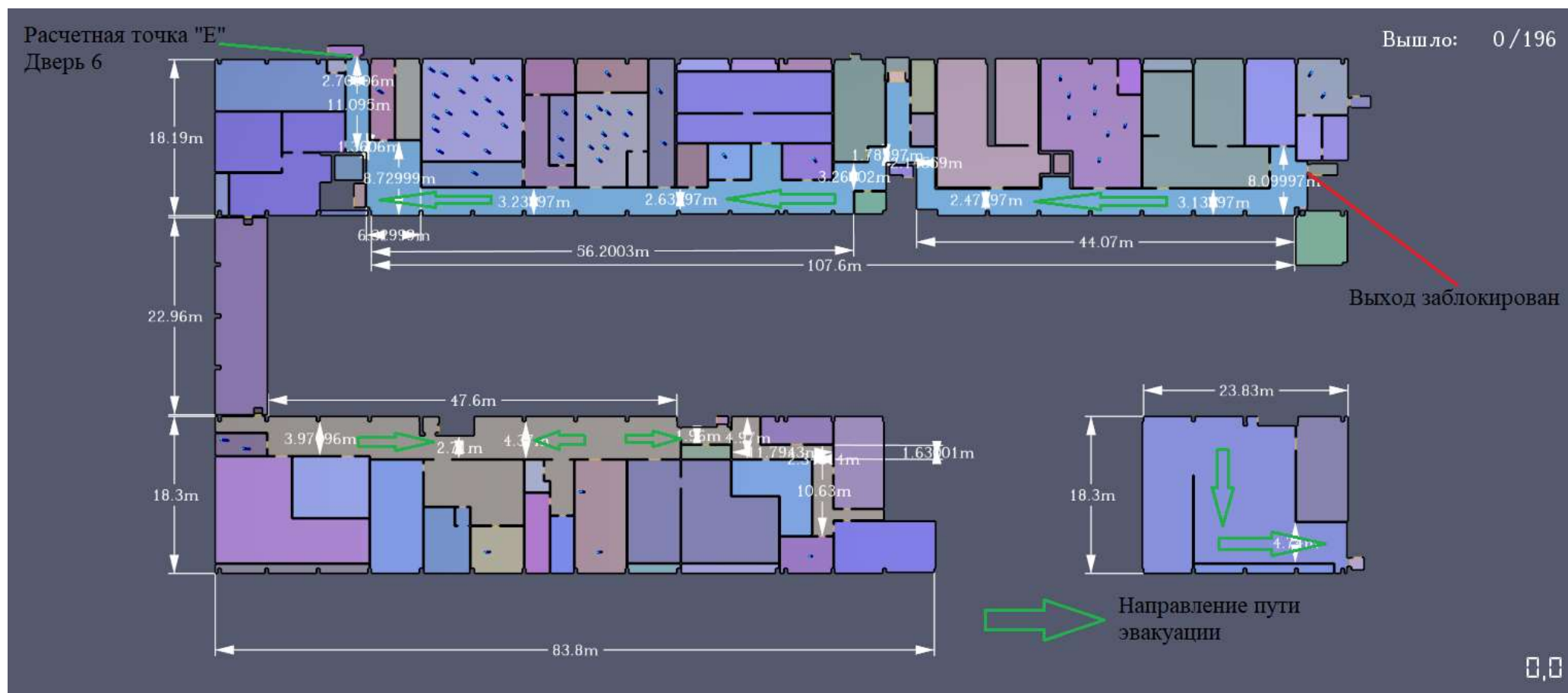


Рис. 5.3 Расчетная схема эвакуации и расположение людей на 2 этаже



Рис. 6.1 Эвакуация людей из помещений 1 этажа

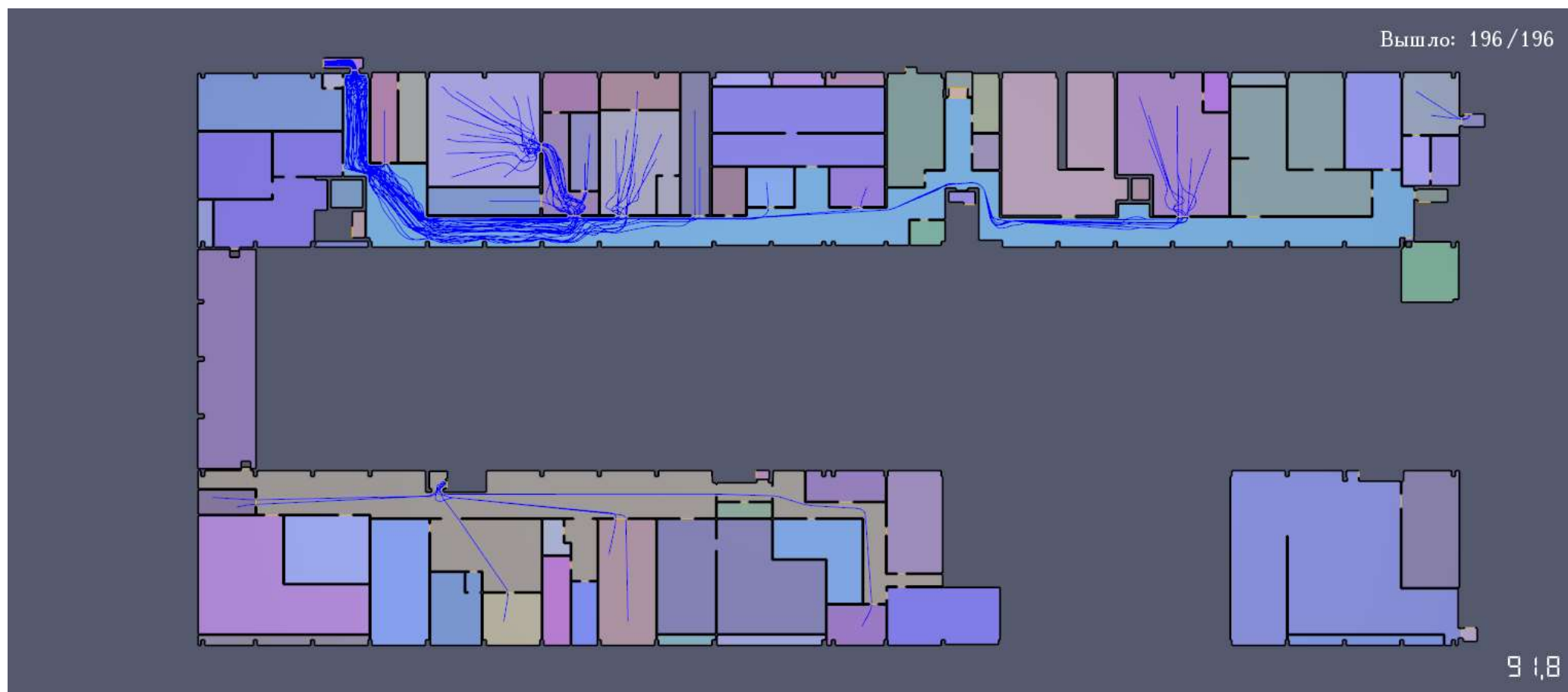


Рис. 6.2 Эвакуация людей из помещений 2 этажа

### Расчет времени эвакуации в программе Pathfinder

Модель: 3 sc

Количество агентов: 196

Время завершения для всех агентов (с):

Минимум: 3,1  
 Максимум: 91,7  
 Среднее: 46,3  
 Станд.откл.: 24,3

Время завершения для профиля (с):

Таблица 13

Профиль	Кол-во	Минимум	Максимум	Среднее	Станд. отклонение
Обычные люди (зимняя одежда)	196	3,1	91,7	46,3	24,3
Все профили	196	3,1	91,7	46,3	24,3

Длина пути для всех агентов (м):

Минимум: 3,9  
 Максимум: 136,0  
 Среднее: 58,3  
 Станд.откл.: 29,3

Расстояние движения для профиля (м):

Таблица 14

Профиль	Кол-во	Минимум	Максимум	Среднее	Станд. отклонение
Обычные люди (зимняя одежда)	196	3,9	136,0	58,3	29,3
Все профили	196	3,9	136,0	58,3	29,3

[Components] Все: 799

[Components] Двери: 162

Треугольники: 7127

Время запуска: 0,3с

Время расчета: 7,3с

Таблица 15

Расчетная точка/Дверь	Время 1-го вошедшего (сек.)	Время последнего прошедшего (сек.)	Кол-во людей (чел.)	Средний поток (чел./сек.)
<b>Сценарий пожара № 3</b>				
Расчетная точка «Е»/Дверь 6	12,1	74,3	44	0,71
<b>БЩЕЕ время эвакуации людей из здания:</b>	-	<b>91,7</b>	<b>196</b>	-

Общее время эвакуации людей из помещений Объекта составляет 91,7 сек (1,53 мин.). В расчетной точке «Е» – 74,3 сек. (0,49 мин.)

Следовательно, время существования скоплений в расчетных точках не превышает 6 мин.

### 4.3 Определение необходимого времени эвакуации

Для расчета использовалась программа «PyroSim 2016.2.0922» на основе FDS (Fire Dynamics Simulator), реализующая полевой метод моделирования пожара.

В расчете принимались следующие допущения:

1. на начальной стадии пожара принимаются постоянными: теплоемкость, газовая постоянная, коэффициент полноты горения, коэффициент теплотерь и дымообразующая способность;
2. при расчете времени блокирования эвакуационных путей за пределами помещения пожара, определяющим принимается наступление опасного фактора пожара по потере видимости, содержанию токсичных продуктов горения и снижению концентрации кислорода;
3. расчеты производятся по типовой пожарной нагрузке в зависимости от особенностей назначений помещений.

Геометрические характеристики помещений принимались в соответствии с представленной проектной документацией.

Проводился расчет значений критической продолжительности пожара ( $t_{кр}$ ) по условию достижения каждым из ОФП предельно допустимых значений в рабочей зоне:

- по повышенной температуре;
- по потере видимости («задымление»);
- по пониженному содержанию кислорода;
- по каждому из газообразных токсичных продуктов горения.

#### 4.3.1 Определение времени достижения ОФП предельно допустимых значений в помещениях 1 этажа (сценарий пожара № 1)

Исходные данные для расчета времени блокирования эвакуационных путей, согласно приложения № 1, [6]. Время моделирования пожара составляет 600 сек. Дверные проемы, расположенные на этаже приняты открытыми.

Таблица 16

Параметр	Ед. изм.	Значение
Начальная температура	°С	27
Расположение		Производственный цех (см. рис. 7)
Типовая горючая нагрузка		Электрокабель АВВГ; ПВХ оболочка+изоляция
Hf – низшая теплота сгорания	МДж/кг	25
v — Линейная скорость распространения пламени сгорания	м/с	0,0071
Ψ – удельная массовая скорость выгорания	кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,024
Dm — Дымообразующая способность горящего материала	Нпм <sup>2</sup> /кг	635
L <sub>O2</sub> — потребление кислорода	кг/кг	2,19
L <sub>CO2</sub> - выделение углекислого газа	кг/кг	0,4
L <sub>CO</sub> - выделение угарного газа	кг/кг	0,109
L <sub>HCl</sub> - выделение хлороводорода	кг/кг	0,025
Размер расчетной сетки		0,3x0,3x0,3
Мощность тепловыделения с м <sup>2</sup> очага пожара (HRR)	кВт/м <sup>2</sup>	610
Площадь горения	м <sup>2</sup>	273,77

#### Предельно допустимые значения ОФП

Название	T, °С	O <sub>2</sub> , кг/м <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> , кг/м <sup>3</sup>	CO, кг/м <sup>3</sup>	HCL, кг/м <sup>3</sup>	Тепловой поток, Вт/м <sup>2</sup>
Значение	70	0,226	0,11	0,00116	0,000023	1400

**Предельно допустимые значения по потери видимости**

Расчетная точка	Значение, м
Рт. «А»	20,0
Рт. «Б»	20,0

Таблица 19 – Значения критической продолжительности пожара, время блокирования ( $t_{bl}$ , сек.). Время блокирования

Расчетная точка	По понижен. содерж. кислорода	По содерж. углекислого газа	По повыш. температуре	По потере видимости	По содерж. угарного газа	По тепловому потоку	По содерж. хлороводорода
<b>на уровне 1,7 м от уровня пола</b>							
«А»	>600 сек	>600 сек	>600 сек	<b>565 сек</b>	>600 сек	>600 сек	>600 сек
«Б»	>600 сек	>600 сек	>600 сек	<b>&gt;600 сек</b>	>600 сек	>600 сек	>600 сек

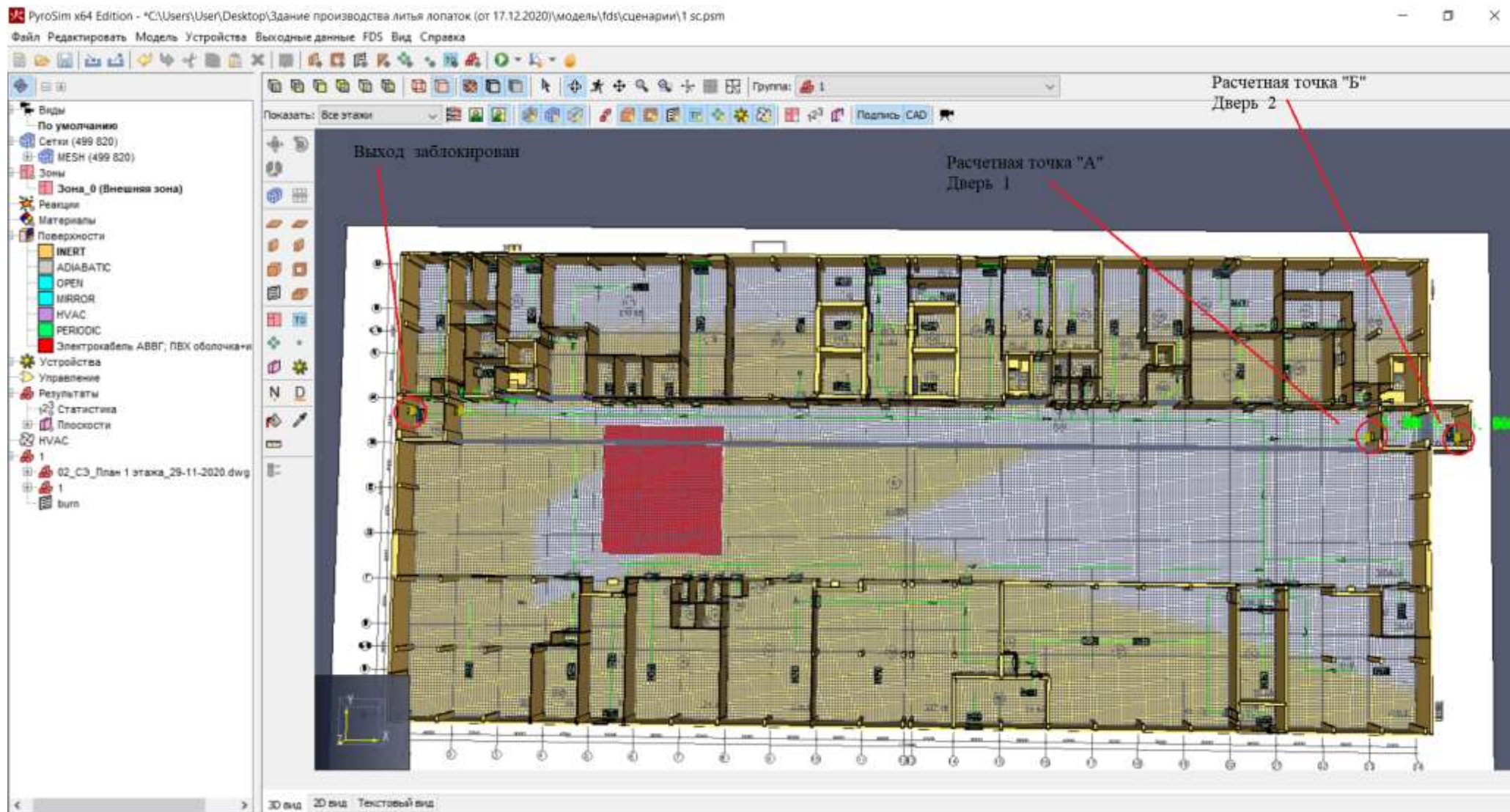


Рис. 7 Расчетная модель пожара в программе PyroSim. 1 этаж



Рис. 8 Поля распределения опасных факторов пожара на 565 секунде (по потере видимости)



Рис. 9 Поля распределения опасных факторов пожара на 600 секунде (по потери видимости)

#### 4.3.2 Определение времени достижения ОФП предельно допустимых значений в помещениях 1 этажа (сценарий пожара № 2)

Исходные данные для расчета времени блокирования эвакуационных путей, согласно приложения № 1, [6]. Время моделирования пожара составляет 600 сек. Дверные проемы, расположенные на этаже приняты открытыми.

Таблица 20

Параметр	Ед. изм.	Значение
Начальная температура	°С	27
Расположение		Помещение отделения моделей отливок (см. рис. 10)
Типовая горючая нагрузка		Электрокабель АВВГ; ПВХ оболочка+изоляция
Hf – низшая теплота сгорания	МДж/кг	25
v — Линейная скорость распространения пламени сгорания	м/с	0,0071
Ψ – удельная массовая скорость выгорания	кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,024
Dm — Дымообразующая способность горящего материала	Нпм <sup>2</sup> /кг	635
L <sub>O2</sub> — потребление кислорода	кг/кг	2,19
L <sub>CO2</sub> - выделение углекислого газа	кг/кг	0,4
L <sub>CO</sub> - выделение угарного газа	кг/кг	0,109
L <sub>HCl</sub> - выделение хлороводорода	кг/кг	0,025
Размер расчетной сетки		0,3x0,3x0,3
Мощность тепловыделения с м <sup>2</sup> очага пожара (HRR)	кВт/м <sup>2</sup>	610
Площадь горения	м <sup>2</sup>	205,32

#### Предельно допустимые значения ОФП

Название	T, °С	O <sub>2</sub> , кг/м <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> , кг/м <sup>3</sup>	CO, кг/м <sup>3</sup>	HCL, кг/м <sup>3</sup>	Тепловой поток, Вт/м <sup>2</sup>
Значение	70	0,226	0,11	0,00116	0,000023	1400

### Предельно допустимые значения по потери видимости

Расчетная точка	Значение, м
Рт. «В»	20,0
Рт. «Г»	20,0
Рт. «Д»	20,0

Таблица 23 – Значения критической продолжительности пожара, время блокирования ( $t_{bl}$ , сек.). Время блокирования

Расчетная точка	По понижен. содерж. кислорода	По содерж. углекислого газа	По повыш. температуре	По потере видимости	По содерж. угарного газа	По тепловому потоку	По содерж. хлороводорода
на уровне 1,7 м от уровня пола							
«В»	>600 сек	>600 сек	>600 сек	<b>&gt;600 сек</b>	>600 сек	>600 сек	-
«Г»	>600 сек	>600 сек	>600 сек	<b>413 сек</b>	>600 сек	>600 сек	-
«Д»	>600 сек	>600 сек	>600 сек	<b>&gt;600 сек</b>	>600 сек	>600 сек	-

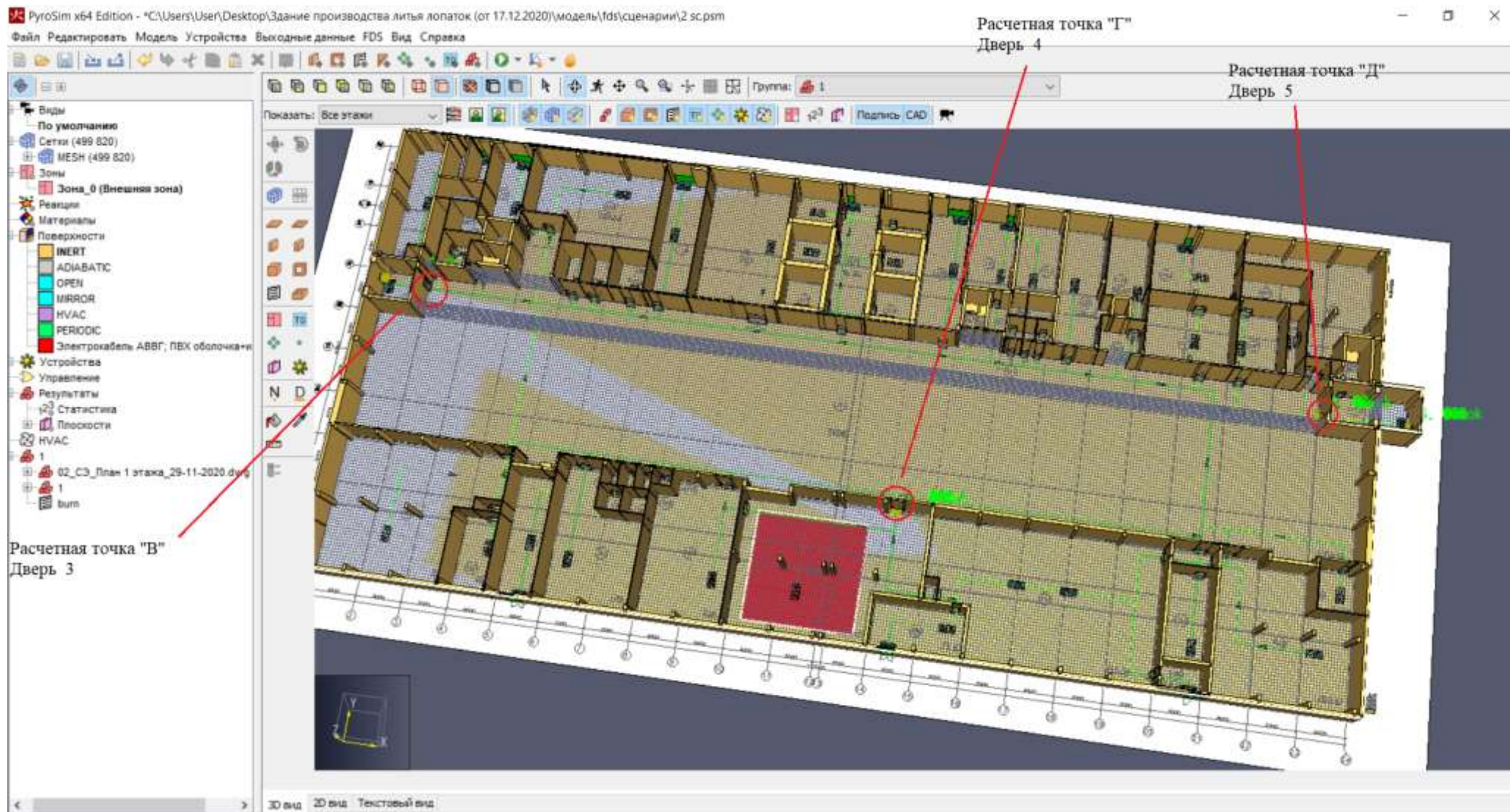


Рис. 10 Расчетная модель пожара в программе PyroSim. 1 этаж



Рис. 11 Поля распределения опасных факторов пожара на 413 секунде (по потере видимости)



Рис. 12 Поля распределения опасных факторов пожара на 600 секунде (по потере видимости)

### 4.3.3 Определение времени достижения ОФП предельно допустимых значений в помещениях 2 этажа (сценарий пожара № 3)

Исходные данные для расчета времени блокирования эвакуационных путей, согласно приложения № 1, [6]. Время моделирования пожара составляет 600 сек. Дверные проемы, расположенные на этаже приняты открытыми.

Таблица 24

Параметр	Ед. изм.	Значение
Начальная температура	°C	27
Расположение		Мастерская энергетика (см. рис. 13)
Типовая горючая нагрузка		Кабинет; мебель+бумага (0,75+0,25)
Hf – низшая теплота сгорания	МДж/кг	14
v — Линейная скорость распространения пламени сгорания	м/с	0,042
Ψ – удельная массовая скорость выгорания	кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,013
Dm — Дымообразующая способность горящего материала	Нпм <sup>2</sup> /кг	53
L <sub>O2</sub> — потребление кислорода	кг/кг	1,161
L <sub>CO2</sub> - выделение углекислого газа	кг/кг	0,64
L <sub>CO</sub> - выделение угарного газа	кг/кг	0,032
L <sub>HCl</sub> - выделение хлороводорода	кг/кг	0
Размер расчетной сетки		0,3x0,3x0,3
Мощность тепловыделения с м <sup>2</sup> очага пожара (HRR)	кВт/м <sup>2</sup>	181
Площадь горения	м <sup>2</sup>	50,62

#### Предельно допустимые значения ОФП

Название	T, °C	O <sub>2</sub> , кг/м <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> , кг/м <sup>3</sup>	CO, кг/м <sup>3</sup>	HCL, кг/м <sup>3</sup>	Тепловой поток, Вт/м <sup>2</sup>
Значение	70	0,226	0,11	0,00116	0,000023	1400

**Предельно допустимые значения по потери видимости**

Расчетная точка	Значение, м
Рт. «Е»	20,0

Таблица 27 – Значения критической продолжительности пожара, время блокирования ( $t_{bl}$ , сек.). Время блокирования

Расчетная точка	По понижен. содерж. кислорода	По содерж. углекислого газа	По повыш. температуре	По потере видимости	По содерж. угарного газа	По тепловому потоку	По содерж. хлороводорода
<b>на уровне 1,7 м от уровня пола</b>							
«Е»	>600 сек	>600 сек	>600 сек	<b>&gt;600 сек</b>	>600 сек	>600 сек	-

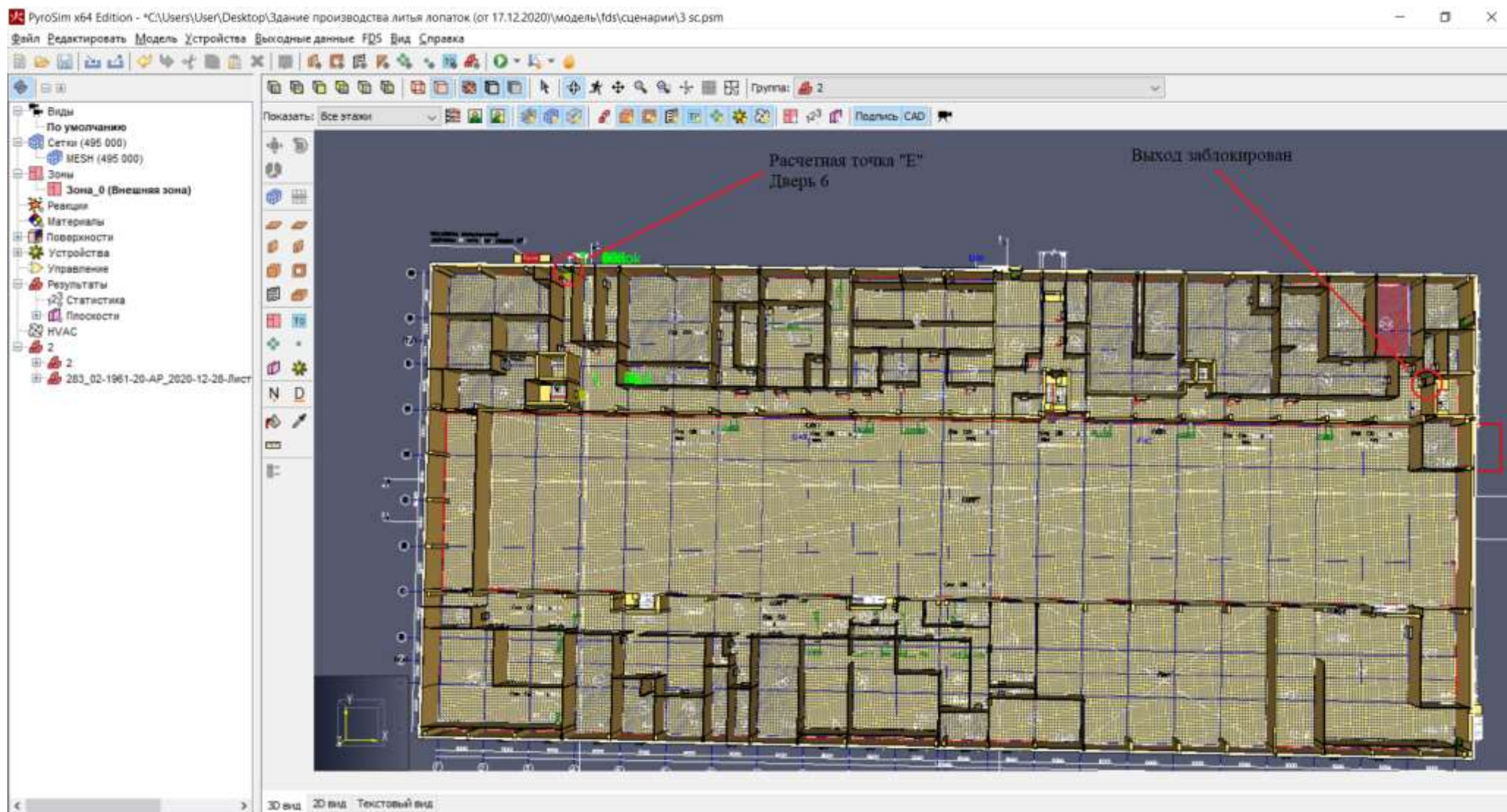


Рис. 13 Расчетная модель пожара в программе PyroSim. 2 этаж

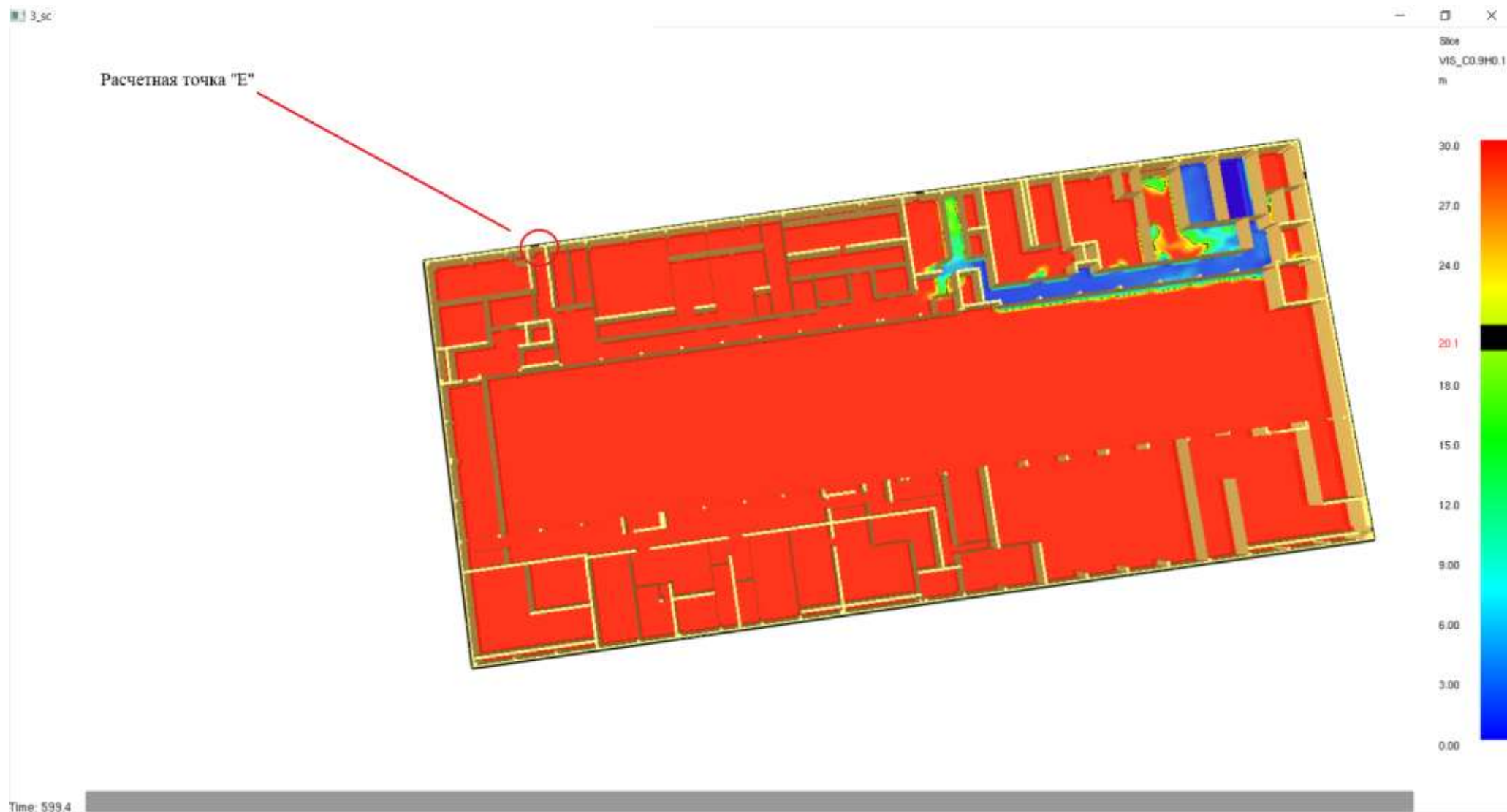


Рис. 14 Поля распределения опасных факторов пожара на 600 секунде (по потере видимости)

#### 4.4 Анализ результатов расчетов по обеспечению безопасной эвакуации людей

Результаты расчета времени эвакуации людей и необходимого времени эвакуации с учетом времени до начала эвакуации приведены в «Итоговой таблице».

Для Объекта по п. 31 Методики, [2] время от момента обнаружения пожара до начала процесса эвакуации людей принималось равным 0,5 мин. для этажа пожара, для вышележащих этажей 2,0 мин.

Таблица 28

**Итоговая таблица**

Расчетная точка	Расч. время эвакуации $t_p$ , сек/мин	Время начала эвакуации $t_{нэ}$ , сек/мин *	$t_p + t_{нэ}$ , сек/мин	$0,8 \cdot t_{бл}$ сек/мин *	Время сущест. скопления, сек/мин	Условие $t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл}$ и $t_{ск} < 6$ мин. при котором $P_3 = 0,999$
<b>Сценарий пожара № 1</b>						
«А»	119,3/1,99	30/0,5	149,3/2,49	452/7,53	<<6 мин	+
«Б»	130,8/2,18	120/2,0	150,8/4,18	480/8,0	<<6 мин	+
<b>Сценарий пожара № 2</b>						
«В»	82,2/1,37	30/0,5	112,2/1,87	480/8,0	<<6 мин	+
«Г»	14,0/0,23	30/0,5/	44,0/0,73	330,4/5,51	<<6 мин	+
«Д»	52,3/0,87	30/0,5	82,3/1,37	480/8,0	<<6 мин	+
<b>Сценарий пожара № 3</b>						
«Е»	74,3/1,24	30/0,5	104,3/1,74	480/8,0	<<6 мин	+

Анализ результатов расчетов показал, что для принятых проектных 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 с п. 3 ст. 53 Технического регламента, [1]) из здания объекта защиты, выполняется.

## 5. Расчет пожарного риска

Значение частоты возникновения пожара выбирается в зависимости от его назначения. Частота возникновения пожара в здании в течение года на 1 м<sup>2</sup> площади, в соответствии с Приложением 1, таблицы П 1.3 Методики, [2] и принимается как для инструментально-механических цехов и равна  $0,6 \cdot 10^{-5}$  год<sup>-1</sup>.

Таблица 29

Частота реализации в течение года *i*-го сценария пожара составила:

Объект	Площадь, м <sup>2</sup>	Частота возникновения пожара, (м <sup>-2</sup> ×год <sup>-1</sup> )	$Q_j$ (год <sup>-1</sup> )
Производство точного литья лопаток турбин	12188	$0,6 \cdot 10^{-5}$	<b>0,073</b>

Вероятность успешной эвакуации людей ( $P_{эпij}$ ) определялась по формуле 3.4 и составила  $P_{эп}=0,999$ .

Вероятность эвакуации  $P_{эij}$  определялась по формуле 3.3 и составила:

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

Вероятность эффективной работы технических решений противопожарной защиты, направленных на предотвращение на людей опасных факторов пожара  $D_{ij}/K_{ан}$  определялась по формуле по п. 35 Методики, [2], и составила:

Таблица 30

Объект	$D_{ij(AyPC)u}$	$D_{ij(COYЭ)}$	$D_{ij(ндз)}$	$D_{ij(aynm)}$	$D_{ij/}$
Производство точного литья лопаток турбин	0,8	0,8	0,8	0	<b>0,992</b>

– величины  $D_{ijk}$  для систем АПС, СОУЭ, ПДЗ, АУПТ принимались в соответствии с данными проектной документации, указанные в описание Объекта.

Таблица 31

Условная вероятность поражения человека  $Q_{dij}$  определялась по формуле по п. 28 Методики, [2] и составила:

Объект	$P_{Эij}$	$D_{ij}$	$Q_{dij}$
Производство точного литья лопаток турбин	0,999001	0,992	<b>7,992E-06</b>

Таблица 32

Подстановка полученных значений в формулу по п. 27 Методики, [2] позволила определить значение потенциального риска  $P_i$ :

Объект	$Q_j (год^{-1})$	$Q_{dij}$	$P_i$
Производство точного литья лопаток турбин	0,073	7,992E-06	<b>0,583 * 10<sup>-6</sup></b>

### Результаты расчета индивидуального пожарного риска для работника Объекта

Значение  $q_{im}$  принималось исходя из условия присутствия на Объекте работников в течение года.

Для работника Объекта при 8-ми часовой рабочей дне по производственному календарю, исключая отпуск работника (28 дней), получается в среднем 1752 часов в год. Требуемые по законодательству перерывы на отдых проводятся в пределах рассчитываемых помещений.

Тогда  $q_{im} = 1752 / 365 \times 24 = 0,2$ .

Таблица 33

Индивидуальный риск для работников Объекта  $R_m$  определялся по формуле п. 38 Методики, [2] и составил:

Объект	Потенциальный риск/ $P_i$	Вероятность присутствия/ $q_{im}$	Индивидуальный риск/ $R_m$
Производство точного литья лопаток турбин	$0,583 * 10^{-6}$	0,2	<b><math>1,16 * 10^{-7}</math></b>

### Вывод:

Значение индивидуального пожарного риска для работника на объекте составляет не более  $1,16 * 10^{-7} год^{-1}$  и не превышает допустимое (нормативное) значение  $1 \cdot 10^{-6}$  в год, установленное ч. 1, ст. 93 Технического регламента, [1].

## Расчет индивидуального и социального пожарного риска в селитебной зоне вблизи Объекта

Для людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта, индивидуальный пожарный риск принимается равным величине потенциального риска в этой зоне с учетом доли времени присутствия людей в зданиях, сооружениях и строениях вблизи производственного объекта и составляет 0.

Для производственных объектов социальный риск принимается равным частоте возникновения событий, при реализации которых может пострадать не менее 10 человек.

Для людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта, социальный риск  $S$  (год<sup>-1</sup>) определяется по формуле по п. 43 Методики, [2]:

$$S = \sum_{j=1}^F Q_j,$$

где  $F$  – число сценариев развития аварии (пожаров) в зданиях и на территории объекта, для которых выполняется условие  $N_i \geq 10$ ;

$N_i$  – ожидаемое число погибших на территории производственного объекта или в здании в результате реализации  $j$ -го сценария развития аварии (пожара).

Для объекта величина  $N_i$  определяется по формуле по п. 44 Методики, [2]:

$$N_i = \sum_{i=1}^N Q_{dij} n_i,$$

где  $n_i$  – среднее число людей в  $i$ -ом помещении.

Вероятность гибели от пожара 10 и более человек в течение года  $R_{10}$  рассчитывают по формуле:

$$R_{10} = Q_{II} P_{np} (1 - P_{\text{э}}) (1 - P_{II.3}) Q_{10}.$$

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

Потенциальный пожар локализуется в пределах территории застройки объекта. Воздействие опасных факторов пожара за территорией объекта исключается.

## **6. Вывод об условиях соответствия (несоответствия) объекта требованиям пожарной безопасности**

Значения величин индивидуального пожарного риска в здании и на территории Объекта не превышают допустимого (нормативного) значения  $1 \cdot 10^{-6}$  в год, установленного ч. 1 ст. 93 Технического регламента, [1].

Значение величины индивидуального и социального пожарного риска в селитебной зоне вблизи здания Объекта равна нулю и не превышают допустимого (нормативного) значения, установленного ч. 4, 5, ст. 93 Технического регламента, [1].

**Таким образом,** учитывая принятые на Объекте проектные и конструктивные решения, а также установленные организационно-технические мероприятия, входящие в систему обеспечения пожарной безопасности, можно сделать вывод о соответствии объекта – здание корпуса № 93, цех 18. «Реконструкция производства точного литья лопаток турбин для изготовления опытной партии двигателей ПД-35 Акционерного общества «ОДК-Пермские моторы» г. Пермь», требованиям пожарной безопасности, в соответствии с пунктом 1 части 1 статьи 6 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изм. и доп.), при условии выполнения требований пожарной безопасности, установленных техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании».

## **7. Литература**

1. Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменения от 28.12.2018 Федеральный закон Российской Федерации № 538-ФЗ).
2. Приказ МЧС России № 404 от 10 июля 2009 г. «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (в ред. приказа МЧС России от 14 декабря 2010 г. № 649).

3. Приказ МЧС России № 382 от 30 июня 2009 г. «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (в ред. приказа МЧС России от 02 декабря 2015 г. № 632).

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 июля 2020 г. № 1084 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска».

5. PyroSim и Pathfinder Руководство пользователя.

6. Карькин Илья Николаевич. 2020. Библиотека реакций и поверхностей горения в PyroSim. Редакция 5.

7. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов. – М.ВНИИПО, 2012.