

Содержание

Введение.....	4
1 Пожарно-техническая характеристика объекта.....	5
1.1 Оперативно-тактическая характеристика корпуса № 883 цеха синтеза диметилформамида (ДМФА) КАО «Азот».....	5
1.2 Характеристика производственных помещений по блокам.....	6
1.3 Характеристика веществ обращающихся в процессе производства.....	7
1.4 Коммуникации.....	11
1.5 Пожарные гидранты, запитанные речной водой.....	13
1.6 Прогноз развития пожара.....	14
1.7 Возможные осложнения при пожаре.....	16
1.8 Действия администрации объекта.....	16
2 Инженерно-технические решения по обеспечению пожарной безопасности... ..	18
2.1 Определение категории помещения.....	18
2.2 Расчет площади легкосбрасываемых конструкций.....	23
2.3 Расчет противопожарного расстояния.....	26
2.4 Автоматическая система пожаротушения.....	33
3 Экономический раздел.....	42
Список используемых источников.....	50
Приложение А.....	51
Приложение Б.....	52
Приложение В.....	53
Приложение Г.....	54
Приложение Д.....	55

Подпись и дата	
Инва. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инва. № подл.	

					АБЗ 00.00.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Технические решения по обеспечению пожарной безопасности цеха синтеза диметилформамида КАО «Азот», г. Кемерово	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Смирнов Я.А.					3	55
Провер.		Попова Е.А.						
Реценз.		Розанов А.С.						
Н. контр.		Кроль А.Н.						
Утв.		Кирсанов М.П.				КемТИПП, ПД-011		

1 Пожарно-техническая характеристика объекта

1.1 Оперативно-тактическая характеристика корпуса № 883 цеха синтеза диметилформамида (ДМФА) КАО «АЗОТ»

КАО «СДС Азот» - входит в число крупнейших производителей азотных удобрений в России. Основными потребителями продукции являются промышленные и сельскохозяйственные предприятия более 40 стран мира. С декабря 2011 года КАО «СДС Азот» находится под управлением ХК «СДС». Компания объединяет КАО «Азот» (Кемерово) и ООО «Ангарский азотно-туковый завод» (Ангарск). Компания располагает мощностями для производства 1,055 млн. тонн аммиака, 957 тыс. тонн аммиачной селитры, 515 тыс. тонн карбамида, 314 тыс. тонн сульфата аммония, 116 тыс. тонн капролактама.

Компания «СДС Азот»:

- крупнейший производитель азотных удобрений в России;
- основной поставщик аммиачной селитры промышленного применения горнодобывающим предприятиям Сибири и Дальнего Востока с долей рынка в регионе около 85%;
- производит 1/3 общего объема капролактама в России и обеспечивает около 50% общероссийского экспорта продукта. Система менеджмента качества КАО «Азот» сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2008 и межгосударственного стандарта ГОСТ ISO 9001:2011. Вся продукция прошла обязательную сертификацию и соответствует лучшим отраслевым стандартам. На предприятиях компании действует система экологического менеджмента, сертифицированная на соответствие требованиями международного стандарта ISO 14001:2004.

Предприятие неоднократно становилось лауреатом конкурсов: «100 лучших товаров Кузбасса», «100 лучших товаров России», «Лучший Бренд Кузбасса», «Лидер природоохранной деятельности России».

Здание корпуса 883 цеха ДМФА двухэтажное, первой степени огнестойкости. Стены кирпичные, колонны фермы и покрытие железобетонное. Здание бесчердачное. Размер корпуса в плане 154x22 м. Перегородки кирпичные, междуэтажное перекрытие железобетонное. Двери между отделениями обиты листовой сталью и оборудованы системой сомозакрывания.

В корпусе 883 осуществляется следующие стадии производства:

- получение чистой окиси углерода;
- компримирование окиси углерода;
- приготовление исходной окиси и катализатора;
- синтеза диметилформамида.

Цех диметилформамида (ДМФА) является пожаровзрывоопасным. Аппаратура и коммуникации цеха заполнены легковоспламеняющимися жидкостями и газами. По пожарной опасности цех относится к производству кате-

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

горий «А». По степени взрывоопасности, то есть с точки зрения возможности образования взрывоопасных смесей и требований, предъявляемых к электрооборудованию цеха, основные производственные помещения относятся к классу В-1а. Перерабатываемые вещества образуют взрывоопасные смеси с воздухом не выше категории 2, группы Т2 (согласно ПУЭ). Корпус 883 состоит из блоков 1,3,4,5.

1.2 Характеристика производственных помещений по блокам

Блок №1: (очистка десорберного газа) относится к категории взрывоопасности 3. В отделении перерабатывается окись углерода под незначительным давлением до 4 МПа и жидкий аммиак с давлением до 1,5 МПа. В случае разрушения испарителя, трубопроводов жидкого аммиака его истечение может создать взрывопожароопасную ситуацию.

Блок №3: (Отделение компримирования окиси углерода) относится к категории взрывоопасности 3. В случае разрушения компрессора, трубопровода, в отделение может поступить окись углерода в количестве 300 м (объем газгольдера). Основным фактором опасности блока является возможность выброса токсичного и взрывопожароопасного газа окиси углерода.

Блок №4: (Отделение приготовления катализатора и исходной смеси) относится к категории взрывоопасности 3. В отделении хранятся и перерабатываются диметилф для приготовления исходной смеси (метанол + диметиламин) с рабочим давлением до 0,6 МПа. При прорыве исходной смеси создается взрывоопасная ситуация.

Блок №5: (Отделение синтеза диметилформаида) относится к категории взрывоопасности 3. Блок состоит из колонн, сушки, влагоотделителей, колонн синтеза. Колонн ормаид, метанол, диметаламин в чистом виде или в виде растворов различной концентрации в значительных количествах: диметилформаид - до 140 м, смеси метанола + диметиламина до 85 м, метанола до 60м. Наибольшую опасность представляют емкости синтеза заполнения метанолом, диметилформаидом, окисью углерода с давлением до 20 МПа.

В цехе применяются в ходе технологического процесса следующие селитры, раствор карбоната аммония, едкий натр, метанол, монометиламин, диметаланнн, триметаланин, карбомид.

последовательно формальдегид, затем муравьиную кислоту, и, наконец, двуокись углерода.

Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата					Лист				
											6				
											АБЗ 00.00.000 ПЗ				
											Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
											Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Средства защиты; фильтрующий противогаз марки «БКФ», «А», ПТС, спецодежда, Л-1, резиновые перчатки.

Метанол - яд - легковоспламеняющаяся жидкость, бесцветная с запахом винного (этилового) спирта. При окислении образует взрывоопасную смесь.

1.3.2 Физические свойства ДМФА

Диметилформаид - бесцветная жидкость со слабым специфическим запахом, гигроскопичен, хорошо растворим в воде и органических растворителях.

Химическая формула - C_2H_7NO

Температура кипения - $153^{\circ}C$

Температура плавления - минус $55^{\circ}C$

Плотность при $20^{\circ}C$ - $0,9445 \text{ г/см}^3$

Температура вспышки - $59^{\circ}C$

Температура самовоспламенения - $420^{\circ}C$

Диметилформаид - пожаро и взрывоопасен, предел взрываемости в смеси с воздухом 4,8 - 13,6% объемных. Проникает в организм через верхние дыхательные пути и незащищенную кожу. Предельно допустимая концентрация в воздухе помещений - 10 мг/м.

Средства защиты: фильтрующий противогаз марки «БКФ», «А», резиновые перчатки.

Монометиламин, диметиламин, триметиламин при нормальных условиях газы с характерным запахом, хорошо растворимые в воде с образованием щелочных растворов. В сжиженном состоянии - бесцветная жидкость.

Метиламины пожаро и взрывоопасные. Пределы взрываемости в смеси с воздухом: монометилamina 4,95 - 20,75% объемных, диметилamina 2,8 - 14,4% объемных, триметилamina 2,0 - 11,6% объемных.

Метиламины воспринимаются по запаху при концентрации $2,5 \text{ мг/м}^3$. При высоких концентрациях метиламины раздражают дыхательные пути, учащается дыхание, которое при очень высоких концентрациях может прекратиться вообще. Особенно опасные попадания метиламинов в глаза. При попадании на тело вызывает тяжелые химические ожоги. Предельно допустимая концентрация триметилamina в воздухе рабочих помещений - 5 мг/м^3 , диметилamina и монометилamina 1 мг/м.

Средства защиты: фильтрующий противогаз марки «КД», «БКФ», «А», резиновые перчатки.

Ине. № подл.	Подпись и дата					АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
							8
Ине. № дубл.	Подпись и дата						
Взам. ине. №	Ине. № дубл.						
Подпись и дата	Ине. № дубл.						
Ине. № подл.	Подпись и дата						
		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Таблица 1.2 - Физические свойства аминов

Химические формулы	МММ	ДМА	ТМА
	CH ₃ KN ₂	C ₃ H ₇ NO	C ₃ H ₉ N
Температура кипения	6,32°C	6,9°C	3,5°C
Температура плавления	93,6°C	96°C	117°C
Плотность в жидком состоянии	0,699 г/см ³	0,68 г/см ³	0,671 г/см ³
Температура вспышки	-8° С	-8° С	-8° С

Таблица 1.3 - Характеристика в корпусе №883

№ П/П	Наименование помещения, позиция технологического оборудования	Наименование вещества	Краткая характеристика вещества	Огнетушащие средства, средства охлаждения, нейтрализации	Средства защиты личного состава	Действие на организм. Первая медицинская помощь
1	2	3	4	5	6	7
11	поз. № 14-16 и 19-23	Диметиламин	В смеси с воздухом образует взрывоопасную смесь. В обычных условиях газ, хорошо растворимый в воде и спиртах. Хорошие растворители с характерным аммиачным запахом. В сжиженном состоянии - бесцветная жидкость. Пределы взрываемости паров в смеси с воздухом 4,95 - 20,75 об.%	Пена, вода	СИЗОД-фильтрующие противогазы марки КД, А, БКФ. При высоких концентрациях ПТС, АП-2000 Для защиты Глаз-специальные очки. Для защиты кожи - резиновые перчатки. Костюмы Л-1.	При повышенных концентрациях раздражает дыхательные пути, вызывает учащение дыхания, а при высоких концентрациях его остановку. Особенно опасен при попадании в глаза. При попадании на кожные покровы вызывает тяжелые химические ожоги. Первая помощь при попадании на кожу или глаза - промывание водой. При отравлении - свежий воздух, покой, тепло, кислород.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Име. № дубл.	Подпись и дата
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						9

Продолжение Таблицы 1.3

22	поз. № 17, 18	Триметиламин	В смеси с воздухом образует взрывоопасную смесь. В обычных условиях газ, хорошо растворимый в воде и спиртах. Хорошие растворители с характерным аммиачным запахом (при высоких концентрациях) и селедочным запахом при малых концентрациях. В сжиженном состоянии бесцветная жидкость. Пределы взрываемости паров в смеси с воздухом 2,0 – 11,6 об.%	Пена, вода	То же, что и для диметиламина.	
33	поз. № 1, 3	Диметилформамид	Бесцветная, подвижная жидкость со слабым специфическим запахом растворителей. Хорошо растворим в воде и спирте. Пределы взрываемости паров в смеси с воздухом 2,0 – 11,6 об.%	Пена, вода	СИЗОД-фильтрующие противогазы марки А, БКФ. Для защиты кожи резиновые перчатки. Костюмы Л-1.	Проникает в организм через дыхательные пути и неповрежденную кожу. Раздражает слизистые оболочки дыхательных путей, глаз, а также кожу. Обладает общетоксическим действием. Первая помощь при попадании на кожу или глаза- промыва-

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АБЗ 00.00.000 ПЗ

						ние водой. При отравлении-свежий воздух, покой, тепло, кислород.
--	--	--	--	--	--	--

1.4 - Тактико-техническая характеристика объекта

Размеры геометрические (м)	Конструктивные элементы				Предел огнестойкости, строительной конструкции	Количество входов	Характеристика лестничных клеток	Энергетическое обеспечение			Системы извещения и тушения пожара
	Стены	Перекрытия	Перегородки	Кровля				Напряжение в сети	Где и кем отключается	Отопление	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
154х22	Кирпичные	Сборные ж/б плиты	Кирпичные	Рубебероид на битумной стяжке	2,5 ч.	8	1 монолитная ж/б л/к	380 В	Пульт дистанционного отключения электрооборудования на первом этаже.	Центральное	Дренчерные установки. Извещатели по периметру здания

1.4 Коммуникации

Электроснабжение. Осветительное - 220в, силовое - 380в. Предусмотрено отключение электроэнергии питающей корпус как из электрощитовой, так и с устройств расположенных вне помещений. В корпусе установлены взрывозащищенное электрооборудование, в котором взрывозащита обеспечивается только в признанном нормальном режиме работы. Знак уровня 2.

В корпусе на первом этаже установлена вытяжная вентиляция, запуск которой находится в вентиляционной камере. Схема вентиляции приведена приложениях В, Г.

Отопление - централизованное, водяное.

Телефонная связь по внутризаводской и городской линиям. С южной и северной стороны у входов в корпус установлены пожарные извещатели.

Водоснабжение. Централизованное от городских сетей. В корпусе находятся внутреннее противопожарное водоснабжение (12 пожарных кра-

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						11

нов) диаметром 51 мм, давление в сети 1,5 атм. (после включения воды по графику, пожару). График подачи воды на КОО «АЗОТ» (6-00 до 8-30; 11-00 до 13-00; 15-00 до 17-00; 18-00 до 20-00; 24-00 до 02-00). Наружное противопожарное водоснабжение обеспечивается от пожарных гидрантов, расположенных на кольцевом ПХВ диаметром – 150 мм, с давлением 1.2 атм. Давление в сети повышает станция третьего подъема через начальника смены цеха водоснабжения по телефону 22-97, 31-23 до Р-3,5 атм. С западной стороны имеется градирня емкостью чаши объемом -2900 м³

Таблица 1.5 - Водоотдача водопроводных сетей

	Вид водопроводной сети	Водоотдача водопроводной сети, л/с, при диаметре трубы, мм						
		100	125	150	200	250	300	350
10	Тупиковая	10	20	25	30	40	55	65
	Кольцевая	25	40	55	65	85	115	130
20	Тупиковая	14	25	30	45	55	80	90
	Кольцевая	30	60	70	90	115	170	195
30	Тупиковая	17	35	40	55	70	95	110
	Кольцевая	40	70	80	110	145	205	235
40	Тупиковая	21	40	45	60	80	110	140
	Кольцевая	45	85	95	130	185	235	280
50	Тупиковая	24	45	50	70	90	120	160
	Кольцевая	50	90	105	145	200	265	325
60	Тупиковая	26	47	55	80	110	140	190
	Кольцевая	52	95	110	163	225	290	380
70	Тупиковая	29	50	65	90	125	160	210
	Кольцевая	58	105	130	182	255	330	440
80	Тупиковая	32	55	70	100	140	180	250
	Кольцевая	64	115	140	205	287	370	500

Необходимо учесть, что вследствие большой площади заводской территории водопроводная сеть завода запитывается водой по графику. График подачи воды для нужд пожаротушения представлен.

Пожаро - хозяйственная вода на предприятии подается в течение суток по установленному графику с 3 до 5 часов, с 7 до 9 часов, с 11 до 13 часов, с 16 до 17 часов, с 19 до 21 часа и с 23 до 01 часа.

При необходимости, руководитель тушения пожара используя связь ПСЧ –18,19 может отдать распоряжение о повышении давления в водопроводной сети завода. Диспетчер завода может дать команду на подъем давления в водопроводной сети на участке водопровода с которого будет производиться запитка водой пожарной техники. Кроме этого в целях пожароту-

Име. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						12

шения необходимо использовать пожарные гидранты запитанные речной водой, их расположение приведено в таблице:

1.5 Пожарные гидранты, запитанные речной водой

Пожарные гидранты, запитанные речной водой, расположенные на территории КОО «АЗОТ» на участке охраняемом ПСЧ-18:

1. ПГ-843 К-200, проезд В-Г с северо-восточной стороны корпуса 2021 цех сернистого газа и склада серной кислоты.

2. ПГ-938 К-200, проезд В-Г с юго-восточной стороны корпуса 2021 цеха окисления.

3. ПГ-940 К-200, проезд В-Г с юго-западной стороны корпуса 2037 цеха окисления.

На участке охраняемом ПСЧ-19:

1. ПГ-11 К-200, на пересечении проездов Г-Д 0-1 цеха 41-42

2. ПГ-15 К-200, проезд Г-Д с юго-восточной стороны корпуса 1054 цеха 41.

3. ПГ-94 К-200, проезд Г-Д с северной стороны корпуса 1051 цеха 41-42.

4. ПГ-311 К-200, проезд В-Г и 2-1 с северо-восточной стороны корпуса 272 цеха железнодорожного производства.

5. ПГ-315 К-200, проезд В-Г с восточной стороны корпуса 946.

6. ПГ-362 К-200, на пересечении проездов Д-Е и 0-10 цеха 44.

7. ПГ-729 К-200, проезд Е-Ж у забора с северной стороны периметра территории КОО «АЗОТ».

8. ПГ-929 К-200, на пересечении проездов Д-Е и 10-11 цеха 45.

9. ПГ-951 К-200, проезд Б-В с восточной стороны корпуса 500 цеха деревообработки.

В цехе ДМФА для ликвидации небольших очагов пожара имеется следующие средства пожаротушения:

- дренчерная установка, предназначенная для разбавления горючих продуктов а также для охлаждения соседних емкостей. Данной установкой оборудованы все емкости находящиеся с южной стороны корпуса.

- пенные установки системы инженера Иванова служащие для покрытия слоем пены загоревшегося продукта (отделение смешивания).

Таблица 1.6 - Характеристика установок пожаротушения в корпусе № 883

№ п/п	Наименование защищаемых помещений	Наименование установки пожаротушения	Место пуска установки пожаротушения	Порядок пуска
1.	Хранилище емкостей 267,240,206,240а,211,219,209,200	Установка азотно-пенного тушения с ручным пуском	Установка с ручным пуском в отделении компримирования окиси	Открывается вентиль азотного трубопровода, при достижении давления азота 4

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						13

		системы Ива- углерада. унона.	атм. Разматывается рукав с воздушно- пенным стволом и открывается вентиль подачи пены.
--	--	-------------------------------------	--

Продолжение таблицы 1.6

2.	Резервуарный парк хранения ди- триметиламинов. (поз. № 14-23)	Дренчерная установка с ручным пус- ком.	Пуск произво- дится из помеще- ния операторской (поз. № 9)	При достижении давления воды в системе противо- пожарного водо- провода 3-4 атм. открываются за- движки располо- женные на во- сточной стене по- мещения опера- торской.
3.	Резервуарный парк хранения автотракторного топлива и ди- метилформамида. (поз. 1-5)	Дренчерная установка с ручным пус- ком.	Пуск произво- дится из помеще- ния насосной. (поз. № 10)	При достижении давления воды в системе противо- пожарного водо- провода 3-4 атм. открывается за- движка располо- женная на запад- ной стене поме- щения насосной.

Таблица 1.7 - Характеристика установок дымоудаления в корпусе № 883

№ п/п	Наименование защищаемых помещений	Вид и характеристика уста- новки	Вид и характеристика уста- новки
1	Блок 1 (отделение очистки де- сорберного газа)	Вытяжная вентиляция	Установлена в вентиляционных ка- мерах первого этажа

1.6 Прогноз развития пожара

При загорании в хранилище будет сопровождаться рядом характерных особенностей. Наиболее существенными являются:

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						14

- Возникновение пожара может сопровождаться взрывом паровоздушной смеси который может привести к разгеметизации коммуникаций, резервуаров и разливу жидкости в обвалование;
- Горение жидкости может происходить по всему обвалованию;
- Горение будет сопровождаться выделением высокой температура от 1000 до 1300 градусов;
- Высота пламени может достигать до трех диаметров;
- В первые минуты горения будет происходить быстрый разогрев жидкости находящейся в соседних резервуарах, вследствие чего может возникнуть опасность разрушения соседних резервуаров и увеличения объема пролитой жидкости;
- Высокая скорость распространения пожара;
- Сложность эвакуации людей и проведения мероприятий по тушению пожара;
- Высокая линейная скорость распространения горения;
- В деформированных резервуарах могут образовываться глухие карманы, что затруднит прохождение пены;
- При пожарах при сильном ветре пламя может воздействовать на крышу и дыхательную арматуру соседнего резервуара, при этом дыхательная арматура выходит из строя и не может препятствовать проскоку пламени внутрь резервуара;
- Обогрев пламенем соседних резервуаров приводит к созданию внутри не горящих резервуаров избыточного давления, что может привести к взрыву;
- Форма развития пожара быстро приобретет свои границы, пожар по площади будет равен площади обвалования;

При тушении пожара необходимо применять воду для охлаждения и пену для тушения пожара. Для охлаждения подавать стволы РС-70. Интенсивность подачи воды на охлаждение горящего резервуара равна 0,5 л/с на 1 метр длины окружности резервуара, на охлаждение соседнего резервуара 0,2 л/с на 1 метр длины полупериметра со стороны горящего резервуара, на охлаждение емкостей находящихся в зоне горения в обваловании 1,0 л/с по всему периметру. При этом применяют лафетные стволы.

По прибытию на пожар подразделения пожарной охраны устанавливают АЦ на пожарные гидранты подают стволы (РС-70) на охлаждение горячей и соседних емкостей, проводят спасательные работы и разведку пожара, организуют устойчивую работу водяных стволов для проведения охлаждения емкостей. При работе ствольщиков необходимо использовать теплоотражательные костюмы (ТК) и средства защиты органов дыхания, Для забора воды из градирни привлечь ПНС-110 и АР-2 для прокладки магистральных линий.

Первый РТП проводит разведку, в ходе которой, устанавливает степень угрозы людям, находящимся в здании их количество, и необходимые мероприятия для эвакуации людей, определяет место возникновения пожара, характер горящего вещества, способы его тушения, определяет ранг пожара,

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ					Лист
										15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

определяет Ранг пожара, количество специальной техники для тушения пожара, принимает необходимые меры по отключению электроэнергии, повышению давления в водопроводной сети.

Для тушения пожара создается штаб тушения пожара, пожар разбивается на боевые участки. Штаб тушения пожара организует взаимодействие со службами жизнеобеспечения объекта.

1.7 Возможные осложнения при пожаре

При пожаре в хранилище возможен переход огня в соседние резервуары и на кровлю, что может вызвать ее загорание. При пожаре происходит выделение большого количества тепла, это приводит к разогреву соседних емкостей, создается угроза взрыва. РТП необходимо создать условия для быстрого введения стволов на охлаждение емкостей и безопасности личного состава. Воздействие высоких температур на перекрытие может создать предпосылки к обрушению перекрытия, сосдание завалов в месте возникновения пожара. При тушении пожара требуется производить охлаждение емкостей в течении 6 часов, поэтому необходимо принять все меры по устойчивой подачи воды на охлаждение, задействовать пожарные гидранты на речной воде. Тушение пожара осуществляется пеной, для обеспечения достаточного количества пенообразователя на пожаре организовать подвоз пенообразователя на АЦ из ПСЧ-19.

Учитывая специфику водоснабжения объекта при пожаре могут возникнуть осложнения по тушению пожара, поэтому РТП при поступлении первого сообщения о пожаре необходимо повысить давление в водопроводной сети через диспетчера завода, а также привлечь к месту вызова ПНС-110 и АР для забора воды из градирен и прокладки магистральных линий к месту пожара.

Тушение пожара должно проводиться в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и применением теплоотражательных костюмов. При образовании утечки веществ обращающихся в процессе производства данного корпуса целесообразно применять защитные костюмы типа Л-1, КИХ-4 и т.е. Личному составу участвующему в ликвидации пожара или ЧС действовать согласно требованиям инструкции по ликвидации пожаров и аварий с АХОВ.

Возможные осложнения при пожаре:

- взрыв емкостей с ЛВЖ;
- обрушение железобетонных навесов;
- значительная тепловая радиация;
- выход и распространение токсичных веществ.

1.8 Действия администрации объекта

1. При пожаре в корпусе № 883 администрация объекта должна принять все имеющиеся меры по сообщению о пожаре в пожарную охрану.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						16

2. До прибытия подразделений ГПС к месту пожара администрации объекта необходимо выполнить отключение электроэнергии, вывести из зоны горения или задымления обслуживающий персонал объекта.

3. Через диспетчера завода привлечь к месту пожара службы жизни-обеспечения завода,

4. Организовать охрану материальных ценностей. Использовать для этого подразделения ВОХР и обслуживающий персонал корпуса.

5. Организовать встречу пожарных подразделений.

6. Довести до РТП всю необходимую информацию о пожаре, принятых мерах и характере горящих материалах.

7. Обеспечить беспрепятственный доступ подразделениям ГПС на территорию объекта с целью сбора необходимой информации о пожаре, введения необходимого количества сил и средств для тушения пожара.

8. Выделить представителя объекта для работы в штабе тушения пожара.

9. При необходимости решать вопрос по организации заправки техники ГСМ принимавшей участие в тушении пожара.

10. При затяжном пожаре организовать пункты обогрева личного состава ГПС и питание.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ				Лист
									17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

2 Инженерно-технические решения по обеспечению пожарной безопасности

2.1 Определение категории помещения

Категорирование помещения производится на основе критериев пожарной опасности, расчет которых приведен в СП 12.13130-2009 [4].

Согласно СП 12.13130-2009 [4] для определения категории РВС находим избыточное давление и импульс волны давления.

Избыточное давление, развиваемое при сгорании газопаровоздушных смесей, рассчитывают по формуле:

$$\Delta P = (P_{\max} - P_0) \frac{m \cdot z}{V_{\text{св}} \cdot \rho_{\text{г.п}}} \cdot \frac{100}{C_{\text{ст}}} \cdot \frac{1}{K_n} \cdot \frac{1}{K}, \text{кПа} \quad (2.1)$$

где P_0 — атмосферное давление, кПа;

P_{\max} — давление взрыва стехиометрической газопаровоздушной смеси;

m — масса гор. веществ (газов/паров) вышедших в результате аварии в помещении, кг;

Z — коэффициент участия горючего в горении;

$V_{\text{св}}$ — свободный объем помещения, м³;

$\rho_{\text{г.п.}}$ — плотность газа или пара при расчетной температуре, кг/м³;

$C_{\text{ст}}$ — стехиометрическая концентрация горючего вещества во взрыве;

K_n — коэффициент не герметичности помещения и не адиабатичности процесса горения.

$$C_{\text{ст}} = \frac{100}{1 + 4,84 \cdot \beta}, \quad (2.2)$$

где $\beta = n_c + \frac{n_H - n_X}{4} - \frac{n_O}{2}$ — стехиометрический коэффициент кислорода в реакции сгорания;

n_c, n_H, n_O, n_X — число атомов С, Н, О и галоидов в молекуле горючего.

$$\beta (C_8H_{18}) = 3 + \frac{7 - 0}{4} - \frac{1}{2} = 4,25; \quad (2.3)$$

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						18

$$C_{ст} = \frac{100}{1 + 4,84 \cdot 4,25} = 4,63.$$

Таблица 2.1 - Значение коэффициента Z участия горючих газов и паров в горении

Вид горючего вещества	Значение Z
1	2
Водород	1,0
Горючие газы (кроме водорода)	0,5
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые до температуры вспышки и выше	0,3
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые ниже температуры вспышки, при наличии возможности образования аэрозоля	0,3
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые ниже температуры вспышки, при отсутствии возможности образования аэрозоля	0

Плотность газа или пара при расчетной температуре:

$$\rho = \frac{M}{V_0(1 + 0.00367 \cdot t_p)}, \quad (2.4)$$

где M - молярная масса, кг/кмоль;
 v_0 - мольный объем, м³/кмоль;
 t_p - расчетная температура, °С.

$$\rho = \frac{73,09}{22,413(1 + 0.00367 \cdot 28)} = 2,66 \text{ кг/м}^3.$$

В качестве расчетной температуры следует принимать максимально возможную температуру воздуха в данном помещении в соответствующей климатической зоне или максимально возможную температуру воздуха по технологическому регламенту с учетом возможного повышения температуры в аварийной ситуации. Если такого значения расчетной температуры t_p по каким-либо причинам определить не удастся, допускается принимать ее равной 61°С.

Масса паров жидкости m , кг, поступивших в помещение при наличии нескольких источников испарения (поверхность разлитой жидкости, поверхность со свеженанесенным составом, открытые емкости и т.п.), определяется из выражения:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

$$m = m_p + m_{\text{емк}} + m_{\text{св.окр}}, \quad (2.5)$$

где m_p - масса жидкости, испарившейся с поверхности розлива, кг;
 $m_{\text{емк}}$ - масса жидкости, испарившейся с поверхностей открытых емкостей, кг;

$m_{\text{св.окр}}$ - масса жидкости, испарившейся с поверхностей, на которые нанесен применяемый состав, кг.

При этом каждое из слагаемых в формуле (А.11) определяется по формуле:

$$m = WF_{\text{и}}T, \quad (2.6)$$

где W — интенсивность испарения, кг/(с·м²);

$F_{\text{и}}$ — площадь испарения, м².

Интенсивность испарения W определяется по справочным и экспериментальным данным. Для ненагретых выше расчетной температуры (окружающей среды) ЛВЖ при отсутствии данных допускается рассчитывать W по формуле:

$$W = 10^{-6} \eta \sqrt{M} \cdot P_{\text{н}}, \quad (2.7)$$

где η — коэффициент, принимаемый в зависимости от скорости и температуры воздушного потока над поверхностью испарения;

$P_{\text{н}}$ — давление насыщенного пара при расчетной температуре жидкости t_p , определяемое по справочным данным, кПа.

Давление насыщенного пара чистого вещества является однозначной функцией температуры. Для ЛВЖ и некоторых ГЖ давление насыщенного пара чистого вещества определяется по формуле Антуана [3]:

$$P_{\text{н}} = 10^{A - \frac{B}{(C_A + t_p)}}, \quad (2.8)$$

где P – давление насыщенного пара, кПа;

A, B, C_A – константы формулы Антуана;

t – рабочая температура, °С.

$$P_{\text{н}} = 10^{16,2653 - \frac{2358,77}{(-35,15 + 28)}} = 1,4561 \text{ кПа}$$

$$W = 10^{-6} \cdot 1 \cdot \sqrt{73,09} \cdot 1,4561 = 0,00001244 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$$

Ине. № подл.	Подпись и дата				Лист	
	Ине. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
	Ине. № инв.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	20

Таблица 2.2 - Значение коэффициента η в зависимости от скорости и температуры воздушного потока

Скорость воздушного потока в помещении, $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$	Значение коэффициента η при температуре t , °С, воздуха в помещении				
	10	15	20	30	35
1	2	3	4	5	6
0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,1	3,0	2,6	2,4	1,8	1,6
0,2	4,6	3,8	3,5	2,4	2,3
1	2	3	4	5	6
0,5	6,6	5,7	5,4	3,6	3,2
1,0	10,0	8,7	7,7	5,6	4,6

$$m = 0,00001244 \cdot 880 \cdot 360 = 7,940 \text{ кг}$$

Массу m горючих газов или паров легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, нагретых до температуры вспышки и выше, поступивших в объем помещения, следует разделить на коэффициент K , определяемый по формуле:

$$K = AT+1 = 6 \cdot 120/3600+1 = 1,2 \quad (2.9)$$

где A — кратность воздухообмена, создаваемого аварийной вентиляцией, с^{-1} ;

T — продолжительность поступления горючих газов и паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей в объем помещения, с (принимается по А.1.2).

Избыточное давление, развиваемое при сгорании газопаровоздушных смесей:

$$\Delta P = (900 - 101,325) \frac{7,94 \cdot 0,3}{4224 \cdot 2,66} \cdot \frac{100}{4,63} \cdot \frac{1}{1,2} \cdot \frac{1}{3} = 5,61 \text{ кПа.}$$

По таблице А.4[9] $5 < \Delta P < 12 \text{ кПа}$ – малые повреждения (разбита часть остекления), повреждения человека волной давления.

Согласно таблице 1 [8] по величине избыточного давления и температуре вспышки жидкости определяем категорию помещения – Б.

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности принимаются в соответствии с табл. 2.4.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Ине. № дубл.	
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	Подпись и дата
Ине. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						21

Определение категорий помещений следует осуществлять путем последовательной проверки принадлежности помещения к категориям, приведенным в табл. 1, от высшей (А) к низшей (Д).

Таблица 2.3 - Категория помещений

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
1	2
А взрывопожароопасная	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28°C в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа. Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа
Б взрывопожароопасная	Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28°C, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
В1 - В4 пожароопасные	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б
Г	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени; горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
Д	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии
Примечание. Разделение помещений на категории В1 — В4 регламентируется положениями, изложенными в табл. 4.	

Име. № подл.	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Таблица 2.4 - Типичные предельно допустимые значения избыточного давления с точки зрения повреждения зданий

Степень поражения	Типичные предельно допустимые значения избыточного давления, кПа
1	2
Полное разрушение зданий	100
50%-ное разрушение зданий	53
Средние повреждения зданий	28
Умеренные повреждения зданий (повреждение внутренних перегородок, рам, дверей и т.п.)	12
Нижний порог повреждения человека волной давления	5
Малые повреждения (разбита часть остекления)	3

2.2 Расчет площади легкобрасываемых конструкций

Так как в резервуарном хранилище возможен взрыв, то необходимо предусмотреть защиту несущих конструкций от разрушения.

В качестве ЛСК следует, как правило, использовать остекление окон. При недостаточной площади остекления в качестве ЛСК допускается использовать открывающиеся наружу, распашные двери, ворота, а также конструкции стеновых панелей и плит покрытий из стальных, алюминиевых и асбестовых листов и эффективного утепления.

Площадь ЛСК должна определяться расчетом исходя из допустимого избыточного давления взрыва, но не менее допустимых величин — 0,03 м² помещений категорий Б.

Общую площадь остекления оконного листового стекла в окнах следует определять по формуле:

$$S = K^{cm} \cdot V_n, \text{ м}^2, \quad (2.10)$$

где K^{cm} - расчетная площадь ЛСК на 1 м³ объема помещения, м²/м³

V_n - объем помещения, определяемый в пределах внутренних поверхностей ограждающих конструкций (без вычета объемов оборудования и несущих конструкций — колонн, балок, прогонов и т.д.), м³.

Расчетная площадь легкобрасываемых элементов наружных ограждающих конструкций на 1 м³ объема помещения следует определять

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						23

$$K^{cm} = \frac{0,0032 \cdot \Gamma \cdot \mathcal{E}_p \cdot \sqrt{\mathcal{E}_p - 1} (P_p + P_0)}{\sqrt{P_p^{cm}} \cdot \sqrt[3]{P_p^{cm}} \cdot V_n}, \text{ м}^2/\text{м}^3, \quad (2.9)$$

где Γ - нормальная скорость горения взрывной смеси, для C_3H_7NO
 $\Gamma = 0,1$ м/с,

\mathcal{E}_p - расчетная степень расширения продуктов горения, для
 C_3H_7NO $\mathcal{E}_p = 6,71$,

P_p^{cm} - расчетное давление взрыва, разрушающее листовое окон-
ное стекло, кгс/м²,

P_0 - атмосферное давление, равное 10^4 кгс/м².

Расчетная степень расширения продуктов горения определяется
по формуле:

$$\mathcal{E}_p = \mathcal{E} \cdot a + 1 = 6,71 \cdot 0,5 + 1 = 4,35, \quad (2.10)$$

где \mathcal{E} - максимальная степень расширения продуктов горения,
 a - коэффициент заполнения объема помещения взрывоопасной
смесью, принимается в зависимости от содержания взрывоопасной смеси в
объеме помещения V и максимальной степени расширения продуктов горе-
ния \mathcal{E} .

Содержание взрываваемой смеси определяется:

$$\beta = \frac{B \cdot 100}{V_n} \% \quad (2.11)$$

$$\beta = \frac{681,7 \cdot 100}{5280} = 12,9\%$$

где B - объем взрывоопасной смеси, м³

V_n - объем помещения, м³

$$V_n = 40 \cdot 22 \cdot 6 = 5280 \text{ м}^3$$

Объем взрывоопасной смеси:

$$B = G / C \text{ м}^3 \quad (2.12)$$

$$B = 42974,75 / 63,04 = 681,7 \text{ м}^3,$$

где C - стехиометрическая концентрация взрывоопасной смеси, г/м³,
 $C = 63,04$ г/м³,

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						24

Расчетное давление взрыва, разрушающее двойное оконное стекло, определяется независимо от расположения стекла в пространстве (вертикальное, горизонтальное, наклонное) по формуле:

$$P_p^{cm} = P^{cm} \cdot Y \text{ кгс/м}^2 \quad (2.14)$$

где P^{cm} - давление взрыва, разрушающее листовое стекло при двойном остеклении и соотношении сторон листа $1 \div 1$, кгс/м²,

Y - коэффициент условий работы остекления, зависящий от соотношений сторон листа стекла, $1 \div 1$, $Y = 1$

$$P_p^{cm} = 380 \cdot 1 = 380 \text{ кгс/м}^2$$

$$K^{cm} = \frac{0,0032 \cdot 0,1 \cdot 6,7 \cdot \sqrt{6,7 - 1} \cdot (380 + 10^4)}{\sqrt{380} \cdot \sqrt[3]{380 \cdot 5280}} = 0,016 \text{ м}^2/\text{м}^3$$

Так как расчетное значение K^{cm} меньше минимально допустимого, то для определения общей площади остекления

S используем $K^{cm} = 0,03$.

$$S = K^{cm} \cdot V_n = 0,03 \cdot 5280 = 158,4 \text{ м}^2$$

Вывод: следует использовать ЛСК в виде окон площадью не менее $S = 158,4 \text{ м}^2$

2.3 Расчет противопожарного расстояния

Произведем расчет противопожарного расстояния между двумя зданиями, расположенными параллельно друг другу. Здание I степени огнестойкости, длиной 154 м, имеет ленточное двухрядное остекление высотой 1,4 метра. Здание складского назначения III степени огнестойкости размещено производство категории В. На фасаде цеха 883 имеется 52 окна высотой 1,4 м и шириной 1,4 м, длина здания 40 м. Линейная скорость распространения пламени в здании - $v_n = 1 \text{ м/мин}$. Время до введения сил и средств на тушение пожара 10 мин.

Противопожарный разрыв определяется для двух случаев: первый - при пожаре в здания I степени огнестойкости и второй - при пожаре в здания III степени огнестойкости. Максимальный размер разрыва принимается за рекомендуемый, отвечающий требованиям пожарной безопасности.

I случай - пожар в здания I степени огнестойкости.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Интегральная плотность излучения пламени для здания I степени огнестойкости с категорией производства Б составит $q_{и} = 175 \text{ кВт/м}^2$ (приложение 1), а допустимая плотность теплового потока для облучаемого здания III степени огнестойкости с категорией производства В при 10-минутном промежутке времени до введения сил и средств на тушение пожара составит $q_{доп} = 17 \text{ кВт/м}^2$

Для здания I степени огнестойкости с производством категории Б длина пламени приравнивается длине остекленной части фасада и составляет $l_{пл} = 38 \text{ м}$, а высота пламени принимается равной удвоенной высоте остекления и составляет $h_{пл} = 2 \cdot h_{ост} = 2 \cdot 1,4 = 2,8 \text{ м}$.

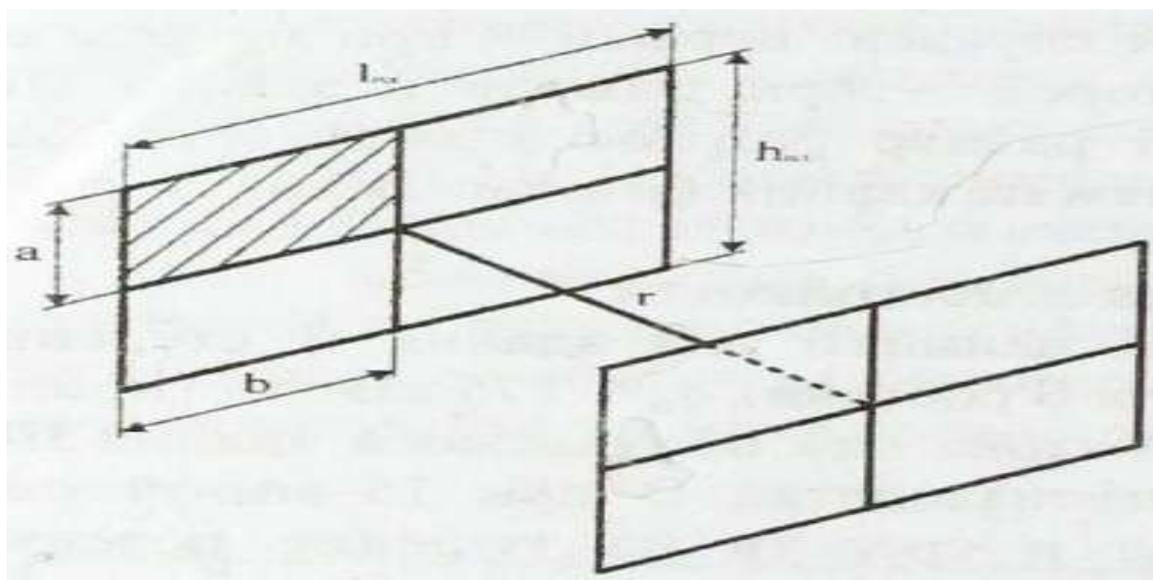


Рисунок 1 – Расчетная схема для определения величины противопожарного разрыва

Зададимся размером противопожарного разрыва, например $r_1 = 10 \text{ м}$, тогда $\frac{a}{r_1} = \frac{2,8}{10} = 0,28$ и $\frac{b}{r_1} = \frac{18}{10} = 1,8$ и по номограмме (см. рис. 2) определим угловой коэффициент облученности для 1/4 излучающей поверхности $\varphi_{1/4} = 0,04$.

Падающий тепловой поток при $r_1 = 10 \text{ м}$ составит:

$$q_{над} = 4 \cdot q_{и} \cdot \varphi_{1/4} \cdot \frac{\sum F_{ост}}{F_{у.ф.}} = 4 \cdot 175 \cdot 0,04 \cdot 0,425 = 11,9 \text{ кВт/м}^2 < q_{доп} = 17 \text{ кВт/м}^2, \quad (2.15)$$

где $\frac{\sum F_{ост}}{F_{у.ф.}}$ - отношение площади остекления к площади излучающего фасада.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						27

Зададимся размером противопожарного разрыва большим, чем 10 м, например $r_2 = 30$ м, тогда $\frac{a}{r_2} = \frac{2,8}{30} = 0,093$ и $\frac{b}{r_2} = \frac{18}{30} = 0,6$ и по номограмме (см. рис. 2) определим угловой коэффициент облученности для 1/4 излучающей поверхности $\varphi_{1/4} = 0,01$.

Падающий тепловой поток при $r_2 = 30$ м составит:

$$q_{пад} = 4 \cdot q_{и} \cdot \varphi_{1/4} \cdot \frac{\sum F_{осм}}{F_{у.ф.}} = 4 \cdot 175 \cdot 0,01 \cdot 0,425 = 2,9 \text{ кВт/м}^2 < q_{доп} = 17 \text{ кВт/м}^2$$

Зададимся размером противопожарного разрыва между 10 и 30 м, например $r_3 = 20$ м, тогда $\frac{a}{r_3} = \frac{2,8}{20} = 0,14$ и $\frac{b}{r_3} = \frac{18}{20} = 0,9$ и по номограмме (см. рис. 2) определим угловой коэффициент облученности для 1/4 излучающей поверхности $\varphi_{1/4} = 0,02$.

Падающий тепловой поток при $r_3 = 20$ м составит:

$$q_{пад} = 4 \cdot q_{и} \cdot \varphi_{1/4} \cdot \frac{\sum F_{осм}}{F_{у.ф.}} = 4 \cdot 175 \cdot 0,02 \cdot 0,425 = 5,95 \text{ кВт/м}^2 < q_{доп} = 17 \text{ кВт/м}^2.$$

Зададимся размером противопожарного разрыва $r_3 = 5$ м, тогда $\frac{a}{r_3} = \frac{2,8}{5} = 0,56$ и $\frac{b}{r_3} = \frac{18}{5} = 3,6$ и по номограмме (см. рис. 2) определим угловой коэффициент облученности для 1/4 излучающей поверхности $\varphi_{1/4} = 0,07$.

Падающий тепловой поток при $r_3 = 5$ м составит:

$$q_{пад} = 4 \cdot q_{и} \cdot \varphi_{1/4} \cdot \frac{\sum F_{осм}}{F_{у.ф.}} = 4 \cdot 175 \cdot 0,07 \cdot 0,425 = 20,8 \text{ кВт/м}^2 > q_{доп} = 17 \text{ кВт/м}^2.$$

Име. № подл.	Подпись и дата				Лист
	Име. № дубл.				
Изм.	Взам. име. №				28
	Подпись и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ

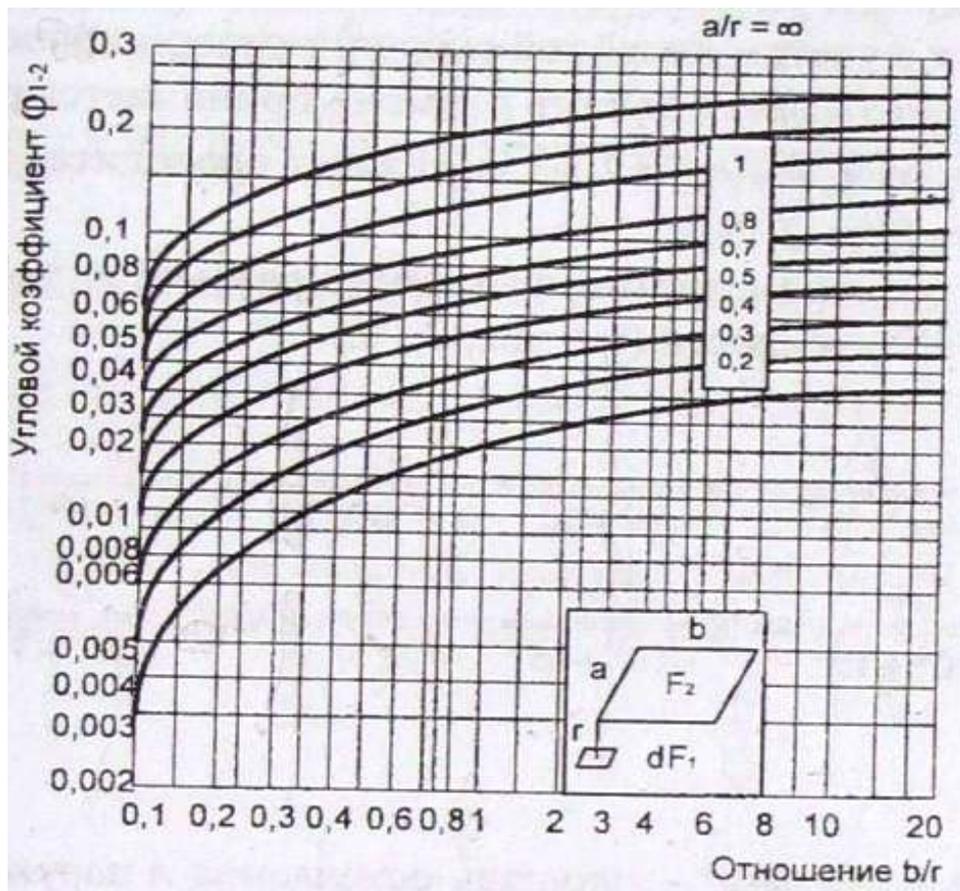


Рисунок 2.1 - Номограмма для определения углового коэффициента

Построим график зависимости $r = f(q)$ (рис. 3) и по нему, зная величину допустимой плотности потока, определим требуемый противопожарный разрыв $r_{\text{тр}1} = 6$ м.

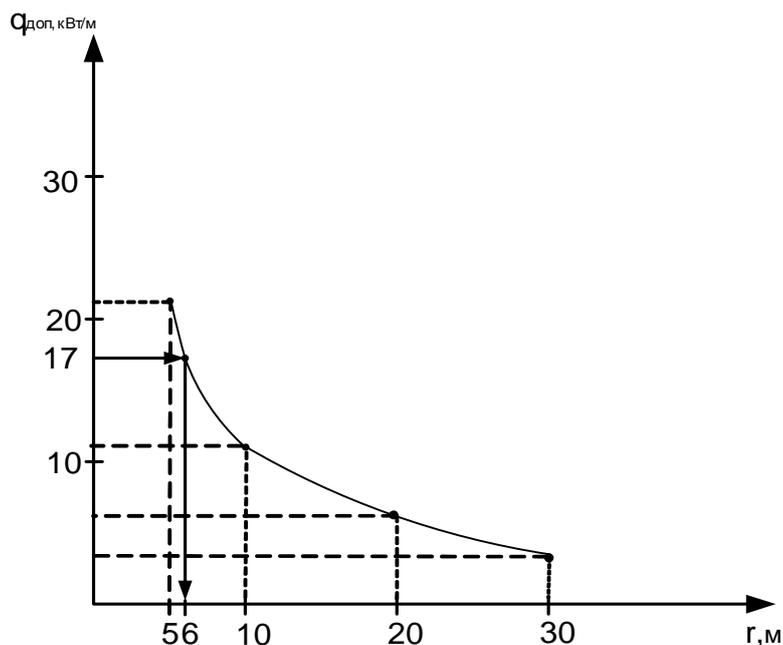


Рисунок 2.2 – График зависимости $r = f(q)$ для 1-го расчетного случая

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

II случай - пожар в здании III степени огнестойкости.

Интегральная плотность излучения пламени для здания III степени огнестойкости с производством категории В составит $q_{и} = 155 \text{ кВт/м}^2$ (приложение Ж), а допустимая плотность теплового потока для облучаемого здания I степени огнестойкости с категорией производства В при 10-минутном промежутке времени до введения сил и средств на тушение пожара составит $q_{доп} = 15,5 \text{ кВт/м}^2$ (приложение З).

Форма пламени аналогична форме пламени в первом случае, длина пламени для здания III степени огнестойкости с производством категории В определяется с учетом линейной скорости распространения пламени, т.е. $l_{пл} = 2 \cdot \tau_{св} \cdot v_{л} = 2 \cdot 10 \cdot 1 = 20 \text{ м}$, а высота пламени принимается равной удвоенной высоте окон и составляет $h_{пл} = 2 \cdot h_{ост} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ м}$.

Задаемся размером противопожарного разрыва $r_1 = 10 \text{ м}$ и определим коэффициент облученности (см. рис. 2)

$$\varphi_1 = \frac{\pi}{2} \cdot \left(\frac{b}{\sqrt{r^2+b^2}} \cdot \arctg \frac{h}{\sqrt{r^2+b^2}} + \frac{h}{\sqrt{r^2+h^2}} \cdot \arctg \frac{b}{\sqrt{r^2+h^2}} \right) \cdot \frac{\sum F_{ост}}{F_{и.ф.}} = 1,57 \cdot \left(\frac{10}{\sqrt{10^2+10^2}} \cdot \arctg \frac{2}{\sqrt{10^2+10^2}} + \frac{2}{\sqrt{10^2+2^2}} \cdot \arctg \frac{10}{\sqrt{10^2+2^2}} \right) \cdot \frac{32}{163} = 0,11, \quad (2.16)$$

где $F_{ост} = 8 \cdot 2 \cdot 2 = 32 \text{ м}^2$ - площадь остекления в наружной стене здания;

$F_{и.ф.} = 81,5 \cdot 2 = 163 \text{ м}^2$ - площадь излучающего фасада, равная произведению длины остекленной части фасада (с учетом простенков между окнами) на высоту окон.

Падающий тепловой поток при $r_1 = 10 \text{ м}$ составит:

$$q_{над1} = q_{и} \cdot \varphi_1 = 155 \cdot 0,11 = 17,1 \text{ кВт/м}^2 > q_{доп} = 15,5 \text{ кВт/м}^2. \quad (2.17)$$

Зададимся размером противопожарного разрыва, равным $r_2 = 20 \text{ м}$, тогда:

$$\varphi_2 = \frac{\pi}{2} \cdot \left(\frac{b}{\sqrt{r^2+b^2}} \cdot \arctg \frac{h}{\sqrt{r^2+b^2}} + \frac{h}{\sqrt{r^2+h^2}} \cdot \arctg \frac{b}{\sqrt{r^2+h^2}} \right) \cdot \frac{\sum F_{ост}}{F_{и.ф.}} = 1,57 \cdot \left(\frac{10}{\sqrt{20^2+10^2}} \cdot \arctg \frac{2}{\sqrt{20^2+10^2}} + \frac{2}{\sqrt{20^2+2^2}} \cdot \arctg \frac{10}{\sqrt{20^2+2^2}} \right) \cdot \frac{32}{163} = 0,024$$

Падающий тепловой поток при $r_2 = 20 \text{ м}$ составит:

$$q_{над2} = q_{и} \cdot \varphi_2 = 155 \cdot 0,024 = 3,72 \text{ кВт/м}^2 < q_{доп} = 15,5 \text{ кВт/м}^2.$$

Име. № дубл.	Подпись и дата
Име. №	Взам. име. №
Име. № подл.	Подпись и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подпись
Дата	

Для построения графика, зададимся третьим размером противопожарного разрыва, равным $r_3 = 30$ м, тогда:

$$\varphi_3 = \frac{\pi}{2} \cdot \left(\frac{b}{\sqrt{r^2+b^2}} \cdot \arctg \frac{h}{\sqrt{r^2+b^2}} + \frac{h}{\sqrt{r^2+h^2}} \cdot \arctg \frac{b}{\sqrt{r^2+h^2}} \right) \cdot \frac{\Sigma F_{ocm}}{F_{u.\phi.}} = 1,57 \cdot \left(\frac{10}{\sqrt{30^2+10^2}} \cdot \arctg \frac{2}{\sqrt{30^2+10^2}} + \frac{2}{\sqrt{30^2+2^2}} \cdot \arctg \frac{10}{\sqrt{30^2+2^2}} \right) \cdot \frac{32}{163} = 0,01$$

Падающий тепловой поток при $r_3 = 15$ м составит:

$$q_{падз} = q_n \cdot \varphi_3 = 155 \cdot 0,01 = 1,8 \text{ кВт/м}^2 < q_{доп} = 15,5 \text{ кВт/м}^2.$$

Построим график зависимости $r = f(q)$ (рис. 4) и по нему, зная величину допустимой плотности потока, определим требуемый противопожарный разрыв для 2 случая $r_{тр2} = 10,5$ м.

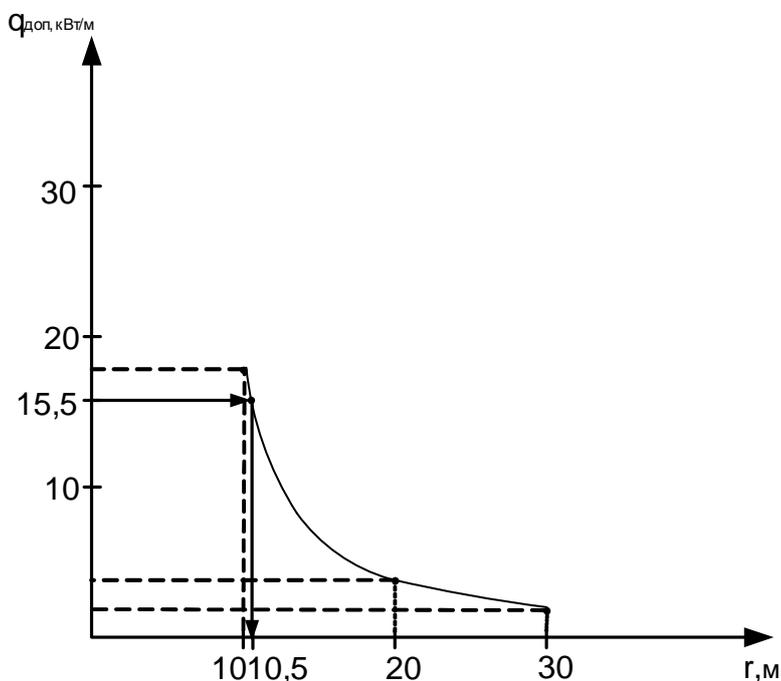


Рисунок 4 - График зависимости $r = f(q)$ для 2-го расчетного случая.

Итак, за рекомендуемое значение противопожарного разрыва между двумя зданиями принимается большее значение из двух, т.е. 10,5 м.

В соответствии с СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты.

Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [12] противопожарные расстояния между жилыми и общественными зданиями, а также между жилыми, общественными зданиями и вспомогательными зданиями и сооружениями производственного, складского и технического назначения в зависимости от степени огнестойкости и класса их конструктивной пожарной опасности принимаются в соответствии с таблицей 2.3.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Согласно таблице 2.3 минимальное расстояние при I степени огнестойкости и С0-С1 классе конструктивной пожарной опасности производственных и складских зданий составляет не менее 12 метров. Расстояние между зданием цеха 883 и корпусом № 506 составляет 20 метров, что удовлетворяет требованиям. Вывод: фактический противопожарный разрыв соответствует нормируемому

Таблица 2.3 - Противопожарные расстояния между жилыми и общественными зданиями.

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Минимальные расстояния при степени огнестойкости и классе конструктивной пожарной опасности жилых и общественных зданий, м			
		I, II, III C0	II, III C1	IV C0, C1	IV, V C2, C3
Жилые и общественные					
I, II, III	C0	6	8	8	10
II, III	C1	8	10	10	12
IV	C0, C1	8	10	10	12
IV, V	C2, C3	10	12	12	15
Производственные и складские					
I, II, III	C0	10	12	12	12
II, III	C1	12	12	12	12
IV	C0, C1	12	12	12	15
IV, V	C2, C3	15	15	15	18

Таблица 2.4 - Расчетные значения допустимой плотности теплового потока $q_{доп}$ для объектов различного назначения.

Характеристика объекта	$q_{доп}$, кВт/м ² , при $\tau_{св}$, мин			
	5	10	15	20
Здания I и II степеней огнестойкости категории А и Б; здания IV и V степеней огнестойкости; склады лесоматериалов; здания с производством категории В.	16,9	15,5	14,0	13,5
Здания III степени огнестойкости, производство категорий Г, Д.	19,2	17,0	14,8	14,3
Открытые установки с применением ЛВЖ и ГЖ; резервуары с ГЖ.	16,9	14,5	12,0	11,7
Склады горючих и сжиженных газов.	35,0	31,5	27,9	26,7
Резервуары с ЛВЖ.	34,9	30,0	24,8	23,0
Склады торфа.	14,4	12,0	9,8	9,7

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Расчетные значения поверхностной плотности излучения пламени $q_{и}$, кВт/м²
 При горении ЛВЖ и ГЖ в резервуарах и обваловании:

- а) бензин – 97,2;
- б) дизельное топливо – 72,8;
- в) этиловый спирт – 68,1;
- г) нефть – 60.

При горении ЛВЖ и ГЖ на открытых производственных установках – 100.

При горении ЛВЖ и ГЖ в зданиях I и II степеней огнестойкости – 175.

Открытые склады лесоматериалов, IV и V степеней огнестойкости – 117.

Жилые, общественные и производственные здания с производствами категории В I, II и III степеней огнестойкости – 155. Здания и сооружения с применение сжиженных горючих газов, склады сжиженных газов, нефтяные и газовые скважины – 289.

2.4 Автоматическая система пожаротушения

2.4.1 Автоматическая пожарная сигнализация и оповещение

В соответствии с СП 5.13130.2009 [6] проектом предусмотрено оборудование помещений КАО «Азот» цеха №883 синтеза диметилформамида системой автоматической пожарной сигнализации и оповещения о пожаре для своевременного обнаружения пожара и выдачи сигнала о его возникновении и автоматической системой пожаротушения.

Принятое техническое решение в проекте основано на комплексном подходе к противопожарной защите здания.

Противопожарная защита здания строится на российской сертифицированной адресной системе пожарной сигнализации и управления «Минитроник А32». Срок действия сертификатов до 28.04.2015г.

Прибор адресный приемно-контрольный охранно-пожарный и управления ППКОПУ 03041-1-2 «Минитроник А32» (далее ППКОПУ) работает совместно с адресными устройствами (далее АУ) и предназначены для централизованной и автономной охраны зданий и сооружений от пожаров.

ППКОПУ обеспечивает:

- прием информации о пожаре или неисправностях от адресных устройств (далее АУ): адресных пожарных извещателей (АПИ), адресных модулей и меток, к которым могут быть подключены пожарные извещатели (ПИ), датчики инженерных систем - извещатели состояния (ИС);
- отображение информации о неисправностях приемно-контрольного прибора, адресной информационной линии, адресных меток и состояния аккумуляторной батареи (АКБ);
- оповещение дежурного персонала о возникших событиях путем выдачи текстовых, световых и звуковых сообщений на встроенный жидкокри-

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						33

сталлический дисплей (4 строки по 21 символу), а также на выносные устройства оповещения (три «открытых коллектора» 12В) и пульт центрального наблюдения (ПЦН) с помощью трех реле;

- управление устройствами систем оповещения, дымоудаления и пожаротушения (УП);

- постановку и снятие с охраны с помощью электронных ключей Touch Memory;

- регистрацию и хранение событий в энергонезависимой памяти (журнале событий).

Доступ к панели управления ППКОПУ может ограничиваться электронными ключами типа Touch Memory.

К АУ относятся:

- Извещатель тепловой максимально-дифференциальный адресно-аналоговый взрывозащищенный ИП 101-50.Ех (А16-ИПТ.Ех)

- Извещатель дымовой, сигнал «Предупреждение», контроль запыленности, режимы «День/ночь». ИП 212-108.Ех

- адресные ручные извещатели А16-ИПР (далее ИПР);

- модули адресные управляющие А16-МАУ, А16-УОП (далее МАУ);

- контроллеры считывателей Touch Memory пожарные А16-КТМ (далее КТМ).

МА предназначены для подключения пожарных шлейфов сигнализации, датчиков состояния (включено/выключено, открыто/закрыто, датчики затопления, газа и т.п.), а также для контроля питания и изъятия устройств.

МАУ предназначены для управления устройствами пожаротушения, дымоудаления, оповещения и другими системами противопожарной автоматики, а также для контроля цепей управления.

АУ при программировании условно разбивают на шлейфы сигнализации (ШС): пожарные ШС, охранные ШС, инженерные ШС, специальные ШС. При этом физически АУ остаются подключенными к одной информационной линии.

Обмен информацией между ППКОПУ и АУ осуществляется по двухпроводной информационной линии (адресной шине), подключаемой к ППКОПУ по лучевой или кольцевой схеме с возможностью ответвлений.

В помещениях объекта установлены дымовые пожарные извещатели типа «ИП 212-108». В помещении кухни установлены тепловые пожарные извещатели «ИП103-5/2АI*ЮТ», на пути эвакуации устанавливаются ручные пожарные извещатели типа «А16-ИПР» в соответствии с НПБ 110-03. Пожарные извещатели устанавливаются с учетом расположения плит перекрытия и светильников.

Питание прибора осуществляется кабелем не распространяющим горение типа ВВГнг 3х1,5 в кабель канале от щита 0,4 кВ через отдельный автомат согласно ПУЭ.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						34

Согласно СП 5.13130.2009 принят II тип системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) людей о пожаре.

Для оповещения о пожаре применена система звукового оповещения:

- звуковые оповещатели «Свирель-12в» включаемые от командного импульса, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации согласно СП 5.13130.2009;

- световое оповещение включает в себя световое табло «Выход - ПРЕМИУМ (12в)», которые установлены над выходами, предназначенными для эвакуации людей.

Линии оповещения выполнены проводом, не распространяющим горение типа ПРКА 1x0,75 и проложены скрыто в металлических коробах согласно СП 5.13130.2009.

Все используемое оборудование и приборы – заводского изготовления, имеют соответствующий сертификат.

2.4.2 Организация АУПС и оповещения людей о пожаре

Для здания цеха №883 синтеза диметилформамида необходимо и достаточно применять систему оповещения людей о пожаре 2-го типа, т.е. звуковое оповещение и световые табло на путях эвакуации (Таблица 2, п.16 СП 3.13130.2009 [3]).

При поступлении сигнала «ПОЖАР», ППКОПУ формирует адресные управляющие сигналы в СОУЭ с помощью модулей управления «А16-УОП» по заранее запрограммированной логике, а именно:

- включение системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре.

Для оповещения о пожаре предусмотрены звуковые оповещатели (сирены) «Свирель-12в», над эвакуационными выходами световые оповещатели (табло) «ВЫХОД». Оповещатели «Свирель-12в» обеспечивают необходимую слышимость во всех местах пожарного отсека и отличаются от всех других сигналов. Звуковое давление оповещателя на расстоянии 3 м составляет более 75 дБ.

При пожаре одновременно включаются все сирены и табло в здании. Оповещатели устанавливаются на стенах. Проектом предусмотрена возможность ручного запуска СОУЭ с помощью кнопки ручного пуска.

2.4.3 Принцип работы установки

Исходя из характеристик помещений, оборудуемых автоматической пожарной сигнализацией, видов пожарной нагрузки, потолочных перекрытий, особенностей развития очага горения, а также с целью раннего обнаружения пожара, проектом предусмотрена защита помещений адресными дымовыми пожарными извещателями «ИП 212-108.Ех», адресными газовыми

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						35

пожарными извещателями «ИП 101/435-1-А1/2» и адресными ручными пожарными извещателями «А16-ИПР.Ех».

При возникновении задымления происходит срабатывание автоматических дымовых пожарных извещателей - ППКОПУ формирует сигнал «ПОЖАР».

Извещатели пожарные дымовые устанавливаются в помещении торгового зала. Они предназначены для обнаружения загорания, сопровождающегося выделением дыма и автоматического включения сигнала «Внимание» и «Пожар» от одного или двух извещателей в ШС соответственно.

ППКОПУ размещается на стене поста охраны в удобном для визуального контроля и пользования месте, но с учетом п. 5 СП 5.13130.2009. Предусмотрена защита органов управления от несанкционированного доступа к прибору за счет применения считывателя и ключей доступа «Touch Memory».

Выше прибора устанавливается светозвуковой оповещатель (светозвуковое табло «ПОЖАР»), для привлечения внимания обслуживающего персонала при срабатывании пожарного извещателя.

2.4.4 Монтаж оборудования и электропроводов

Работы по монтажу АУПС выполнить в соответствии с:

- настоящим проектом;
- РД.78-145-93 «Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ»;
- ПУЭ «Правила электроустановок»;
- технической документацией заводов-изготовителей на используемое оборудование.

Кабели и провода прокладываются отдельно от проводки с напряжением свыше 60В в отдельном электрокоробе или трубе. При параллельной открытой прокладке расстояние между проводами и кабелями шлейфов автоматической пожарной сигнализации и соединительных линий с силовыми и осветительными проводами должно быть не менее 0,5 м. При необходимости прокладки этих проводов и кабелей на расстоянии менее 0,5 м от силовых и осветительных проводов они должны иметь защиту от наводок (металлорукав). Допускается уменьшить расстояние до 0,25 м от проводов и кабелей шлейфов автоматической пожарной сигнализации и соединительных линий без защиты от наводок до одиночных осветительных проводов и контрольных кабелей. Расстояние от кабелей и изолированных проводов прокладываемых открыто, непосредственно по элементам строительных конструкций помещений, до мест открытого хранения (размещения) горючих материалов должно быть не менее 0,6 м.

При пересечении проводов и кабелей с трубопроводами расстояние между ними в свету должно быть не менее 50 мм. При параллельной про-

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						36

кладке расстояние от проводов до трубопроводов должно быть не менее 100 мм.

Для прокладки информационной линии применяется огнестойкий кабель типа «витая пара» UT105нг(A)-FRLS FE180 1x2x0,5mm, в соответствии с пунктом 4.1 СП 6.13130.2009, и пунктом 3.4 СП 3.13130.2009.

Схема построения информационной линии – кольцевая с ответвлениями. Для электрической изоляции короткозамкнутых участков линии, а также подключения ответвлений используются размыкатели линии РЛ-1. РЛ-1 автоматически изолирует короткозамкнутые участки линии, восстанавливают линию при устранении замыкания.

Информационную линию прокладывают по оптимальному маршруту. Необходимо чтобы максимальное удаление адресных устройств от любой из клемм ППКОПУ по длине информационной линии не превышало допустимого значения, которое в зависимости от количества АУ составляет от 2 до 3 тысяч метров.

2.4.5 Размещение и монтаж приемно–контрольной аппаратуры и оповещателей

Пульты контроля и управления, предусмотренные проектом, источники резервного питания, установить в месте определенном проектом, на высоте удобной для обслуживания (но в пределах 0,8-1,5 м от уровня пола и не ближе 0,1 м от потолка), на расстояние не менее 1 м от отопительных систем и не ближе 50 мм от другой аппаратуры.

ППКОП установить на конструкции с нулевым пределом распространения огня. Допускается установка указанного оборудования на конструкции из сгораемого материала, защищенного металлическим листом толщиной не менее 1 мм или другим листовым несгораемым материалом толщиной не менее 10 мм. При этом листовым материал должен выступать за контуры установленного на нем оборудования не менее чем на 100 мм.

Приборы адресно-аналоговые приемно-контрольные пожарные, охранные, охранно-пожарные, управления и пожаротушения взрывозащищенные ППКОПУ 03041-1-2 «Минитроник А32.Ех» (далее АПКП) работают совместно с адресными устройствами (далее АУ) и предназначены для централизованной и автономной охраны зданий и сооружений от пожаров, в том числе для охраны помещений взрывоопасных зон.

Преимущества, которыми обладает система «Минитроник А32.Ех»: Во-первых, она обладает всеми преимуществами адресных систем:

- точное определение места возгорания или неисправности с выводом текстовой информации на дисплей;
- энергонезависимый журнал событий;
- вместо множества шлейфов сигнализации всего одна двухпроводная адресная линия, к которой подключаются все адресные устройства;

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 37
------	------	----------	---------	------	------------------	------------

- самодиагностика всех компонентов системы, в первую очередь дымовых пожарных извещателей, это повышает надежность системы и выводит ее на принципиально новый уровень по сравнению со шлейфовыми системами;

- не требуется бронированный кабель или трубная разводка. – Для адресной линии применяется кабель малого сечения – 0,2 мм². Он удобен при монтаже и имеет низкую стоимость. Уменьшение количества проводов и коммутаций существенно сокращает объемы и сроки монтажных работ.

Во-вторых, «Минитроник А32.Ех» позволяет упростить проектные и монтажные работы, снизить стоимость системы: теперь все адресные устройства размещаются внутри взрывоопасной зоны, причем их размещение и способы коммутации ничем не отличаются от обычных систем сигнализации. Ведь все, что мы получаем от технического прогресса – это простота и доступность реализации наших потребностей.

В-третьих, «Минитроник А32.Ех» снабжен дополнительной адресной линией в обычном исполнении, что позволяет с одного пульта сигнализации управлять как взрывоопасными помещениями, так и расположенными рядом обычными.

Извещатель охранно-пожарный ручной адресный А16-ИПР.Ех.

Извещатель предназначен для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с маркировкой взрывозащиты 0 Ex ia IС Тб Х, требованиями ГОСТ Р 52350.11, ГОСТ Р 52350.14, главы 7.3 ПУЭ и других документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Адресный ручной пожарный извещатель А16-ИПР.Ех. Диапазон температур – от минус 40°С до 70°С. Питается от адресной линии.

Извещатель пожарный адресно-аналоговый дымовой оптоэлектронный взрывозащищенный с системой самотестирования ИП 212-108.Ех (А16-ДИП.Ех)

Взрывозащищенный адресно-аналоговый дымовой пожарный извещатель ИП212-108.Ех имеет систему самотестирования, обеспечивает контроль и компенсацию запыленности (то есть подстраивает и сохраняет свою чувствительность при запылении): извещатель остается работоспособным при высоких уровнях запыленности, что существенно увеличивает интервал между обслуживанием извещателей. При переводе прибора в сервисный режим можно просматривать запыленность всех извещателей в процентах от допустимой величины, а благодаря системе самотестирования согласно п.13.3.3 СП5.13130-2009* допускается устанавливать по одному извещателю в помещении вместо двух. Извещатели могут автоматически переключаться в режимы «День» и «Ночь» - в дневное время чувствительность снижается в 2 раза, что позволяет исключить факторы, приводящие к срабатываниям дымовых извещателей при отсутствии пожара (пыль, сигаретный дым и т.п.). Кроме того, при достижении 50% критической задымленности извещатель выдает сигнал «Предупреждение», и если далее задымленность снижается, систе-

Име. № подл.	Подпись и дата					АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
	Име. № дубл.						38
	Взам. име. №						
	Подпись и дата						
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ма возвращается в дежурный режим, с фиксацией данного события в журнале событий».

Извещатель пожарный адресно-аналоговый тепловой максимально-дифференциальный взрывозащищенный ИП101-50.Ех (А16-ИПТ.Ех).

Извещатель измеряет уровень температуры и скорости нарастания температуры в точке его установки и предназначен для обнаружения загораний в закрытых помещениях, сопровождающихся повышением температуры, и подачи извещений на АПКП.

Адресно-аналоговый тепловой максимально-дифференциальный пожарный извещатель ИП101-50.Ех классов А0R (52-63°C), А1R (54-65°C), А2R (54-70°C), А3R (64-76°C), BR (69-85°C), работает в интервале температур от -40°C до +85°C.

Извещатель с помощью встроенного оптического индикатора красного цвета обеспечивает индикацию состояния «ПОЖАР» (проблески с интервалом 1 сек) и обеспечивает под- ключение выносного оптического индикатора.

2.5 Дренчерная автоматическая система водяного пожаротушения

Схема системы автоматического пожаротушения КАО «Азот» корпуса № 883 цеха синтеза диметилформамида приведена в приложении Б. Дренчерные системы пожаротушения применяются для тушения очагов возгорания, а также для того, чтобы распространение пожара не произошло в другие помещения различного назначения. Оросительные элементы в таком случае – дренчеры, представляющие собой оросительные головки открытого типа.

Дренчерная система не располагает насадками со специальными тепловыми замками, плавящимися от наличия высокой температуры. Здесь подача смеси для тушения пожара производится по сигналу системы или ручному сигналу человека.

Дренчерная система пожаротушения может использоваться как с водой, так и пеной. Все зависит от типа помещения и вероятных источников возгорания. Такая система используется для создания завесы посредством огнетушащего вещества, которая препятствовала бы распространению пожара. Кроме этого, она принимает непосредственное участие в тушении.

Дренчерная система приводится в действие одной или несколькими пусковыми системами. Она может запускаться от мокрой спринклерной системы (так называемый мокрый пуск), сухой спринклерной системой (сухой пуск) и от системы пожарной сигнализации (т.н. электропуск).

Принцип работы насосной установки в дренчерной системе пожаротушения следующий: сначала шкаф управления установкой пожаротушения принимает тревожный сигнал от устройства, которое расположено на наиболее высоком уровне управления, затем он вырабатывает управляющий сигнал на запуск главного насоса. Если главный насос не вышел в рабочий режим, то автоматически включится запасной насос.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						39

Дренчерное пожаротушение, как правило, применяется для защиты пожароопасных объектов, где огонь распространяется с большой скоростью. Это могут быть помещения или объекты по производству либо хранению разных легковоспламеняющихся веществ, камеры покраски, спецобъекты, вроде гидростанций или атомных станций и т.д.

Также распространено дренчерное пожаротушение в качестве водяных завес, для отсечение стеной воды помещений, где произошло возгорание от остальных помещений здания, как, например, дверные проемы и въезды в помещениях автостоянок, атриумы торговых и гостиничных комплексов и т. д.

Ороситель дренчерный водяной розеткой вниз ДВО0-РНд0,77-R1/2/.ВЗ-ДВН-15.

Дренчерный водяной ороситель ДВН 15 с открытым выходным отверстием предназначен для распыления воды и распределения ее по защищаемой площади с целью тушения очагов пожара или их локализации, а также для создания водяных завес в автоматических установках пожаротушения. Дренчер ДВН 15 - латунный, розеткой вниз, диаметр выходного отверстия 15 мм.

Ороситель ДВН 15 состоит из корпуса, розетки для распыления воды, винта. При подаче из системы пожаротушения вода под давлением проходит через отверстие в оросителе, распыляется розеткой и орошает защищаемую площадь. Технические параметры:

Диаметр выходного отверстия: 15 мм.

Материал: латунь.

Давление: 0,1 Мпа.

Защищаемая площадь: 12 м².

Клапан дренчерный DVD12 AVD755A.

Клапан дренчерный производства фирмы CD применяется в системах автоматического водяного и пенного пожаротушения, в дренчерных установках и установках спринклерного пожаротушения для водяных завес. Клапан дренчерный является запорным клапаном, срабатывающим от побудительных устройств. Данный клапан относится к поточным клапанам понижающего типа (то есть срабатывает при понижении давления). Он управляется автоматически и/или вручную.

Станция пожаротушения Hydro MX D001

Комплект поставки:

Модификация D001 для дренчерных систем или пожарных кранов (запуск от внешнего сигнала):

- Два пожарных насоса, с комплектом арматуры согласно требованиям НПБ.

- Шкаф управления типа Control MX D001

Насосы и контрольно-измерительная аппаратура соединены со шкафом управления.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						40

Возможность управления:

- пожарными насосами
- дренажным насосом (до 5,5 кВт включительно, дополнительная опция)
- одной электрозадвижкой (до 4 кВт, 3x380 В, 2,5 А, дополнительная опция)
- выдача сигналов на удаленную панель сигнализации, диспетчеризации, GSM канал

Модификация S001 для спринклерных систем (запуск по сигналу от сигнализатора давления):

- Два пожарных насоса, с комплектом арматуры и аппаратуры согласно требованиям НПБ.
- Шкаф управления типа Control MX S001

Насосы и контрольно-измерительная аппаратура соединены со шкафом управления.

Возможность управления:

- пожарными насосами
- насосом-жокеем (до 5,5 кВт включительно, дополнительная опция)
- дренажным насосом (до 5,5 кВт включительно), насос заказывается отдельно
- одной электрозадвижкой (до 4 кВт, 3x380 В, 2,5 А, дополнительная опция)
- выдача сигналов на удаленную панель сигнализации, GSM канал

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ				Лист
									41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

5 Экономический раздел

В данном разделе рассматривается целесообразность внедрения легко-сбрасываемых конструкций с точки зрения экономической эффективности.

Экономическое обоснование состоит из следующих разделов: расчет прямых затрат на внедрение ЛСК, определение экономических потерь от пожаров, расчет интегрального экономического эффекта.

Порядок расчета изложен в методических указаниях [8].

5.1 Расчет прямых затрат

Прямые затраты включают в себя расходы на:

- строительные материалы, изделия и конструкции;
- основную заработную плату строительных рабочих;
- эксплуатацию строительных машин и механизмов.

Все расходы сводятся в таблицы 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 – Стоимость строительных материалов и конструкций

Наименование	Цена за единицу, руб.	Количество	Итоговая сумма, руб.
Окна	5200 за шт.	53 шт.	275600
Всего			275600
Всего с транспортными расходами			289380

Таблица 5.2 – Смета на выполнение строительно-монтажных работ

Наименование	Цена за единицу, руб.	Количество	Итоговая сумма, руб.
1	2	3	4
Монтаж окон	2000 за шт.	53 шт.	106000
Демонтаж стены	300 за м ²	106 м ²	31800
Итого			137800

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						42

Таблица 5.3 – Расчет прямых затрат

Статьи затрат	Стоимость	
	Руб.	Структура прямых затрат, %
Стоимость строительных материалов и конструкций, смета на строительные-монтажные работы	427180	52
Основная заработная плата строительных рабочих	197160	24
Эксплуатация строительных машин и механизмов	82150	10
Стоимость прочих затрат	115010	14
Итого	821500	100

Накладные расходы $K_{н.р.}$ определяются по формуле (5.1):

$$K_{н.р.} = K_{н.з.} \cdot \frac{H_{н.р.}}{100}, \quad (5.1)$$

где $H_{н.р.}$ – норма накладных расходов, %.

$$K_{н.р.} = 821500 \cdot \frac{17}{100} = 139655 \text{ руб.}$$

Плановые накопления $K_{н.н.}$ определяются по формуле (5.2):

$$K_{н.н.} = (K_{н.з.} + K_{н.р.}) \cdot \frac{H_{н.н.}}{100}, \quad (5.2)$$

где $H_{н.н.}$ – норма плановых накоплений, %.

$$K_{н.н.} = (821500 + 139655) \cdot \frac{8}{100} = 76892 \text{ руб.}$$

На основе выполненных расчетов составляется сводная смета капитальных вложений в легкосбрасываемые конструкции в виде таблицы 5.4.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						43

Таблица 5.4 – Капитальные вложения в систему пожаротушения

Статьи затрат	Величина, руб.
Прямые затраты	821500
Накладные расходы	139655
Плановые накопления	76892
Итого	1038047

Итоговые капиталовложения в легкобрасываемые конструкции составили 1038047 рублей.

5.3 Определение вероятного ущерба от пожара

Методика расчета приведена в МДС 21-3.2001 [18].

Данные, необходимые для расчета, занесены в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 – Данные для расчета

Наименование показателей	Обозначение	Значение
Частота (годовая вероятность) возникновения пожара, 1 /год	J	$4,2 \cdot 10^{-6}$
Стоимость оборотных фондов, тыс. руб./ м ²	C_m	50
Стоимость поврежденных частей здания, тыс. руб/м ²	C_k	22
Площадь пожара при тушении привозными средствами, м ²	$F'_{пож}$	600
Коэффициент учитывающий косвенные потери	K	4
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения, м ²	$F^*_{пож}$	42
Площадь пожара при отказе средств пожаротушения, м ²	$F''_{пож}$	880
Вероятность тушения пожара установками автоматического пожаротушения,	p_3	0,86
Вероятность тушения пожара привозными средствами,	p_2	0,99
Вероятность безотказной работы первичных средств тушения,	p_1	0,12

При использовании первичных средств пожаротушения и отсутствии систем автоматического пожаротушения материально-годовые потери $M(P_0)$ определяются по формуле (5.10):

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Подпись и дата
Име. № дубл.	Подпись и дата
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						44

$$M(\Pi_6) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3), \quad (5.10)$$

где $M(\Pi_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения, определяемое по формуле (5.11);

$M(\Pi_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения, определяемое по формуле (5.12);

$M(\Pi_3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения, определяемое по формуле (5.13).

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_m \cdot F_{\text{пож}} \cdot (1 + K) \cdot p_1; \quad (5.11)$$

$$M(\Pi_1) = 4,2 \cdot 10^{-6} \cdot 880 \cdot 50 \cdot 4 \cdot (1 + 3) \cdot 0,12 = 0,35 \text{ тыс.руб.}$$

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_m \cdot F'_{\text{пож}} + C_k) \cdot 0,52 \cdot (1 + K) \cdot (1 - p_1) \cdot p_2; \quad (5.12)$$

$$M(\Pi_2) = 4,2 \cdot 10^{-6} \cdot 880 \cdot (50 \cdot 600 + 22) \cdot 0,52 \cdot (1 + 3) \cdot (1 - 0,12) \cdot 0,99 = 201,07 \text{ тыс.руб.}$$

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_k) \cdot (1 + K) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_2]; \quad (5.13)$$

$$M(\Pi_3) = 4,2 \cdot 10^{-6} \cdot 880 \cdot (50 \cdot 880 + 22) \cdot (1 + 3) \cdot [1 - 0,12 - (1 - 0,12) \cdot 0,99] = 5,73 \text{ тыс.руб.}$$

$$M(\Pi_6) = 0,35 + 201,07 + 5,73 = 207,15 \text{ тыс.руб.}$$

При оборудовании объекта средствами автоматической пожаротушения годовые потери $M(\Pi_n)$ определяются по формуле (5.14):

$$M(\Pi_n) = M(\Pi'_1) + M(\Pi'_2) + M(\Pi'_3) + M(\Pi'_4), \quad (5.14)$$

где $M(\Pi'_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения, определяемое по формуле (5.15);

$M(\Pi'_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения, определяемое по формуле (5.16);

$M(\Pi'_3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения, определяемое по формуле (5.17).

$M(\Pi'_4)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения, определяемое по формуле (5.18).

Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подпись и дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ					Лист		
										45		
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

$$M(\Pi'_1) = J \cdot F \cdot C_m \cdot F_{\text{пож}} \cdot (1 + K) \cdot p_1; \quad (5.15)$$

$$M(\Pi'_1) = 4,2 \cdot 10^{-6} \cdot 880 \cdot 50 \cdot 4 \cdot (1 + 3) \cdot 0,12 = 0,35 \text{ тыс.руб.}$$

$$M(\Pi'_2) = J \cdot F \cdot C_m \cdot F_{\text{пож}}^* \cdot (1 + K) \cdot (1 - p_1) \cdot p_3; \quad (5.16)$$

$$M(\Pi'_2) = 4,2 \cdot 10^{-6} \cdot 880 \cdot 50 \cdot 42 \cdot (1 + 3) \cdot (1 - 0,12) \cdot 0,86 = 23,5 \text{ тыс.руб.}$$

$$M(\Pi'_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_k) \cdot 0,52 \cdot (1 + K) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3] \cdot p_2; \quad (5.17)$$

$$M(\Pi'_3) = 4,2 \cdot 10^{-6} \cdot 880 \cdot (50 \cdot 600 + 22) \cdot 0,52 \cdot (1 + 3) \cdot [1 - 0,12 - (1 - 0,12) \cdot 0,86] \cdot 0,99 = 28,15 \text{ тыс.руб.}$$

$$M(\Pi_4) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_k) \cdot (1 + K) \cdot \{1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3 - [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3] \cdot p_2\}; \quad (5.18)$$

$$M(\Pi_4) = 4,2 \cdot 10^{-6} \cdot 880 \cdot (50 \cdot 880 + 22) \cdot (1 + 3) \cdot \{1 - 0,12 - (1 - 0,12) \cdot 0,86 - [1 - 0,12 - (1 - 0,12) \cdot 0,86] \cdot 0,99\} = 0,8 \text{ тыс.руб.}$$

$$M(\Pi_n) = 0,35 + 23,5 + 28,15 + 0,8 = 52,8 \text{ тыс.руб.}$$

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, при отказе средств пожаротушения определяется по формуле (5.19):

$$R_t = M(\Pi_{\bar{o}}) - M(\Pi_n), \quad (5.19)$$

$$R_t = 207,15 - 52,8 = 154,35 \text{ тыс.руб.}$$

5.4 Расчет интегрального экономического эффекта

Интегральный экономический эффект I для постоянной нормы дисконта определяется по формуле (5.20):

$$I = \sum_{t=0}^T (R_t - K_t) / (1 + HD)^t =$$

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ				Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

$$\sum_{t=0}^T (|M(\Pi_{\bar{o}}) - M(\Pi_n)| - |C_n - C_{\bar{o}}|) \cdot 1/(1 + \text{НД})^t - K_t, \quad (5.20)$$

где R_t – предотвращение потерь денежных средств при пожаре в течение интервала планирования в результате использования противопожарных мероприятий на t -м шаге расчета, руб;

K_t – капитальные вложения на выполнение противопожарных мероприятий на том же шаге, руб.;

T – горизонт расчета, равен номеру шага расчета, на котором производится окончание расчета;

$C_{\bar{o}}$ и C_n – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб.;

t – год оттока и/или притока денежных средств, он равен порядковому номеру очередного шага при расчете денежных потоков.

В качестве расчетного периода T принимается срок службы системы.

Коэффициент дисконтирования D определяется по формуле (5.21):

$$D = 1/(1 + \text{НД})^t. \quad (5.21)$$

Результаты расчета заносятся в таблицу 5.6.

Таблица 5.6 - Чистый дисконтированный поток дохода по годам проекта

t	R_t	$C_n - C_{\bar{o}}$	D	K_t	I
1	154350	0	0,94	1038047	-892958
2	154350	0	0,88	0	135828
3	154350	0	0,83	0	128110
4	154350	0	0,78	0	120393
5	154350	0	0,73	0	112675
6	154350	0	0,69	0	106501
7	154350	0	0,64	0	98784
8	154350	0	0,60	0	92610
9	154350	0	0,57	0	87979
10	154350	0	0,53	0	81805
11	154350	0	0,50	0	77175
12	154350	0	0,47	0	72544
13	154350	0	0,44	0	67914
14	154350	0	0,41	0	63283
15	154350	0	0,39	0	60196
16	154350	0	0,37	0	57109
17	154350	0	0,34	0	52479

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ					Лист
										47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Продолжение таблицы 5.6

18	154350	0	0,32	0	49392
19	154350	0	0,30	0	46305
20	154350	0	0,28	0	43218
Итого					661342

Расчет подтверждает целесообразность применения легкобрасываемой конструкции в виде окон, так как экономический эффект от применения ЛСК за 20 лет составит 661342 рублей.

Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ				Лист
									48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Заключение

В данной дипломной работе были оценены инженерно-технические решения по обеспечению пожарной безопасности корпуса № 883 цеха синтеза диметилформамида (ДМФА) КАО «АЗОТ», г. Кемерово, помимо этого были предложены варианты ее повышения.

В вводной части дипломной работы отражена значимость и актуальность затронутой темы.

В первой части дипломной работы описан объект и проведен анализ пожарно-технической характеристики объекта на предмет пожарной безопасности.

Во второй части дипломной работы описаны инженерно-технические решения по обеспечению пожарной безопасности, включающие в себя: определение категории помещения, расчет площади легкобрасываемых конструкций, расчет противопожарного расстояния, установка автоматической системы пожаротушения.

В третьей части дипломной работы проводится расчет экономической эффективности внедрения легкобрасываемых конструкций. Экономический эффект за 20 лет составит 661342 рублей.

Система оценки инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности корпуса № 883 цеха синтеза диметилформамида (ДМФА) КАО «АЗОТ», и предложенные мероприятия по повышению уровня пожарной безопасности могут найти применение и на других подобных объектах.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	АБЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

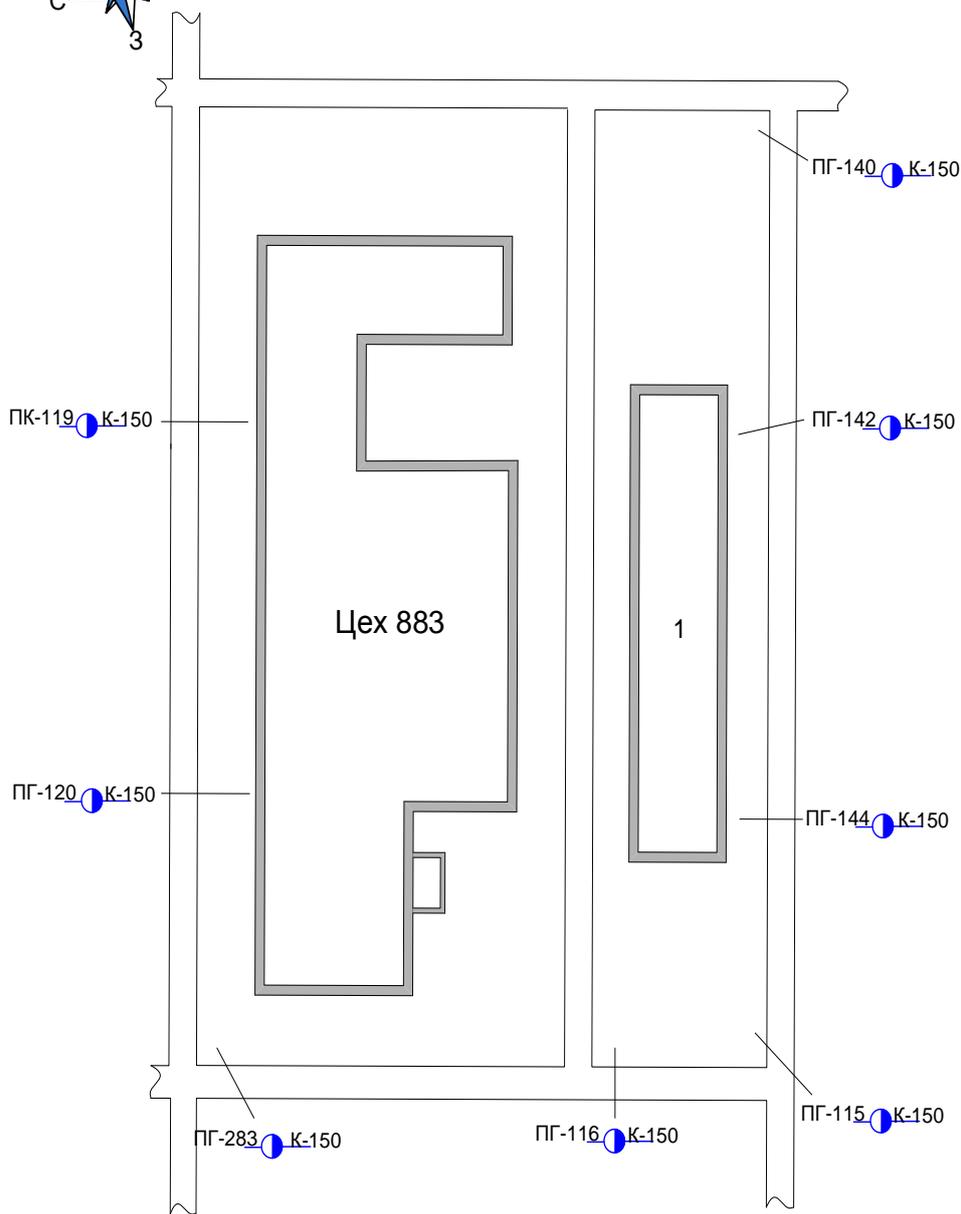
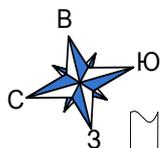
Список используемых источников

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
2. СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
3. СП 3.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»
4. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»
5. Правила противопожарного режима в РФ (Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390). – М.: Проспект, 2012, - 80 с.
6. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»
7. ГОСТ Р 51043-2002 «Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний» (введен в действие постановлением Госстандарта РФ от 25 июля 2002 г. № 287-ст)
8. Мустафина, А.С. Экономика пожарной безопасности [Текст]: метод. указания по вып. экон. части дипломного проекта для студ. вузов, обуч. по спец. 280705.65 «Пожарная безопасность» всех форм обучения / А. С. Мустафина ; КемТИПП, каф. «Организация и экономика предприятий пищевой промышленности». – Кемерово : КемТИПП, 2012. – 37 с.
9. МДС 21–3.2001 «Методика и примеры технико–экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21–01–97*».
10. Терещев, В.В. Пожарная тактика. Книга 5. Пожаротушение. Часть 1. Здания. – Екатеринбург. Издательство «Калан», 2016. – 164 с.
11. Собоурь, С.В. Пожарная безопасность промпредприятий: Справочник / Под ред. д.т.н., профессора Е.А. Мешалкина. – М.: ПожКнига, 2004. – 216 с., илл. Библиотека нормативно-технического работника.
12. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»

Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.
--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------	--------------	----------------	--------------

Приложение А

Схема генерального плана КАО «Азот» корпуса № 883 цеха синтеза диметилформамида



Условные обозначения

1 - Корпус 506

 Пожарный гидрант

Име. № подл.		Подпись и дата	
Взам. име. №		Име. № дубл.	
Подпись и дата		Подпись и дата	
Име. № подл.		Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
			Дата

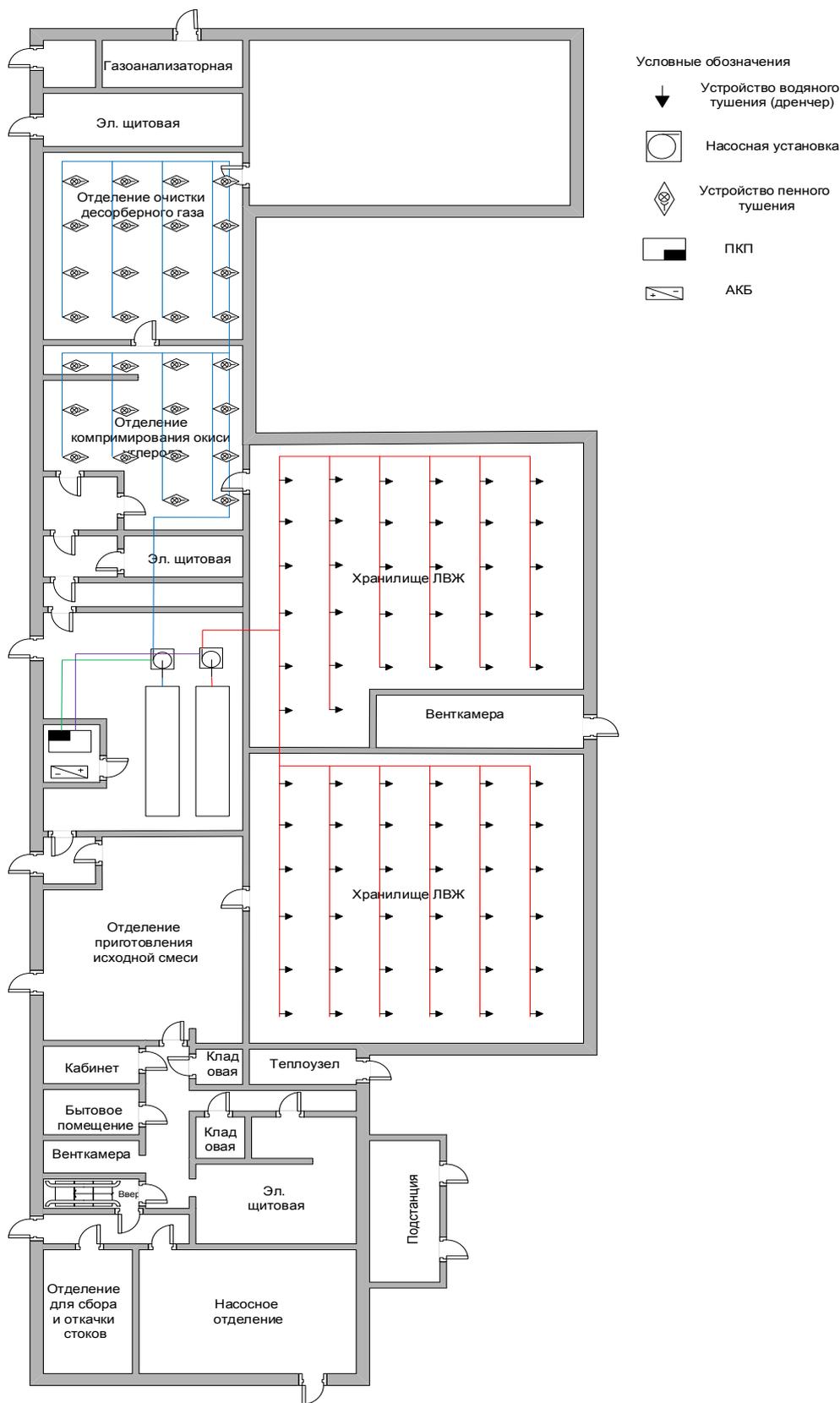
АБЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

51

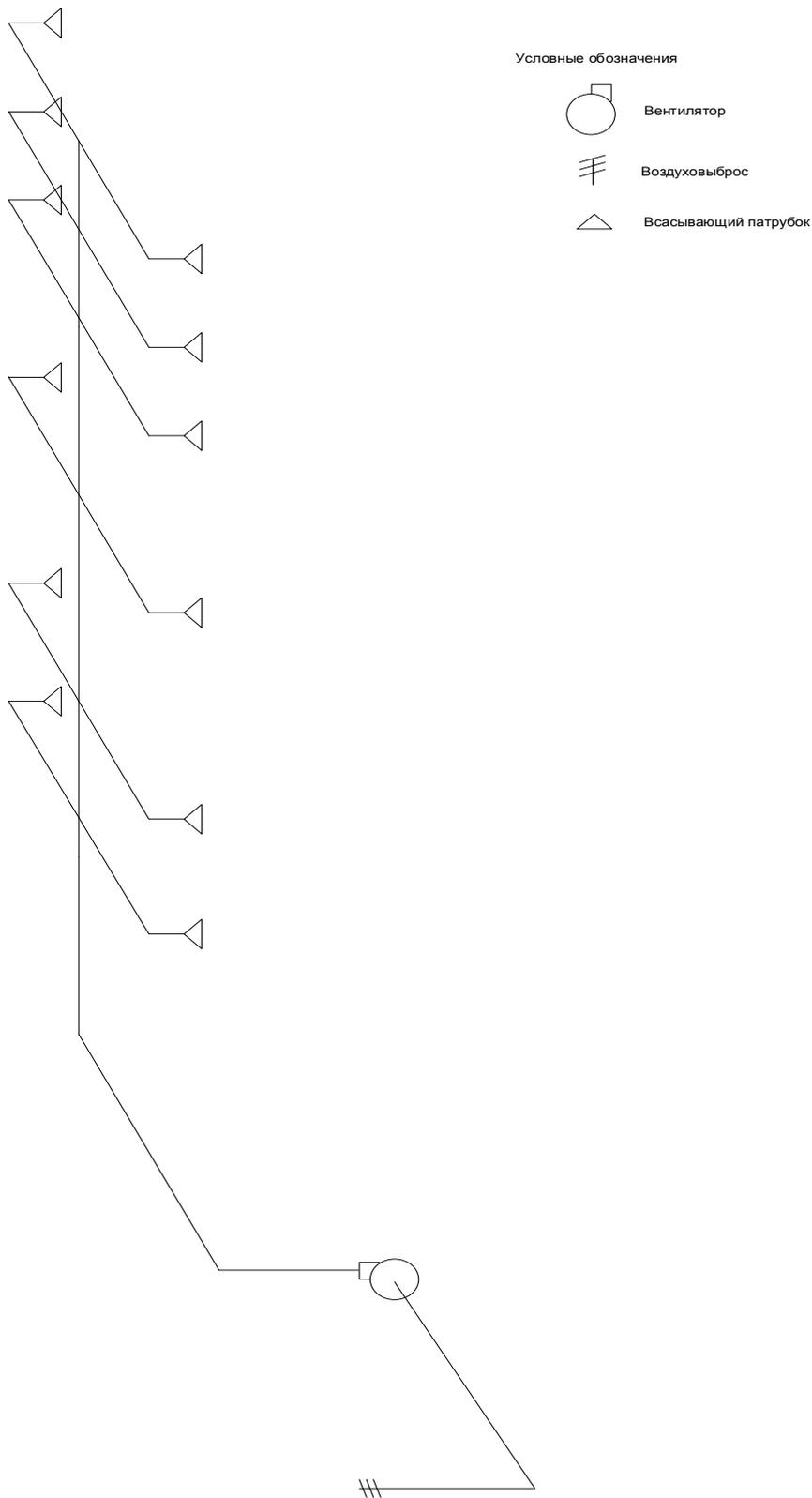
Приложение Б

Схема системы автоматического пожаротушения КАО «Азот» корпуса № 883 цеха синтеза диметилформамида



Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Приложение Г
Схема системы вытяжной противодымной вентиляции КАО
«Азот» корпуса № 883 цеха синтеза диметилформамида
(аксонометрия)

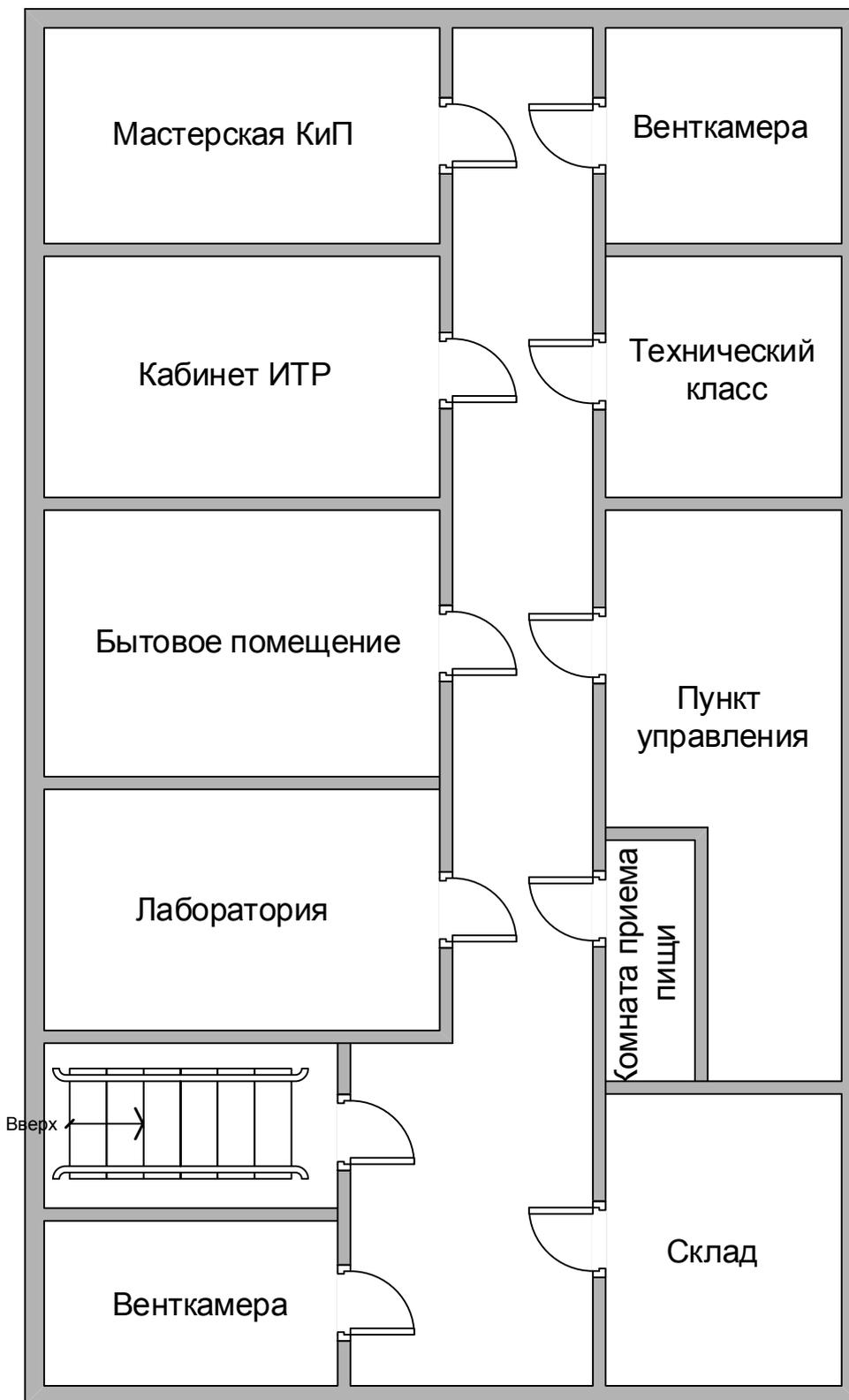


Име. № подл.	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АБЗ 00.00.000 ПЗ

Приложение Д
План КАО «Азот» корпуса № 883 цеха синтеза диметилформамида. 2-ой этаж



Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АБЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

55