

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт «Политехнический»
Факультет «Машиностроение»
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»
Специальность «Пожарная безопасность»

РЕЦЕНЗЕНТ

_____/_____/_____
« ____ » _____ 2020 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой БЖД
_____/А.И.Сидоров/
« ____ » _____ 2020 г.

Проектирование систем пожарной сигнализации и оповещения
административно-бытового корпуса

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–20.05.01.2020.541 ПЗ ВКР

Руководитель работы, (доцент)
_____/А.Б.Тряпицын/
« ____ » _____ 2020 г.

Автор работы
студент группы П-558
_____/Д.П. Павлова/
« ____ » _____ 2020 г.

Нормоконтролер, ст.преп.
_____/Ю.С.Козлова /
« ____ » _____ 2020 г.

АННОТАЦИЯ

Павлова Д.П. Проектирование систем пожарной сигнализации и оповещения административно-бытового корпуса.
Челябинск: ЮУрГУ, П-558, 66 с.,
22 ил., 7 табл., библиогр. список –
– 21 наим., 3 прил.

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование систем пожарной сигнализации и оповещения административно-бытового корпуса, путем проведения расчетов, подбора оборудования, создания схем расположения пожарной сигнализации и оповещения.

В ходе работы были поставлены следующие задачи:

1. Изучить технологический процесс на объекте защиты.
2. Провести анализ пожарной опасности объекта защиты.
3. Произвести электроакустический расчет СОУЭ.
4. Произвести расчет токопотребления систем АПС и СОУЭ.
5. Выполнить расчетную смету для систем АПС и СОУЭ.
6. Разработать схемы расположения оборудования АПС и СОУЭ.

По результатам расчетов были спроектированы системы автоматической пожарной сигнализации и оповещения.

					20.05.01.2020.541 ПЗ ВКР		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Павлова, Д.П.			Лит	Лист	Листов
Пров.		Тряпицын А.Б.				3	66
Н. контр.					ЮУрГУ Кафедра БЖД		
Утв.		Сидоров А.И.					

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ЗАЩИЩАЕМОГО ОБЪЕКТА.....	10
1.1 Объемно-планировочные решения	10
1.2 Описание технологического процесса.....	11
1.3 Конструктивные решения	13
1.4 Эвакуационные пути.....	18
1.5 Материалы для внутренней отделки путей эвакуации	20
1.6 Описание и характеристика системы водоснабжения и ее параметров.....	21
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ.....	23
2.1 Общие положения	23
2.2. Автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС)	25
2.3 Система оповещения и управление эвакуацией людей	26
2.4. Внутренний противопожарный водопровод	27
2.5 Управление техническими средствами противопожарной защиты	28
2.6 Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты	28
3 АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	31
3.1 Общие сведения	31
3.2 Типы системы АПС	31
3.3 Оборудование системы адресной пожарной сигнализации	33
3.4 Особенности и область применения дымовых пожарных извещателей	35
4 СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ.....	37
4.1 Общие сведения	37
4.2 Электроакустический расчет СОУЭ	39
5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АПС и СОУЭ	45
5.1 Оборудование системы АПС	45
5.2 Оборудование СОУЭ	53
6 РАСЧЕТ ТОКОПОТРЕБЛЕНИЯ СИСТЕМЫ.....	57
6.1 Расчет источника питания бесперебойного питания ШПС–12 №1	57
6.2 Расчет источника питания бесперебойного питания ШПС–12 №2.....	59
7 СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ ДЛЯ СИСТЕМ АПС И СОУЭ.....	61
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	65
ПРИЛОЖЕНИЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ А	68
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ В	76

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

ВВЕДЕНИЕ

Признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина - обязанность государства. Статья 2 Конституции РФ говорит о том, что человек, его права и свободы являются высшей ценностью. А Правом каждого гражданина Российской Федерации является право на защиту его жизни, здоровья и имущества, в том числе, в случае пожара. В соответствии с п. 1 ст. 20 и п. 1 ст. 41 Конституции РФ соответственно каждый имеет право на жизнь и каждый имеет право на охрану здоровья и медицинскую помощь. Таким образом, пожарная безопасность в России обеспечивается, в первую очередь, Конституцией Российской Федерации [1].

Федеральный закон от 21.12.1994 № 69–ФЗ «О пожарной безопасности» говорит о том, что законодательство Российской Федерации в области пожарной безопасности основываясь на Конституции Российской Федерации, включает в себя настоящий Федеральный закон, принимаемые в соответствии с ним федеральные законы и иные нормативные правовые акты, а также законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, муниципальные правовые акты, регулирующие вопросы пожарной безопасности [2].

Для безопасности людей в случае пожара необходимо обеспечить их своевременную эвакуацию из здания (сооружения), что достигается применением современных систем автоматической пожарной сигнализации (АПС). Также следует отметить, что АПС, как правило, объединяется с охранной сигнализацией конкретного здания.

В настоящее время существует большой спрос на проектирование и установку системы АПС как для крупных объектов промышленного назначения, так и для средних и небольших объектов различного назначения. Крупные предприятия, как правило, имеют собственные подразделения охраны.

Техническим регламентом о пожарной безопасности установлен ряд объектов, которые обязаны передавать сигнал в пожарную часть. В соответствии с частью 7 статьи 83 Технического регламента дублирование сигналов о возникновении пожара на пульт пожарно-спасательного подразделения предусматривается исключительно для объектов класса функциональной пожарной опасности Ф1.1

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

(здания детских дошкольных образовательных учреждений, специализированных домов престарелых и инвалидов, больницы, спальные корпуса образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений), Ф1.2 (гостиницы, общежития и т.п.), Ф4.1 (здания образовательных учреждений и т.п.), Ф4.2 (здания образовательных учреждений высшего профессионального образования и дополнительного профессионального образования), согласно статье 32 № 123–ФЗ [3].

Для обеспечения быстрого срабатывания пожарной сигнализации, определения точного места и времени срабатывания, упрощения процедуры сдачи под охрану и снятия с охраны необходимо обеспечить качественное централизованное наблюдение на всей территории защищаемого объекта. Система автоматической пожарной сигнализации (АПС) – это совокупность совместно действующих технических средств (ТС) пожарной сигнализации, устанавливаемых на объекте, для своевременного обнаружения возгорания или пожара, обработки и выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и технических устройств.

Как правило, пожарная сигнализация интегрируется в комплекс, объединяющий другие системы безопасности и инженерные системы здания, обеспечивая достоверной адресной информацией системы оповещения, пожаротушения, дымоудаления, контроля доступа.

Система автоматической пожарной сигнализации предназначена для непрерывного круглосуточного контроля защищаемого объекта, а также для управления системами оповещения и пожаротушения на всей территории.

Актуальность ВКР «Проектирование систем пожарной сигнализации и оповещения административно-бытового корпуса» определяется тем, что пожарная безопасность объекта проектирования обеспечивается выполнением в полном объеме требований установленными техническим регламентов и нормативными документами по пожарной безопасности, согласно пункту 1 статьи 6 [3].

Нормативными документами по пожарной безопасности также являются специально разработанные своды правил, которые разрабатываются в случае

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

отсутствия национальных стандартов применительно к отдельным требованиям технических регламентов или к объектам технического регулирования в целях обеспечения соблюдения требований технических регламентов к продукции или связанным с ними процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации:

- СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [4].
- СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [5].
- СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре [6].
- СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [7].
- СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [8].
- СП 6.13130.2013. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности [9].
- СП 7.13130.2013. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [10].
- СП 8.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения [11].
- СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации [12].
- СП 10.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности [13].

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Разработанная по нормам система пожарной сигнализации и оповещения является залогом своевременной эвакуации людей из здания при пожаре, что значительно повышает вероятность эвакуации и уровень пожарной безопасности в целом.

Цель ВКР: запроектировать систему автоматической пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией для административно-бытового корпуса.

Задачи:

- проанализировать пожарную опасность объекта защиты;
- спроектировать систему пожарной сигнализации, разработать систему оповещения административно-бытового корпуса для предупреждения возникновения пожара;
- выполнить электроакустический расчет СОУЭ;
- выполнить расчет токопотребления системы для выбора аккумуляторов;
- выполнить расчетную смету для систем АПС и СОУЭ;
- разработать схемы расположения оборудования АПС и СОУЭ.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

1 АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ЗАЩИЩАЕМОГО ОБЪЕКТА

В ходе обследования объекта был проведен анализ его соответствия требованиям пожарной безопасности, установленным и другими нормативными документами.

1.1 Объемно-планировочные решения

Проектируемый Административно-бытовой корпус представляет собой 3-х этажное прямоугольное в плане здание (рисунок 1), решенное в один объем с выступающим объемом лестничной клетки над основной кровлей. Размеры по осям 36 м x 19 м;

Технико-экономические показатели объекта:

- 1) общая площадь здания – 1986,48 м²;
- 2) строительный объем здания – 8241,76 м³;
- 3) количество этажей – 3;
- 4) высота этажа – 3,6 м;
- 5) высота здания до парапета основной кровли – 12,3 м;
- 6) высота здания согласно [4] – 8.075 м;



Рисунок 1 – Фасады проектируемого объекта

1.2 Описание технологического процесса

Режим работы АБК круглосуточный, 365 дней в году.

В здании административно-бытового корпуса расположены гардеробные, душевые, санузлы, кладовые, комната психологической разгрузки, кабинеты, раздевалки на 180 человек. На рисунках 1-3 изображены поэтажные планировки объекта с последними изменениями.

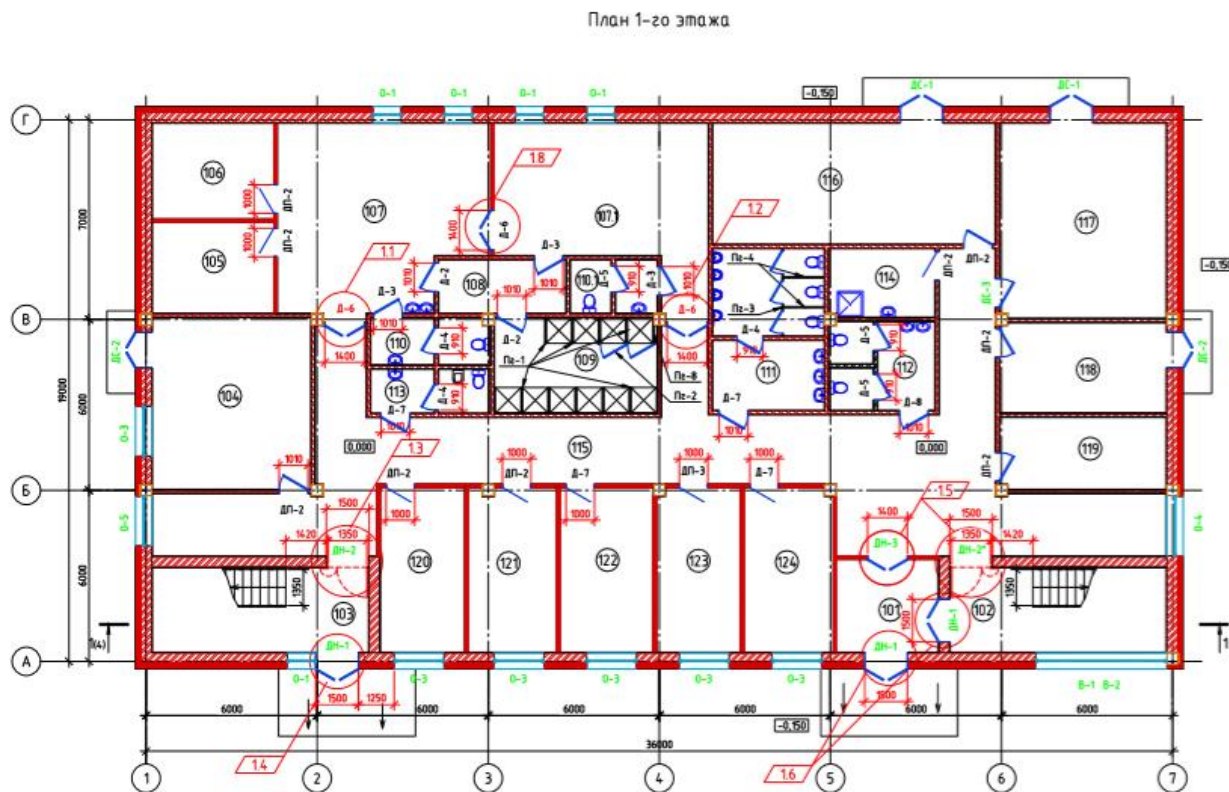


Рисунок 2 – Планировка 1-го этажа с последними изменениями

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР

Лист

11

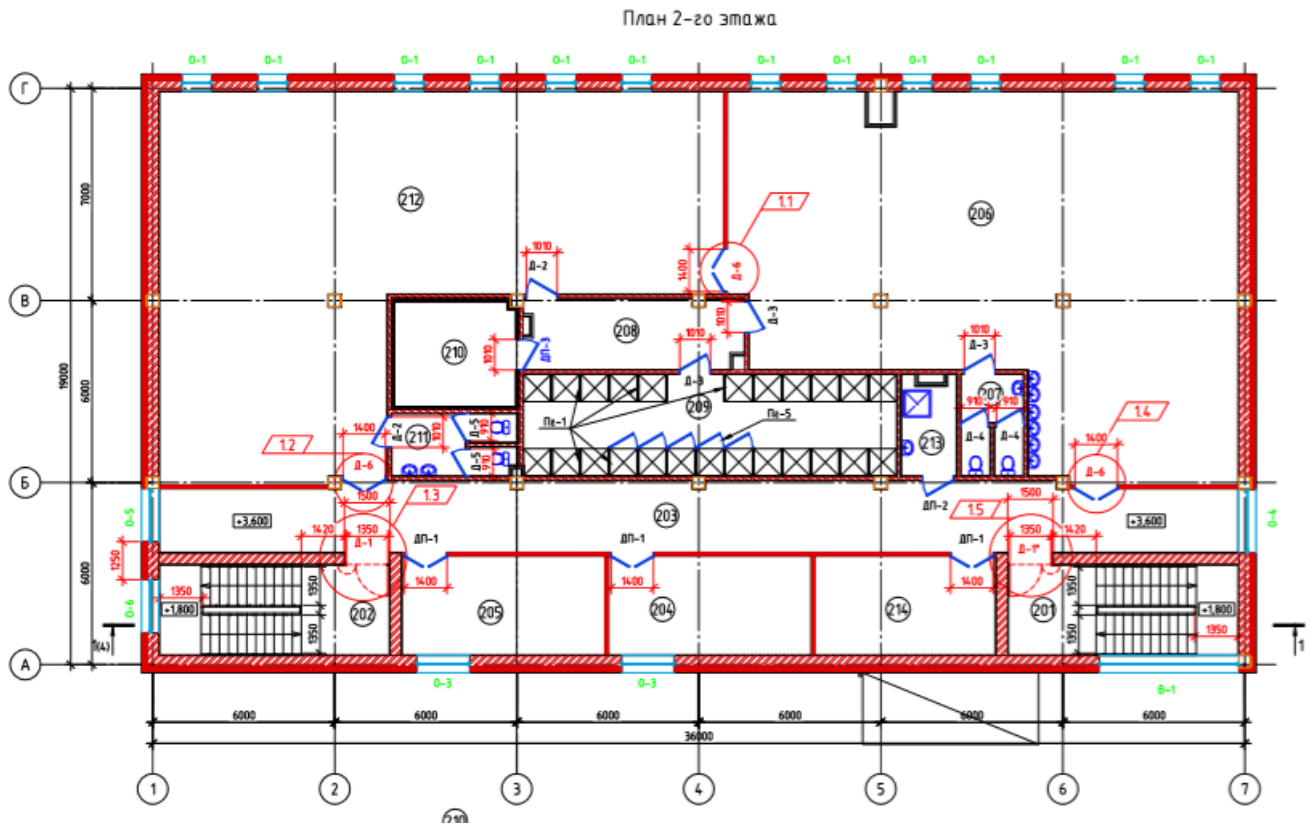


Рисунок 3 – Планировка 2-го этажа с последними изменениями

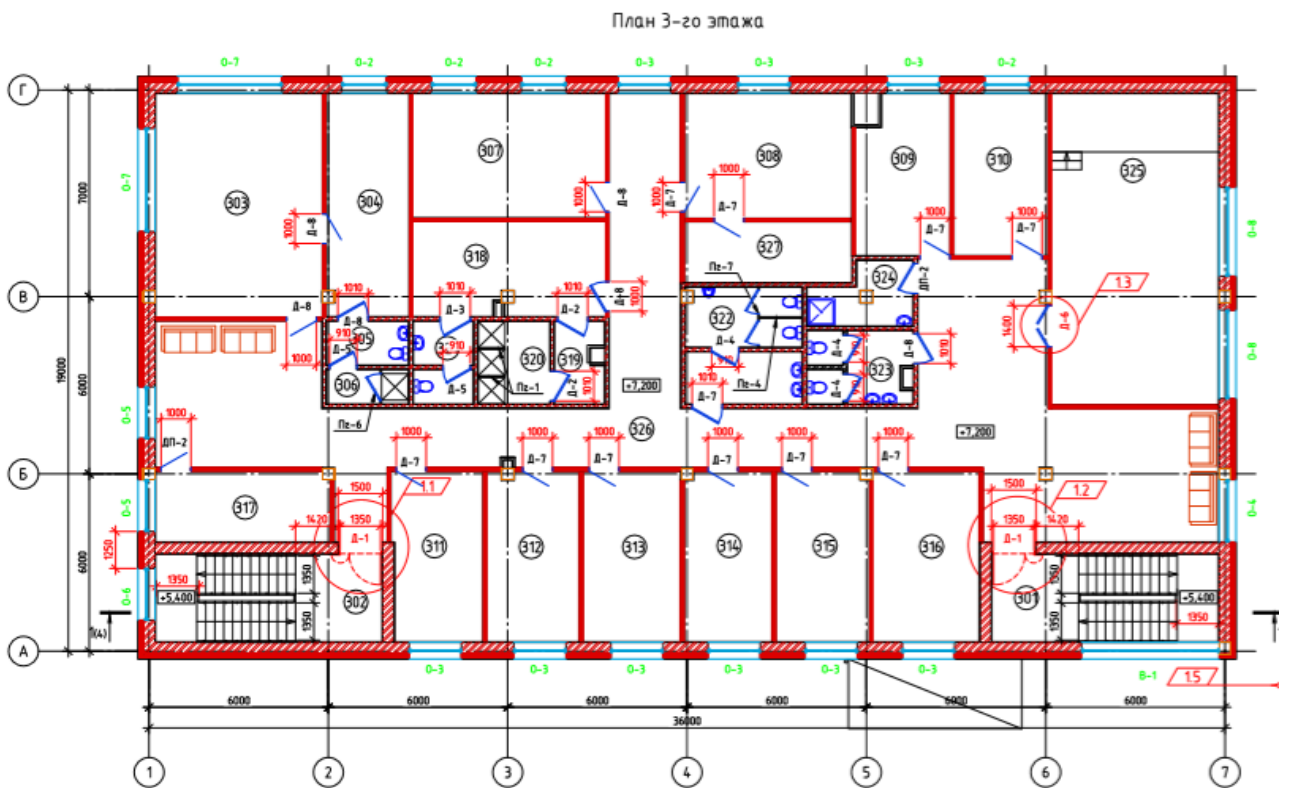


Рисунок 4 – Планировка 3-го этажа с последними изменениями

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР

Лист

12

При проектировании помещений, устройств и оборудования учтены следующие факторы:

- состав работающих по количеству и полу;
- санитарные характеристики производственных процессов.

В состав бытовых помещений входят: гардеробные рабочей одежды, туалеты, кладовые чистой и грязной спецодежды, респираторная, комната психологической разгрузки.

Обеспечивается смена домашней и уличной одежды на специальную рабочую. В гардеробных проектом предусматриваются шкафы для хранения домашней и специальной одежды исходя из требований групп производственных процессов. В гардеробных одежда рабочих хранится в закрытых металлических шкафах. В каждой гардеробной установлена раковина для мытья рук, предусмотрены душевые, туалеты. В каждом санузле для санитарной обработки рук установлены раковины со смесителем с подводом горячей и холодной воды, снабженные мылом, щеткой, электросушителем.

Для хранения грязной и чистой спецодежды предусмотрены отдельные кладовые. Стирка и химчистка спецодежды производится на территории завода в существующей прачечной.

Питание работников организовано в существующей столовой на территории завода.

1.3 Конструктивные решения

Конструктивное решение зданий – неполный железобетонный каркас с продольным расположением ригелей и несущими наружными стенами. Шаг колонн в плане переменный.

Несущие конструкции здания представлены:

- сборными железобетонными одноэтажными колоннами сечением 400x400 мм,
- сборными железобетонными ригелями высотой 450 мм.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Перекрытия выполнены из сборных железобетонных пустотных плит высотой 220 мм, с монолитными участками из бетона.

Наружные несущие стены и стены лестничных клеток выполнены из керамического блока (380x250x219 мм) пластического прессования марки по прочности М100 на растворе марки М75.

Лестничный узел выполнен из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам и сборных железобетонных площадок, опертых на металлические балки и с стены из керамических блоков.

Для обеспечения требуемых пределов огнестойкости до R60 для металлических балок и косоуров лестничной клетки проектом предусмотрено применение конструктивной огнезащиты. Тип конструктивной огнезащиты будет выбран на стадии рабочего проектирования.

Покрытие лестничной клетки типа Л1 в осях 1-3/А-Б предусмотрено с пределом огнестойкости не менее REI90 (посредством конструктивной огнезащиты) согласно требованиям п.5.4.16 СП 2.13130.2012. Расстояния между проемами лестничных клеток и проемами в наружной стене здания предусмотрены не менее 1,2 метров, согласно требованиям п.5.4.16 [5]. Наружные стены лестничной клетки выполнены из керамического блока с пределом огнестойкости не менее REI90.

Конструкции светопрозрачной витражной системы предусмотрены с пределом огнестойкости E15, согласно требованиям п.5.4.18 [5].

Предусмотрено отделение помещения сауны противопожарными перегородками 1-го типа, перекрытие 3-го типа, согласно требованиям п.5.5.8 [7].

Помещения складского и технического назначения категории В2-В3 отделены противопожарными перегородками 1-го типа, перекрытием 3-го типа (п.5.2.6) [7]:

- 1 этаж: кладовая чистой спецодежды, кладовая грязной спецодежды, вентпомещение, серверная, электропомещение, респираторная, комната для спец.одежды и средств защиты, кладовая энергослужбы;
- 2 этаж: кладовая чистой спецодежды, кладовая грязной спецодежды;
- 3 этаж: помещение архива.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Заполнение проемов в противопожарных перегородках – противопожарные двери 2-го типа. Степень огнестойкости здания и класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций.

Конструкции здания имеют требуемые предел огнестойкости согласно таблице 1 [3].

Таблица 1 – Пределы огнестойкости строительных конструкций для зданий по степени огнестойкости

Наименование строительных конструкций	Предел огнестойкости, мин.	
	Требуемый	Принятый, не менее
Несущие элементы здания	R 90	R90
Наружные ненесущие стены	E 15	E15
Перекрытия междуэтажные	REI 45	REI 45
Элементы покрытий		
Настилы (в том числе с утеплителем)	RE15	RE15
Фермы, балки, прогоны	R15	R15
Строительные конструкции лестничных клеток: внутренние стены; марши и площадки лестниц; перекрытие лестничной клетки	REI 90 R60 REI 90	REI 90 R60 REI 90

Класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций здания согласно таблице [1]. Данные приведены в таблице 2.

Площади пожарных отсеков и максимальная высота зданий соответствуют требованиям [5].

Таблица 2 – Требования строительных конструкций для класса конструктивной пожарной опасности здания С1

Класс конструктивной пожарной опасности здания»	Класс пожарной опасности строительных конструкций, не ниже			
	Несущие стержневые элементы (колонны, ригели, фермы и др.)	Стены наружные с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарные преграды
Требуемый (СО)	К1	К2	К1	К0
Фактич. (СО)	К0	К1	К0	К0

Естественное освещение обеспечивается через окна и витражи. На рисунке 5 изображены схемы окон и витражей. В основных помещениях окна высотой от 1,8 до 2,6 м располагаются на 0,9 м от пола. Лестничная клетка имеет боковое естественное освещение через витражи. Коридоры, холлы 2-го и 3-го этажей имеют естественное освещение, ширина открывающихся окон 1,6 м, высота 2,5 м в свету.

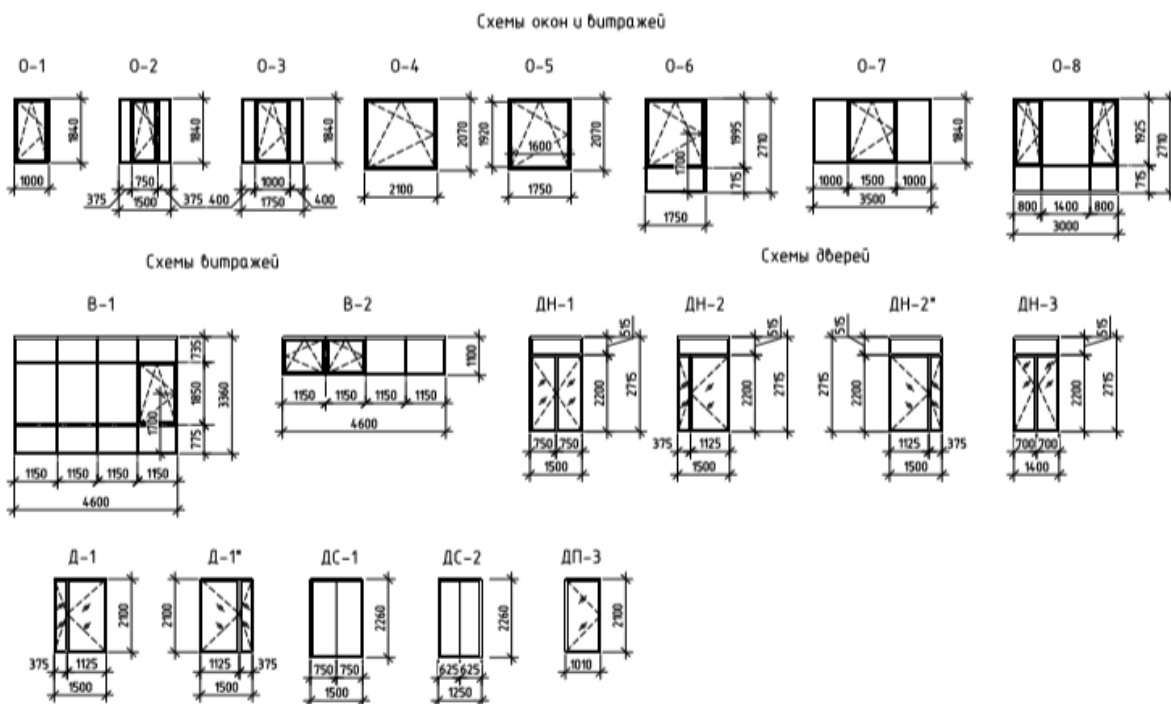


Рисунок 5 – схемы окон и витражей

Уровни естественного и искусственного освещения соответствуют требованиям к естественному, искусственному и совмещенному освещению общественных зданий. На рисунке 6 приведена спецификация элементов заполнения проемов, в частности окна, витражи и подоконники. Неравномерность естественного освещения основных помещений с комбинированным естественным освещением не превышает 3:1. В качестве солнцезащитных мероприятий используются внутренние жалюзи и шторы.

Спецификация заполнения проемов, а именно дверей, показана на рисунке 7.

Спецификация элементов заполнения проемов								
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Всего ед. шт.	Масса, кг	Примечание
			1 эт.	2 эт.	3 эт.			
Окна								
О-1	ГОСТ 23166-99 ГОСТ 30674-99 ПВХ профиль Двухкамерный стеклопакет	ОП ОСП 1840-1000 ПО B2-5-5-5-Г	5	12	-	17		См. ТТ п. 1-5
О-2		ОП ОСП 1840-1500 ПО B2-5-5-5-Г	-	-	4	4		См. ТТ п. 1-5
О-3		ОП ОСП 1840-1750 ПО B2-5-5-5-Г	6	2	9	17		См. ТТ п. 1-5
О-4		ОП ОСП 2070-2100 ПО B2-5-5-5-Г	1	1	1	3		См. ТТ п. 1-5
О-5		ОП ОСП 2070-1750 ПО B2-5-5-5-Г	1	1	2	4		См. ТТ п. 1-5
О-6		ОП ОСП 2710-1750 ПО B2-5-5-5-Г	-	1	1	2		См. ТТ п. 1-5
О-7		ОП ОСП 1840-3500 ПО B2-5-5-5-Г	-	-	2	2		См. ТТ п. 1-5
О-8		ОП ОСП 2710-3000 ПО B2-5-5-5-Г	-	-	2	2		См. ТТ п. 1-5
Витражи								
В-1	Индивидуальный заказ Приближенные витражи 015	Витраж 4600x3360(н)	1	1	1	3		См. ТТ п. 4, 12
В-2		Витраж 4600x1100(н)	1	-	-	1		См. ТТ п. 4, 12
Подоконники								
ПД-1	ГОСТ 30673-2013	Профиль ПВХ 1060x300x20	5	12	-	17		Для О-1
ПД-2		Профиль ПВХ 1560x300x20	-	-	4	4		Для О-2
ПД-3		Профиль ПВХ 1810x300x20	7	4	12	23		Для О-3, О-5, О-6
ПД-4		Профиль ПВХ 2160x300x20	1	1	1	3		Для О-4
ПД-5		Профиль ПВХ 3540x300x20	-	-	2	2		Для О-7
ПД-6		Профиль ПВХ 3040x300x20	-	-	2	2		Для О-8

Рисунок 6 – Спецификация окон, витражей и подоконников

Двери из алюминиевого профиля								
ДН-1	ГОСТ 23747-2015	ДАН О ДВ Блр Ф Р 2715-1500	3	-	-	3		См. ТТ п. 6, 7, 14
ДН-2		ДАН О ДВ Блр Ф Р 2715-1500	1	-	-	1		См. ТТ п. 6, 7, 14
ДН-2*		ДАН О ДВ Блр Ф Р 2715-1500	1	-	-	1		См. ТТ п. 6, 7, 14
ДН-3		ДАН О ДВ Блр Ф Р 2715-1400	1	-	-	1		См. ТТ п. 6, 7, 14
Д-1		ДАВ О ДВ Блр Р 2100-1500	-	1	1	2		См. ТТ п. 6, 7, 14
Д-1*		ДАВ О ДВ Блр Р 2100-1500	-	1	1	2		См. ТТ п. 6, 7, 14
Д-2		ДАВ Г Он Л Блр Р 2100-1010	2	2	2	6		См. ТТ п. 6, 8
Д-3		ДАВ Г Он Пр Блр Р 2100-1010	3	3	1	7		См. ТТ п. 6, 8
Д-4		ДАВ Г Он Л Блр Р 2100-910	3	2	3	8		См. ТТ п. 6, 8
Д-5		ДАВ Г Он Пр Блр Р 2100-910	3	2	2	7		См. ТТ п. 6, 8
Двери деревянные								
Д-6	ГОСТ 475 - 2016	ДВ 2 Р 21x14 Г ПрБ В2 МДЗ	3	3	1	7		См. ТТ п. 6, 9, 14
Д-7		ДВ 1 Рп 21x10 Г ПрБ В2 МДЗ	4	-	11	15		См. ТТ п. 6, 9
Д-8		ДВ 1 Рп 21x10 Г ПрБ В2 МДЗ	1	-	6	7		См. ТТ п. 6, 9
Двери стальные								
ДС-1	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДВ 2260-1500	2	-	-	2		См. ТТ п. 6, 10
ДС-2		ДСН ДВ 2260-1250	2	-	-	2		См. ТТ п. 6, 10
ДС-3		ДСВ Л 2100-1000	1	-	-	1		См. ТТ п. 6, 11
Двери противопожарные								
ДП-1	ГОСТ Р 53307-2009	ДПМ- 01/30 21-14 EIS 30	-	3	-	3		См. ТТ п. 12
ДП-2		ДПМ- 01/30 21-10 EIS 30	4	1	3	8		См. ТТ п. 12
ДП-3		ДПМ- 01/30 21-10 EIS 30	-	1	-	1		См. ТТ п. 11, 12

Рисунок 7 – Спецификация дверей

1.4 Эвакуационные пути

На путях эвакуации проектной документацией не предусмотрена установка подъемно-опускных или раздвижных дверей, вращающихся дверей или турникетов. Также не предусмотрено наличие других устройств, которые препятствуют свободной эвакуации людей. Для запорных устройств проектируемой системы контроля и управления доступа предусмотрена автоматическая разблокировка по сигналу от системы пожарной сигнализации.

Для горизонтальных участков путей эвакуации установлена высота в свету не менее 2,0 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации в свету не менее 1,8 м для общих коридоров, по которым могут эвакуироваться более 50 человек;

Расстояние по путям эвакуации от дверей наиболее удаленных помещений:

- 1 этаж – помещение женской гардеробной – 16,9 м;
- 2 этаж – помещение мужской гардеробной – 3,5 м;
- 3 этаж – кабинет старшего механика – 22,3 м.

Проектом не предусмотрено размещение оборудования, которое выступает из плоскости стен на высоте менее 2 м, согласно п.4.3.3 [4]. На путях эвакуации также не предусмотрены перепады высот.

В помещении актового зала на 3 этаже для стульев (кресел) предусмотрены устройства крепления к полу, предотвращающие их опрокидывание или сдвигу согласно требованиям п.5.3.31 [4]. Ширина прохода между креслами (стульями) составляет 0,7 м [5].

Эвакуация осуществляется по двум лестничным клеткам типа Л1, изображенным на рисунке 8.

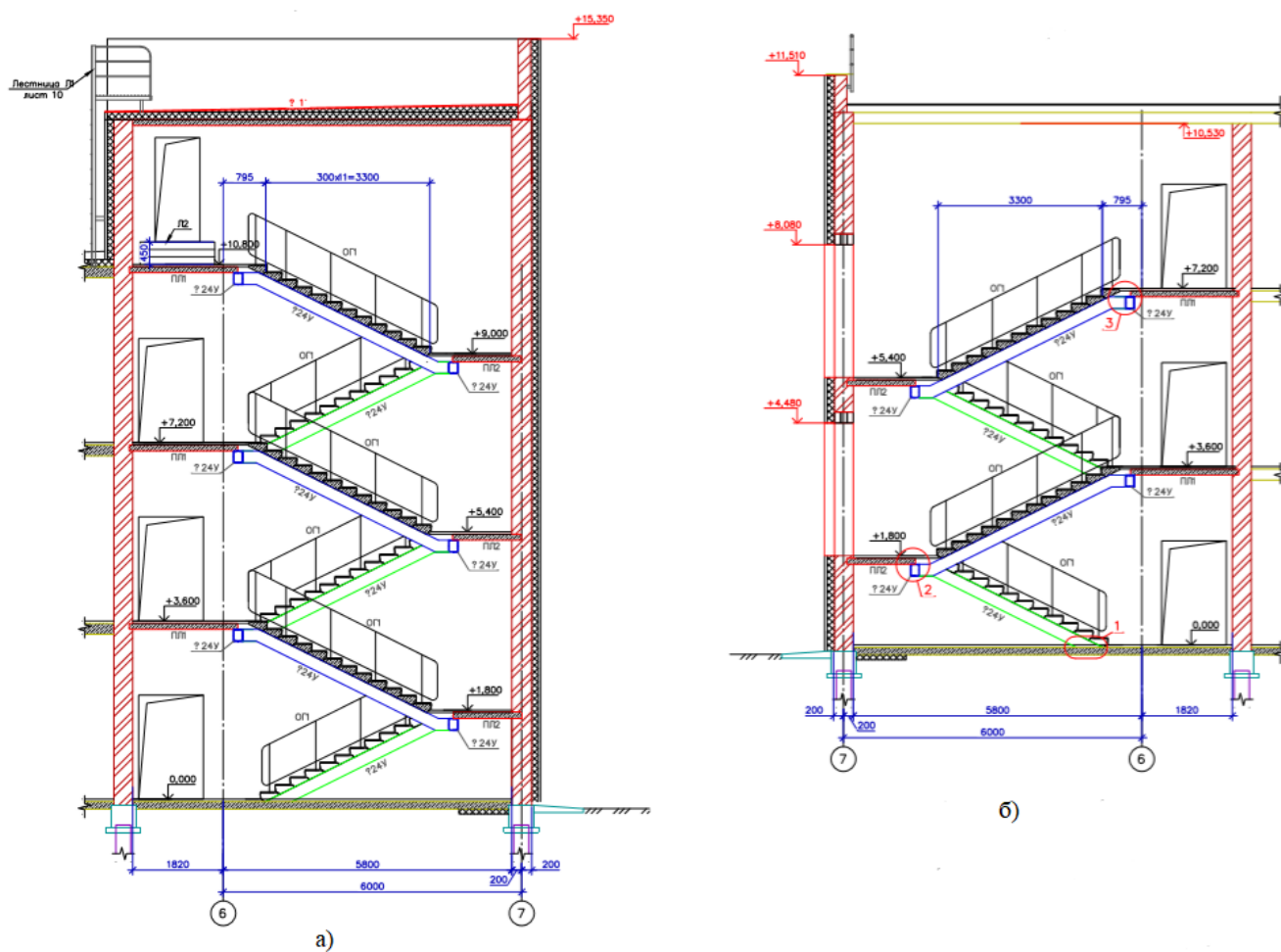


Рисунок 8 – Схемы расположения элементов лестничных клеток

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР

Лист

19

1.5 Материалы для внутренней отделки путей эвакуации

Отделка всех помещений, расположенных по путям эвакуации и зальных помещений, предусмотрена из материалов, соответствующих требованиям ст.13 п.3 [3], с применением материалов пожарной опасности с показателями не выше:

- НГ – для отделки стен, полов;
- для потолков и заполнения потолков лестничных клеток: Г1, В1, Д2, Т2;
- для общих коридоров и актового зала: КМ3 (Г2, В2, Д3, Т2).

В соответствии с таблицей 28 и таблицей 29 [3], внутренняя отделка помещений выполнена по следующему проекту:

Тамбуров:

- стены – окраска акриловой краской;
- потолок – подвесной типа «Armstrong»;
- пол – керамогранит;

Лестничных клеток:

- стены – окраска акриловой краской;
- потолок – окраска акриловой краской;
- пол – керамогранит.

Коридоров:

- стены – окраска акриловой краской;
- потолок – подвесной типа «Armstrong»;
- пол – кварцвиниловая плитка.

Каркасы подвесных потолков выполнены полностью из негорючих материалов, в соответствии с требованиями [3].

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

1.6 Описание и характеристика системы водоснабжения и ее параметров

Для проектируемого здания административно-бытового корпуса предусмотрены следующие системы водоснабжения:

- совмещенный хозяйственно-питьевой-противопожарный водопровод;
- водопровод горячего водоснабжения;
- циркуляционный трубопровод горячего водоснабжения;

Подключение здания осуществляется к существующему водопроводному колодцу.

Для административно-бытового корпуса запроектирован один ввод из полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR17–110х6,6 питьевые в соответствии ГОСТ 18599–2001 [18]. На вводе водопровода в помещении ИТП на 1 этаже установлен водомерный узел с электромагнитным счетчиком ВЗЛЕТ ТЭР диаметром 80мм с выходом 4...20 мА, с интерфейсом для вывода информации в АСТУЭ и электрифицированным шаровым краном 11с967п диаметром 100 мм N=0.06 кВт.

От узла ввода под перекрытием 1-го этажа проложен магистральный трубопровод из стальных оцинкованных труб согласно ГОСТ 3262-75 [19].

Система холодного и горячего водоснабжения запроектированы тупиковыми с нижней разводкой.

Стояки водопроводных систем прокладываются в помещениях санузлов.

Для полива территории при здании АБК предусмотрены два поливочных крана диаметром 15 мм.

Минимальный расход воды на внутреннее пожаротушение, составляет 1 ствол по 2,6 л/с. Пожаротушение обеспечивается из пожарных кранов диаметром 50 мм [14].

Пожарные краны укомплектованы рукавом длиной 20 м и обеспечивают высоту струи 6 м. Проектом предусмотрена установка пожарных кранов в пожарных шкафах Пульс ШПК–320 НЗБ (навесной закрытый белый). В комплект пожарного шкафа входят опознавательные наклейки, комплект ключей, кассета

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

для пожарного рукава. Внизу пожарного шкафа предусмотрен отсек для хранения 2-х углекислотных огнетушителей УО-5.

Наружное пожаротушение предусмотрено от существующих пожарных гидрантов. Расход на наружное пожаротушение составляет 20 л/с, согласно [11].

Выводы по разделу один

В результате анализа пожарной опасности административно-бытового комплекса были рассмотрены объемно-планировочные и конструктивные решения, описан технологический процесс, организация и состояние путей эвакуации и системы водопровода, а также материалы, используемые для отделки путей эвакуации.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

Предотвращение пожара достигается путем исключения образования в горючей среде источников зажигания, а также максимально возможным применением пожаробезопасных строительных материалов.

Противопожарная защита объекта достигается:

- применением технических средств противопожарной защиты;
- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- применением устройств, обеспечивающих ограничение распространения опасных факторов пожара;
- объемно-планировочными и техническими решениями;
- регламентацией огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций и отделочных материалов;
- проектными решениями генерального плана по обеспечению пожарной безопасности.

Согласно «Перечня зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией» помещения, требующие оснащению системой пожаротушения, отсутствуют [4].

Защите системой автоматической пожарной сигнализацией подлежат все помещения здания кроме лестничных клеток и помещений с мокрыми процессами.

2.1 Общие положения

Системы противопожарной защиты здания обеспечивают возможность эвакуации людей в безопасную зону до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара.

Кабели и провода систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

на путях эвакуации прокладываются в каналах или в штрабах в гофротрубе из самозатухающего ПВХ-пластиката огнестойкими кабелями с низким дымо- и газовыделением (FRLS) (рисунок 9) и сохраняют работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону.



Рисунок 9 – кабель с низким дымо- и газовыделением (FRLS)

Кабели от трансформаторных подстанций резервных источников питания до вводно-распределительных устройств прокладываются огнестойкими кабелями с низким дымо- и газовыделением (FRLS) в отдельных огнестойких каналах или имеют огнезащиту.

Линии электроснабжения имеют устройства защитного отключения, предотвращающие возникновение пожара при неисправности электроприемников: силовые цепи запитаны через автоматические выключатели, переносные бытовые потребители запитаны через дифференциальные автоматические выключатели (УЗО).

Распределительные щиты систем противопожарной безопасности монтируются отдельно от силовых распределительных щитов и исключают распространение горения за пределы щита из слаботочного отсека в силовой и наоборот.

Разводка кабелей и проводов от поэтажных распределительных щитков до помещений осуществляется в штрабах в гофротрубе из самозатухающего

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

ПВХ-пластиката огнестойкими кабелями с низким дымо- и газовыделением кабелем типа ВВГнг–LS, соответствующих требованиям пожарной безопасности.

Горизонтальные и вертикальные каналы для прокладки электрокабелей и проводов выполняются из стальной трубы диаметром 32 мм в штрабе. В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций.

Кабели, прокладываемые открыто в кабель - канале выполнены огнестойкими, не распространяющими горение.

Светильники аварийного освещения на путях эвакуации с автономными источниками питания должны быть обеспечены устройствами для проверки их работоспособности при имитации отключения основного источника питания. Ресурс работы устанавливаемого автономного источника питания должен обеспечивать аварийное освещение на путях эвакуации в течение расчетного времени эвакуации людей в безопасную зону.

Печи сауны оборудованы системой автоматического отключения, которая исключает работу печей более 8 часов в сутки, согласно требованиям п.5.35 [7].

2.2. Автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС)

Пожарная сигнализация здания выполняется с применением системы «Болид». Функциональная и структурная схема системы АПС (и СОУЭ) приведена в приложении Б.

Приемно-контрольный прибор устанавливается на негорючем основании в помещении серверной, расположенной на первом этаже здания, принимает электрические сигналы от ручных и автоматических пожарных извещателей и включает звуковую и световую сигнализацию. Предназначен для выдачи тревожных извещений о нарушении ШС и срабатывании извещателей.

Система автоматической пожарной сигнализации - адресная, предусмотрена защита всех помещений здания (кроме лестничных клеток, помещений с мокрыми процессами) не менее чем двумя пожарными извещателями.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Управление внешними оповещателями и инженерными системами здания (система общей вентиляции, включение аварийного освещения), а также запуск системы звукового оповещения осуществляется через контрольно-пусковой блок.

Кабельные линии систем противопожарной защиты выполнены огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории А по ГОСТ Р МЭК 60332-3-22 с низким дымо- и газовыделением (нг-FRLS) [19].

2.3 Система оповещения и управление эвакуацией людей

Система оповещения и управление эвакуацией людей предусматривается в соответствии с требованиями п.16 таблицы 2 [6] и является системой оповещения 2 типа.

Система оповещения людей о пожаре и управление эвакуацией – это комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенных для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара и путях эвакуации людей:

Управление эвакуацией осуществляется включением световых указателей «Выход», подачей звуковых сигналов от командного импульса, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации, и должна функционировать в течении времени, необходимого для эвакуации людей из здания.

Передача сигналов на приемную аппаратуру производится по соединительным линиям. Число оповещателей, их расстановка и мощность обеспечивает необходимую слышимость во всех местах постоянного или временного пребывания людей. Система включается в режим передачи сигналов оповещения по команде от приемно-контрольного прибора пожарной сигнализации при тревожном срабатывании.

Предусмотрена установка аварийного эвакуационного освещения согласно требованиям СП 52.13330.2011 [15].

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Освещение путей эвакуации в помещениях или в местах производства работ предусмотрены по маршрутам эвакуации:

- в коридорах и проходах по маршруту эвакуации;
- в зоне каждого изменения направления маршрута;
- на лестничных маршах, при этом каждая ступень освещена прямым светом;
- перед каждым эвакуационным выходом;
- в местах размещения первичных средств пожаротушения;
- в местах размещения плана эвакуации.

Питание световых указателей в нормальном режиме производится от группы, не зависимой от источника питания рабочего освещения; в аварийном режиме переключение на питание от встроенной в светильник аккумуляторной батареи. Продолжительность работы световых указателей от аккумуляторной батареи составляет 3 ч.

2.4. Внутренний противопожарный водопровод

Внутреннее пожаротушение здания предусматривается от пожарных кранов диаметром 50 мм с рукавами длиной 20 м, с диаметром sprыска наконечника пожарного ствола 16 мм.

Свободные напоры у внутренних пожарных кранов обеспечивают получение компактных пожарных струй высотой, необходимой для тушения пожара в любое время суток в самой высокой и удаленной части здания. Наименьшую высоту и радиус действия компактной части пожарной струи следует принимать равными высоте помещения, считая от пола до наивысшей точки перекрытия (покрытия), но не менее 6 м.

Напор у пожарных кранов определяется с учетом потерь напора в пожарных рукавах длиной 20 м [13].

Время работы пожарных кранов принимается – 3 ч. Пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35 м над полом помещения и размещаются в шкафчиках, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для их опломбирования и визуального осмотра без вскрытия. В пожарных шкафах

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

предусматривается возможность размещения двух ручных огнетушителей. Пусковые кнопки располагаются у пожарных кранов в пожарных шкафах.

Каждый пожарный кран снабжен пожарным рукавом одинакового с ним диаметра длиной 20 м и пожарным стволом. Внутренние пожарные краны устанавливаются в доступных местах, при этом их расположение не мешает эвакуации людей [13].

2.5 Управление техническими средствами противопожарной защиты

На территории завода организовано специальное помещение с круглосуточным пребыванием дежурного персонала, оборудованное приборами контроля состояния систем пожарной сигнализации (пожарный пост).

При получении сигнала о пожаре в помещении пожарного поста включается световая и звуковая сигнализация.

На объекте одновременно:

- включается СОУЭ;
- отключаются система вентиляции;
- закрываются противопожарные клапаны;
- включается система аварийного освещения;
- подается сигнал на открытие электродвижки обводной линии внутреннего противопожарного водопровода.

2.6 Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты

Организационно-технические мероприятия включают в себя:

- создание на объекте специальной службы, которая осуществляет контроль эксплуатации и техническое обслуживание систем и средств противопожарной защиты, привлекает для выполнения данных задач специализированные организации, имеющих соответствующие лицензии МЧС РФ;
- организацию обучения персонала правилам пожарной безопасности;

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

- разработку мероприятий по действиям администрации, охраны, работающих на случай возникновения пожара и при организации эвакуации людей;
- разработку планов эвакуации и плана тушения пожара.

Разработка проектной документации, монтаж, наладка и техническое обслуживание оборудования должны осуществляться специализированной организацией, имеющей соответствующие лицензии.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь паспорт и порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской. Запорно-пусковое устройство огнетушителя должно быть опломбировано пластиковой контрольной пломбой. Огнетушители не должны препятствовать безопасной эвакуации людей. Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 метра [12].

Ответственность за соблюдение правил пожарной безопасности, регламентирующих мероприятия по охране труда по техническому обслуживанию здания, инженерных сетей, административных помещений возлагается на дирекцию объекта.

На объекте разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности.

Инструкции о мерах пожарной безопасности разработаны на основе правил пожарной безопасности, нормативно-технических, нормативных и других документов, содержащих требования пожарной безопасности, исходя из специфики пожарной опасности здания, технологического и производственного оборудования.

В инструкциях о мерах пожарной безопасности отражены следующие вопросы:

- порядок содержания территории и помещений;
- мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при проведении технологических процессов, эксплуатации оборудования, производстве пожароопасных работ;
- порядок и нормы хранения и транспортировки взрывопожароопасных веществ и пожароопасных веществ, и материалов;

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

- места курения, применения открытого огня и проведения огневых работ;
- порядок сбора, хранения и удаления горючих веществ и материалов, содержания и хранения спецодежды;
- обязанности и действия работников при пожаре, в том числе: правила вызова пожарной охраны; порядок отключения вентиляции и электрооборудования; правила применения средств пожаротушения и установок пожарной автоматики; порядок эвакуации горючих веществ и материальных ценностей; порядок осмотра и приведения в пожаро-взрывобезопасное состояние всех помещений предприятия (подразделения).

Все работники допускаются к работе только после прохождения противопожарного инструктажа. При изменении специфики работы работники обязаны проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Для привлечения работников объекта к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объекте создается пожарно-техническая комиссия.

На объекте организуется система противопожарной пропаганды, соответствующая требованиям нормативно-правовых актов. Назначенными лицами проводятся регулярные занятия по пожарно-техническому минимуму.

Не допускается хранение, в том числе временное, горючих материалов, отходов, упаковок и контейнеров, в коридорах. Хранение горючих материалов, отходов, упаковок, контейнеров разрешается только в специально отведенных для этого местах. В коридорах не допускается размещение оборудования, затрудняющего эвакуацию людей.

Выводы по разделу два

В результате рассмотрения противопожарной защиты защищаемого объекта, можно сделать вывод о выполнении необходимых требований, согласно нормативным документам. Также описан выбор производителя оборудования системы АПС для дальнейшего проектирования.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

3 АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

3.1 Общие сведения

Система АПС предназначена для обнаружения очага возгорания на объекте. Пожарная сигнализация обеспечивает получение и обработку информации о чрезвычайной ситуации, передачу и представление сигналов в заданном виде потребителям посредством технического оборудования, расположенного на объекте защиты.

Обнаружение возникшего пожара происходит с помощью распознавания определенных факторов, сопровождающих пожар, таких как выделение дыма, тепла, наличие в воздухе продуктов сгорания, инфракрасного излучения и т.п.

Система пожарной сигнализации выполняет несколько ключевых функций:

- обнаружение пожара осуществляется с помощью автоматических пожарных извещателей, которые в зависимости от типа реагируют на определенный фактор пожара;
- обработка информации, поступающей с извещателей, и выдача сигнала на пульт контроля и управления для последующей передачи к месту с постоянным пребыванием персонала или непосредственно на пожарную часть;

Принцип работы системы АПС определяется в зависимости от ее типа и вида формируемого сигнала.

3.2 Типы системы АПС

Безадресная система пожарной сигнализации

В данных системах приёмно-контрольные приборы определяют состояние шлейфа сигнализации, измеряют электрический ток в шлейфе с извещателями. Извещатели имеют два статических состояниях: «норма» и «пожар».

Основное преимущество безадресных систем – невысокая стоимость оборудования, но часто сопровождается дорогим монтажом, который необходим из-за специфической структуры шлейфов [21].

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

Адресные и адресно-аналоговые системы пожарной сигнализации дороже безадресных. Также они имеют ряд преимуществ:

- повышенная точность обнаружения очага возгорания, что сокращает время реагирования и позволяет локализовать возгорание на ранней стадии;
- повышенная достоверность в связи с высокой степенью контроля работоспособности за счет качественной передачи данных от датчиков к контрольным приборам;
- при соблюдении определенных нормативных требований, возможно применение меньшего количества адресных извещателей, чем с безадресными пороговыми датчиками;
- программирование порогов срабатывания извещателей позволяет изменять их чувствительность;
- шлейф адресно-аналоговой системы пожарной сигнализации, имеет топологию монтажа «кольцом», что позволяет обеспечить работоспособность шлейфа при выходе из строя одного из извещателей в случае короткого замыкания или обрыва линии;
- необходимо меньшее количество кабеля для прокладки шлейфов в отличие от безадресных систем.

Данные преимущества позволяют сделать выбор в пользу адресной системы для административно-бытового корпуса. Стоит отметить пожелание заказчика к разработке проекта адресной системы АПС, так как аналогичные объекты фирмы оснащены именно этим типом пожарной сигнализации.

Адресный шлейф

Адресная система пожарной сигнализации собирается в единую сеть с помощью шлейфа. Шлейф пожарной сигнализации проектируется с кольцевой топологией, в который извещатели подключаются последовательно на всей защищаемой площади. Максимально возможное количество датчиков в одном шлейфе – 127, по причине расходуемого напряжения сети. Адресная система позволяет уменьшить количество ложных сработок, определять участок обрыва, отличать неполадки шлейфа от возгорания [22].

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

При выборе кабеля для адресной системы пожарной сигнализации, важными параметрами, влияющими на эффективность передачи сигнала, являются:

- сечение провода не менее 0,5 мм. При меньшем сечении искажается передаваемый сигнал, и следовательно, надежность;
- защитное покрытие. Кабель для адресных систем пожарной сигнализации покрывается негорючей оболочкой, то есть теплоизолируется. Такая оболочка обеспечивает огнестойкость и пониженное дымо- и газовыделение.

3.3 Оборудование системы адресной пожарной сигнализации

Адресная пожарная сигнализация включает в состав (рисунок 10):

- контрольно-приемное оборудование;
- периферийное оборудование (кабель для адресных систем пожарной сигнализации);
- прибор централизованного контроля (компьютер с установленным специальным программным обеспечением, приборно-контрольный пульт);
- извещатели – устройства, предназначенные для фиксирования начальных признаков пожара.

Объём защищаемого помещения подразделяется на зоны действия датчиков неравномерно, поэтому не исключены ситуации, когда возникший очаг возгорания будет обнаружен визуально находящимися там людьми раньше, чем сработает ближайший датчик и произойдет сработка пожарной сигнализации. Для таких случаев устанавливаются ручные извещатели, нажатием кнопки которого, произойдет срабатывание сигнала тревоги.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

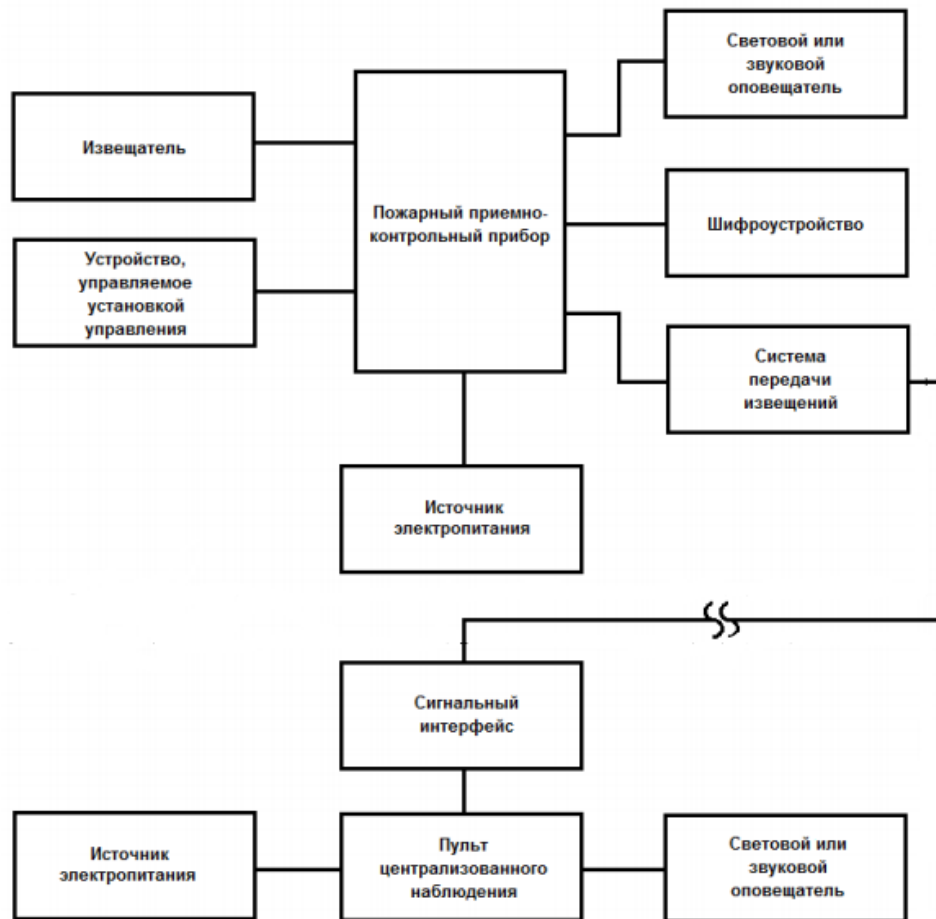


Рисунок 10 – Основные элементы системы АПС

В зависимости от признака, на который извещатели конструктивно запрограммированы реагировать, они делятся на:

- дымовые – определяют начала пожара по степени оптической плотности воздуха в защищаемом помещении;
- тепловые – реагируют на повышенную температуру воздуха до заранее запрограммированного порога;
- извещатели пламени – определяют возгорание с помощью ИК или УФ анализатор спектра возникшего пламени;
- газовые – реагируют на появление в воздухе продуктов горения, выделяющихся при горении;
- комбинированные – совмещают несколько чувствительных элементов внутри общей конструкции.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР

Лист

34

На рисунке 11 представлена классификация извещателей по контролируемому признаку пожара.

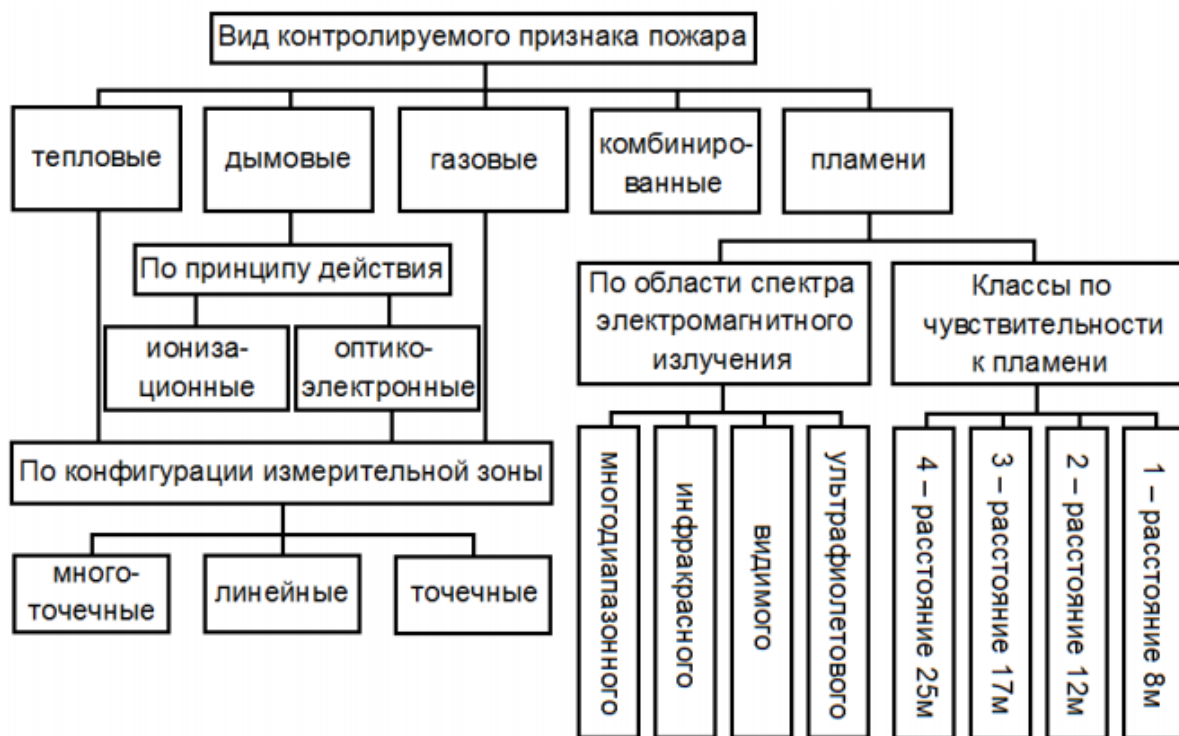


Рисунок 11 – Классификация пожарных извещателей по контролируемому признаку пожара

Извещатели разных типов имеют различные технические особенности, но все они соответствуют требованиям нормативных документов.

На объекте защиты предусмотрены дымовые извещатели, так как преобладающий фактор пожара на объекте – дым. Такие извещатели позволяют помочь предотвратить пожар на стадии тления.

3.4 Особенности и область применения дымовых пожарных извещателей

Дымовые извещатели являются наиболее часто применимыми среди извещателей, так как лучше остальных подходят под условия технологических процессов, происходящих на объекте защиты [22]. На рисунке 12 показан принцип действия дымового пожарного извещателя.

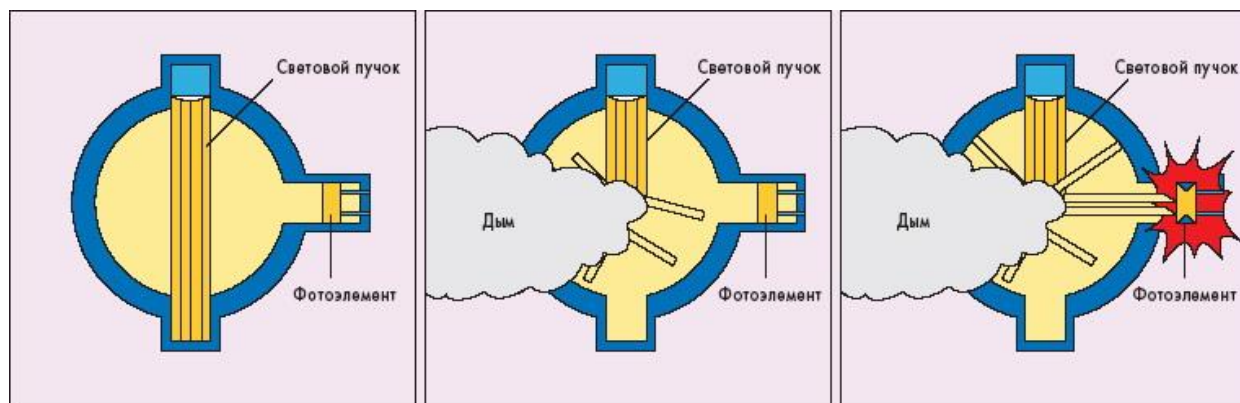


Рисунок 12 – Принцип действия точечного дымового пожарного извещателя

К преимуществам дымовых извещателей можно отнести:

- низкая стоимость;
- большая распространенность, большой ассортимент, который варьируется по цене и техническим характеристикам;
- относительно простой процесс подключения и настройки приборов;
- процесс монтажа и обслуживания оборудования не занимает много времени.

К недостаткам дымовых пожарных извещателей относят:

- необходимость использовать большое количество извещателей, чтобы защитить всю площадь помещения;
- сравнительно большое время срабатывания.

Для контроля технологического оборудования чаще применяют извещатели пламени, тепловые или газовые извещатели. А в офисных помещениях, магазинах и прочих подобных помещениях чаще всего используются точечные дымовые извещатели.

Выводы по разделу три

Проанализированы различные виды систем автоматической пожарной сигнализации, для проекта выбрана адресная система. Также рассмотрены различные виды пожарных извещателей, в частности необходимые для проекта – дымовые. Рассмотрены их достоинства и недостатки

4 СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ

4.1 Общие сведения

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) – комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенных для своевременной передачи информации о возникновении пожара и путях эвакуации, а также для обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре путём включения технических средств, предотвращения паники. СОУЭ приводится в действие командным импульсом автоматических установок системы обнаружения пожара или диспетчером по сигналам автоматических установок системы обнаружения пожара (полуавтоматическое управление).

Основное назначение СОУЭ – информирование людей, которые находятся в здании, о пожаре или другой аварийной ситуации и дальнейшее управление эвакуацией. В случае поступления с прибора охранно-пожарной сигнализации (ОПС) сигнала тревоги система оповещения о пожаре начинает передавать экстренное сообщение, зависящее от типа СОУЭ на объекте (таблица 3). Речевое оповещение подразумевает под собой специальное сообщение, заранее записанное в блок памяти или зачитываемое диспетчером. Для звукового оповещения используются сирены с встроенным сигналом [21].

Таблица 3 – Типы СОУЭ

Характеристика СОУЭ	Наличие указанных характеристик у различных типов СОУЭ				
	1	2	3	4	5
1. Способы оповещения:					
звуковой (сирена, тонированный сигнал и др.);	+	+	*	*	*
речевой (передача специальных текстов);	—	—	+	+	+

Окончание таблицы 3

Характеристика СОУЭ	Наличие указанных характеристик у различных типов СОУЭ				
	1	2	3	4	5
а) световые мигающие оповещатели;	*	*	*	*	*
б) световые оповещатели «Выход»;	*	+	+	+	+
в) эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения;	—	*	*	+	*
г) световые оповещатели, указывающие направление движения людей, с изменяющимся смысловым значением	—	—	—	*	+
2. Разделение здания на зоны пожарного оповещения	—	—	*	+	+
3. Обратная связь зон пожарного оповещения с помещением пожарного поста-диспетчерской	—	—	*	+	+
4. Возможность реализации нескольких вариантов эвакуации из каждой зоны пожарного оповещения	—	—	—	*	+
5. Координированное управление из одного пожарного поста-диспетчерской всеми системами здания, связанными с обеспечением безопасности людей при пожаре	—	—	—	—	+

Примечания:

1. «+» – требуется; «*» – допускается; «-» – не требуется.
2. Допускается использование звукового способа оповещения для СОУЭ 3-5 типов в отдельных зонах пожарного оповещения (технических этажах, чердаках, подвалах, закрытых рампах автостоянок и других помещениях, не предназначенных для постоянного пребывания людей).
3. В зданиях с постоянным пребыванием людей с ограниченными возможностями по слуху и зрению должны применяться световые мигающие оповещатели или специализированные оповещатели (в том числе системы

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР						38

специализированного оповещения, обеспечивающие выдачу звуковых сигналов определенной частоты и световых импульсных сигналов повышенной яркости, а также другие технические средства индивидуального оповещения людей). Выбор типа оповещателей определяется проектной организацией в зависимости от физического состояния находящихся в здании людей. При этом указанные оповещатели должны исключать возможность негативного воздействия на здоровье людей и приборы жизнеобеспечения людей.

4. Выбор типа эвакуационных знаков пожарной безопасности, указывающих направление движения людей при пожаре (фотолюминесцентные знаки пожарной безопасности, световые пожарные оповещатели, другие эвакуационные знаки пожарной безопасности), осуществляется организацией-проектировщиком.

Необходимый тип СОУЭ для объекта защиты – 2.

Управление системой оповещения любого типа осуществляет автоматическая пожарная сигнализация. При сработке датчика, сигнал поступает на приемно-контрольное устройство и подает питание на контрольно-пусковой блок. Последний начинает питать световые и звуковые (речевые) оповещатели.

В качестве световых оповещателей выступают табло «Выход», табло «направление движения» в виде стрелок и другие.

Для того, чтобы правильно расположить оповещатели в соответствии с нормами, изложенными в НПБ 104-03, необходимо выполнить электроакустический расчет СОУЭ. Расчет выполнен на базе оборудования марки «Электротехника и Автоматика» [16].

4.2 Электроакустический расчет СОУЭ

Объект защиты необходимо оборудовать системой оповещения о пожаре 2 типа.

Основные требования к системе оповещения изложены в НПБ 104-03 «Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях».

Для обеспечения четкой слышимости звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать уровень звука не менее чем на 15 дБА выше допустимого уровня

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

звука постоянного шума в защищаемом помещении. Измерение проводится на расстоянии 1,5 м от уровня пола.

В спальнях помещениях звуковые сигналы СОУЭ должны иметь уровень звука не менее чем на 15 дБА выше уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении, но не менее 70 дБА. Измерения проводятся на уровне головы спящего человека.

Установка громкоговорителей и других речевых оповещателей в защищаемых помещениях должна исключать концентрацию и неравномерное распределение отраженного звука [21].

Настенные речевые оповещатели должны располагаться таким образом, чтобы их верхняя часть была на расстоянии не менее 2,3 м от уровня пола, но расстояние от потолка до верхней части оповещателя должно быть не менее 150 мм.

Количество звуковых и речевых пожарных оповещателей, их расстановка и мощность должны обеспечивать уровень звука во всех местах постоянного или временного пребывания людей в соответствии с требованиями п. 3.14 – 3.16 настоящих норм.

Из-за вязкости воздуха и молекулярного затухания звуковые волны затухают в воздушной среде. Следовательно, звуковое давление ослабевает с увеличением расстояния (R) от оповещателя, что можно рассчитать по формуле (1):

$$F(R) = 20 \lg (1/R), \quad (1)$$

где F – источник звука;

R – расстояние от оповещателя.

На рисунке 13 показан график ослабления звукового давления в зависимости от расстояния до источника звука (F) (звукового оповещателя).

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

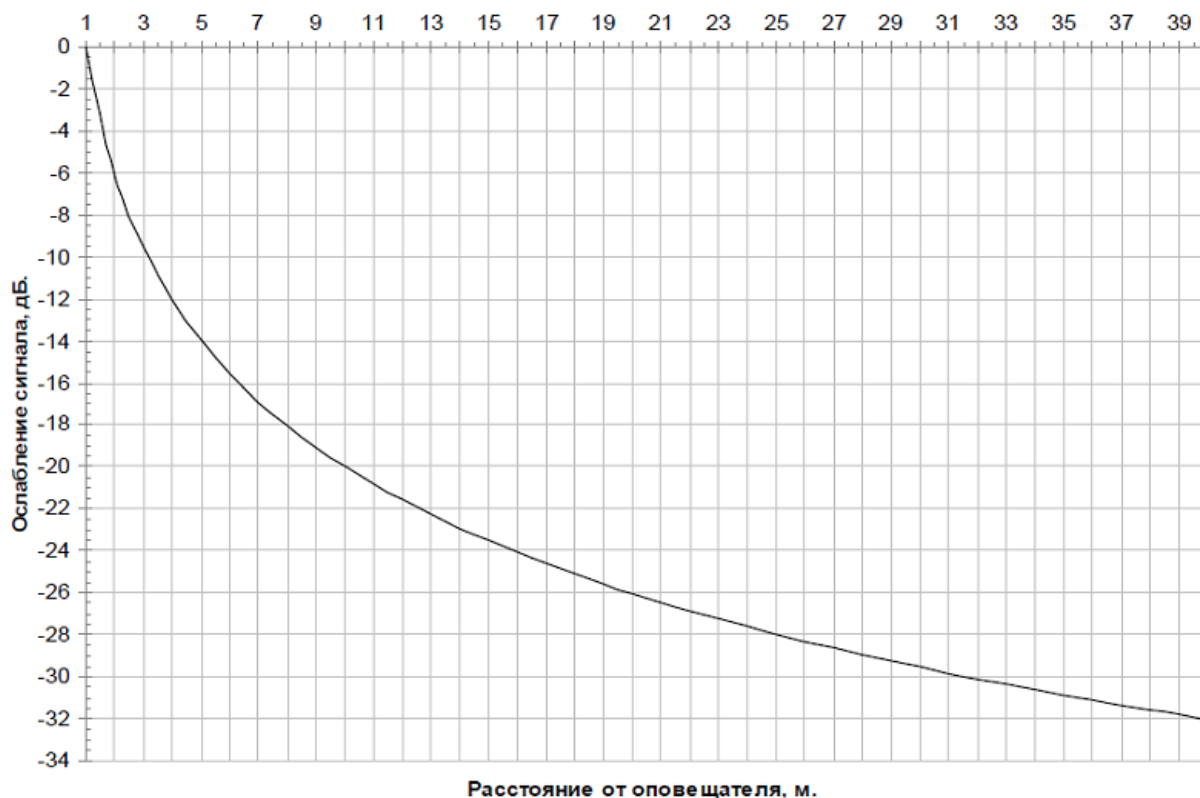


Рисунок 13 – График ослабления звукового давления в зависимости от расстояния до источника звука

Исходя из экономических факторов и необходимом соблюдении схожести систем оповещения на аналогичных объектах, для объекта защиты выбран оповещатель охранно-пожарный звуковой «Маяк-12-3М».

Проведя расчет, были получены значения звукового давления для различных расстояний от выбранного извещателя, которые указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Уровень звукового давления, создаваемое оповещателем «Маяк-12-3М»

Расстояние от оповещателя, м	Звуковое давление, дБ, для модели оповещателя «Маяк-12-3М»
1	105
2	99
3	95,5
4	93
5	91
6	89,4

Продолжение таблицы 4

Расстояние от оповещателя, м	Звуковое давление, дБ, для модели оповещателя «Маяк-12-3М»
7	88,1
8	86,9
9	85,9
10	85
11	84,2
12	83,4
13	82,7
14	82,1
15	81,5

В помещении типа «Комната» допускается размещение одного оповещателя, если большая площадь не предполагает размещение большего количества оповещателей.

В помещении типа «Коридор» – будут размещаться несколько оповещателей, равномерно расположенные по помещению.

На основании СП 51.13330.2011 «Защита от шума» приведённой там же «Таблицы 1» выводим значения допустимого уровня шума, находим необходимое значение, а именно 60 дБ [14].

Расчет для помещения типа «Комната»

Оповещатель располагается по центру короткой стены. «Расчётная точка» – точка в данном помещении, максимально удалённой от оповещателя, в которой, согласно НПБ 104-03 п.3.15, необходимо обеспечить уровень звука не менее чем на 15 дБА выше допустимого уровня звука постоянного шума [17].

Для того, чтобы вычислить расстояние от оповещателя для наиболее удаленной точки помещения, необходимо использовать формулу (2):

$$R = \sqrt{L^2 + (B/2)^2} \quad (2)$$

где L – проекция R (расстояние от оповещателя до уровня 1,5 м на противоположной стене);

B – ширина помещения.

По формуле (2) рассчитаем расстояние от оповещателя для наиболее удаленной точки помещения:

$$R = \sqrt{6,581^2 + (3,1/2)^2} = 6,76 \text{ (м)}$$

Уровень звукового давления в расчетной точке определяется по формуле (3):

$$P = P_{\text{(дБ)}} + F(R), \quad (3)$$

где $P_{\text{дБ}}$ – звуковое давление громкоговорителя, согласно тех. документации на оповещатель «Маяк-12-3М», составляет 105 дБ;

$F(R)$ – зависимость звукового давления от расстояния при $R=6,76$ м в соответствии с рисунком 7.

По формуле (3) рассчитаем уровень звукового давления:

$$P = 105 + (-16) = 89(\text{дБ})$$

Величина звукового давления, в соответствии с п.3.15 [16], определяется по формуле (4):

$$P_{\text{расч}} = N + K, \quad (4)$$

где N – допустимый уровень звука постоянного шума, равен 75 дБ;

K – запас звукового давления, равный 15 дБ.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

По формуле (4) определяем величину звукового давления:

$$P_{\text{расч}} = 60 + 15 = 75 \text{ (дБ)}$$

Необходимо проверить, выполняется ли условие (5):

$$P > P_{\text{расч}} \quad (5)$$

где P – Уровень звукового давления в расчетной точке;

$P_{\text{расч}}$ – Величина звукового давления, в соответствии с п.3.15 [16].

Проверяя неравенство (5), получим следующее:

$$89 \text{ дБ} > 75 \text{ дБ}$$

Условие выполняется.

Выводы по разделу четыре

Таким образом, можно утверждать, что выбранный тип оповещателя «Маяк–12–3М» обеспечивает и полученное значение звукового давления превышает минимально допустимое значение, обеспечивая необходимую слышимость звуковых сигналов СОУЭ в защищаемом помещении.

Следовательно, при использовании выбранного оборудования на объекте, все требования выполняются в полном объеме.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АПС И СОУЭ

5.1 Оборудование системы АПС

Пожарная сигнализация объекта защиты выполняется с применением системы «Болид». Выбор фирмы-производителя обусловлен тем, что аналогичные объекты для заказчика были спроектированы именно на базе системы «Болид».

Шкаф управления пожарной сигнализацией ШПС–12 (Рисунок 14) предназначен для питания размещенных в нем приборов, пожарных извещателей и приёмно-контрольных приборов охранно-пожарной сигнализации и другого оборудования, которое требует резервированного электропитания напряжением 12 В постоянного тока. Приборы также можно устанавливать на переднюю дверь шкафа с помощью дополнительных DIN-реек.



Рисунок 14 – Шкаф управления пожарной сигнализацией ШПС–12

Цепи ~220 В защищены автоматическими выключателями. В шкаф устанавливаются две аккумуляторные батареи 12 В емкостью по 17 Ач (не входят в комплект поставки).

Проектом предусмотрена установка двух ШПС–12, к которым подключены остальные приборы АПС и СОУЭ.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

Основные характеристики:

- питание шкафа от однофазной сети переменного тока номинальным напряжением 220 В, частотой 50 Гц;
- номинальный суммарный ток нагрузки – 3А;
- общее количество выходов для подключения приборов – 7;
- габаритные размеры 650×500×220 мм;
- масса шкафа – 30 кг;
- степень защиты – IP40.

Приемно-контрольный прибор «С2000–КДЛ» устанавливается на негорючем основании в помещении серверной расположенной на первом этаже здания, принимает электрические сигналы от ручных и автоматических пожарных извещателей и включает звуковую и световую сигнализацию, предназначен для выдачи тревожных извещений о нарушении ШС и срабатывании извещателей. Приемно-контрольный прибор «С2000–КДЛ» изображен на рисунке 15.



Рисунок 15 – Контроллер двухпроводной линии связи С2000–КДЛ

Основные характеристики:

- количество подключаемых адресных устройств – не более 127;
- длина двухпроводной линии связи – 600 м при сечении 0,75мм², 700 м при сечении 0,9мм²;
- питание прибора – от внешнего источника постоянного тока;
- степень защиты корпуса – IP40;
- габаритные размеры 156×107×39 мм;
- масса шкафа – 0,3 кг;
- подключение к ПК через интерфейс RS-485 с помощью преобразователя интерфейсов.

Пульт контроля и управления охранно-пожарный С2000М (рисунок 16) предназначен для работы в составе систем охранной и пожарной сигнализации для контроля состояния и сбора информации с приборов системы, ведения протокола возникающих в системе событий, индикации тревог, управления постановкой на охрану, снятием с охраны, управления автоматикой. Пульт объединяет подключенные к нему приборы в одну систему, обеспечивая их взаимодействие между собой.



Рисунок 16 – Пульт контроля и управления охранно-пожарный С2000М

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР					47

Основные характеристики:

- количество приборов, подключаемых к линии RS-485 – не более 127;
- длина линии связи RS-485 – не более 3000 м;
- количество устройств, подключаемых к линии RS-232 – 1;
- длина линии связи RS-232 – не более 20 м;
- количество шлейфов сигнализации и адресных извещателей – 2048;
- питание от резервированного источника;
- степень защиты оболочки – IP30 при установке прибора на стену;
- габаритные размеры 140x114x25 мм;
- масса шкафа – 0,3 кг.

Система автоматической пожарной сигнализации- адресная, предусмотрена защита всех помещений здания (кроме лестничных клеток, помещений с мокрыми процессами) не менее чем двумя пожарными извещателями, подключенными по схеме «ИЛИ». Управление внешними оповещателями (световое табло «Выход») и инженерными системами здания (система общей вентиляции, включение аварийного освещения), а также запуск системы звукового оповещения осуществляется через контрольно-пусковой блок с контролем линии «С2000–КПБ» (рисунок 17).



Рисунок 17 – Контрольно-пусковой блок «С2000–КПБ»

Основные характеристики:

- количество контролируемых выходов – 6;
- максимальный ток одного канала – 2,5 А;
- встроенный звуковой сигнализатор отсутствует;
- питание прибора от внешнего источника постоянного тока;
- степень защиты корпуса – IP40;
- габаритные размеры 156x107x39 мм;
- масса шкафа – не более 0,3 кг;
- подключение в ПК осуществляется с помощью преобразователя интерфейсов через интерфейс RS-485.

Кабельные линии систем противопожарной защиты выполнены огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории А по ГОСТ Р МЭК 60332-3-22 с низким дымо- и газовыделением (нг-FRLS). прокладке по категории А по ГОСТ Р МЭК 60332-3-22 с низким дымо- и газовыделением (нг-FRLS). Спуски кабеля ниже 2.5 м от уровня пола выполнены в кабель-канале [20].

Кабели системы должны прокладываться отдельно от всех силовых кабелей и проводов. При параллельной открытой прокладке расстояние между кабелями системы и силовыми кабелями должно быть не менее 0,5 м.

В местах проходов кабелей через стены необходимо обеспечить защиту от механических повреждений прокладкой в металлической трубе или специальных кабельных проходках. В местах прохода через стены/перекрытия с пределом огнестойкости монтажные проёмы запенить огнестойкой монтажной пеной соответствующего предела огнестойкости.

Приборы и извещатели пожарной сигнализации подобраны в соответствии с «Реестром сертифицированной продукции в системе сертификации в области пожарной безопасности». Типы пожарных извещателей подобраны в зависимости от назначения защищаемого помещения, вида пожарной нагрузки и в соответствии с требованиями [8].

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

Для автоматической пожарной сигнализации применяются извещатели пожарные дымовые оптико-электронные адресно-аналоговые «ДИП–34А–03» (рисунок 18). В каждом защищаемом помещении следует устанавливать не менее двух пожарных извещателей, включенных по логической схеме «ИЛИ», расчет производится с учетом высоты помещения, в соответствии таблицей 5 [9].

Таблица 5 – Площадь, контролируемая одним точечным дымовым пожарным извещателем

Высота защищаемого помещения, м	Средняя площадь, контролируемая одним извещателем, м	Расстояние, м	
		между извещателями	от извещателя до стены
До 3,5	До 85	9,0	4,5
Св. 3,5 до 6,0	До 70	8,5	4,0
Св. 6,0 до 10,0	До 65	8,0	4,0
Св. 10,0 до 12,0	До 55	7,5	3,5



Рисунок 18 – Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый «ДИП–34А–03»

Основные характеристики:

- чувствительность извещателя – 0,05...0,2 дБ/м;
- степень защиты корпуса – IP41;
- габаритные размеры извещателя вместе с розеткой – диаметр 100 мм, высота 47 мм;
- масса – не более 0,2 кг;
- тип монтажа – потолочный;
- возможно запрограммировать извещатель на сигнал о курении в запрещенных местах;
- защита от насекомых;
- контроль запыленности извещателя;
- световая индикация состояния;
- возможно подключение до 127 извещателей к «С2000–КДЛ».

Стоит отметить, что в соответствии п.11.2 приложения «А» СП5.12130.2009 защите также подвергается запотолочное пространство в коридорах на всех этажах здания. Объем горючей массы кабелей составляет 1,6 л/м [9]. Для выполнения требований необходимо продублировать за подвесным потолком точечные дымовые пожарные извещатели.

Ручные адресные пожарные извещатели «ИП513–3АМ» (рисунок 19) устанавливаются перед выходами на лестничную клетку или непосредственно наружу, в том числе, в помещениях, имеющих обособленный выход из здания.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51



Рисунок 19 – Извещатель пожарный ручной адресный «ИП513–3АМ»

Основные характеристики:

- степень защиты корпуса – IP40;
- габаритные размеры 95x91x33 мм;
- масса шкафа – не более 0,15 кг;
- срок службы – 10 лет;
- световая индикация состояния;
- отсутствуют разрушаемые детали, что позволяет вернуть извещатель в дежурный режим с помощью специального ключа;
- защитное стекло предупреждает от случайных срабатываний.

Планы сетей автоматической пожарной сигнализации приведены в приложении А.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

5.2 Оборудование СОУЭ

Система оповещения и управление эвакуацией людей предусматривается в соответствии с требованиями п.16 таблицы 2 [6] и является системой оповещения 2 типа [7].

Система оповещения людей о пожаре и управление эвакуацией – комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенных для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара и путях эвакуации людей.

Управление эвакуацией осуществляется включением световых указателей «Выход», подачей звуковых сигналов от командного импульса, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации, и должна функционировать в течении времени, необходимого для эвакуации людей из здания.

Передача сигналов на приемную аппаратуру производится по соединительным линиям.

Число оповещателей, их расстановка и мощность обеспечивает необходимую слышимость во всех местах постоянного или временного пребывания людей.

Система включается в режим передачи сигналов оповещения по команде от приемно-контрольного прибора пожарной сигнализации при тревожном срабатывании.

Предусмотрена установка аварийного эвакуационного освещения согласно требованиям СП 52.13330.2011 [16].

Освещение путей эвакуации в помещениях или в местах производства работ предусмотрены по маршрутам эвакуации:

- в коридорах и проходах по маршруту эвакуации;
- в зоне каждого изменения направления маршрута;
- на лестничных маршах, при этом каждая ступень освещена прямым светом;
- перед каждым эвакуационным выходом;
- в местах размещения первичных средств пожаротушения;
- в местах размещения плана эвакуации.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

Питание световых указателей в нормальном режиме производится от группы, не зависимой от источника питания рабочего освещения; в аварийном режиме переключение на питание от встроенной в светильник аккумуляторной батареи. Продолжительность работы световых указателей от аккумуляторной батареи составляет 3 ч.

Над эвакуационными выходами устанавливаются оповещатели пожарные световые (табло) «Выход» «Молния–12» (рисунок 20), в том числе в помещениях, имеющих обособленный выход из здания.

Основные характеристики табло «Молния–12»:

- напряжение питания – 9...13,8 В;
- степень защиты – IP52;
- габаритные размеры – 304x103x19 мм;
- масса – 0,22 кг.

Также в коридорах предусмотрены табло направления движения «Молния–12» «Стрелка вправо» (рисунок 21). Такие приборы устанавливаются в коридоре в метрах, находясь в которых люди не видят табло «Выход», и указывают на них.



Рисунок 20 – Оповещатель охранно-пожарный световой (табло) «Выход» «Молния–12»

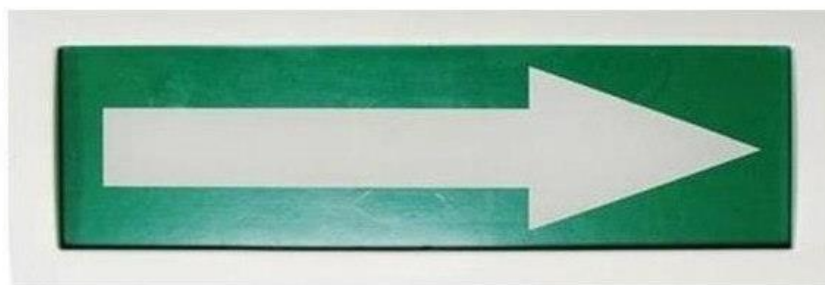


Рисунок 21 – Оповещатель охранно-пожарный световой «направление движения» «Молния–12»

Основные характеристики табло направления движения «Молния–12»:

- напряжение питания – 12 В;
- степень защиты – IP52;
- габаритные размеры – 300х100х14 мм;
- масса – 0,22 кг.

Обязательными требованиями системы оповещения является автономность, в случае отключения электроснабжения здания, необходимый уровень речевого оповещения и другие требования, в соответствии с требованиями [6].

В соответствии с СП 3.13130.2009 для защищаемых помещений здания предусматривается оборудование системы оповещения 2-го типа: оповещатели звуковые «Маяк–12–3М» (рисунок 22) [7].

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55



Рисунок 22 – Оповещатель охранно-пожарный звуковой «Маяк-12-3М»

Основные характеристики:

- напряжение питания – 12 В;
- уровень звукового давления на расстоянии 1 м – 105 дБ;
- степень защиты – IP56;
- габаритные размеры – 80x80x55 мм;
- масса – 0,04 кг.

Оповещение производится с помощью звукового тонированного сигнала по всем помещениям, где предусмотрено нахождение людей. Кроме звуковых сигналов, включаются табло «Выход» и «Направление движения».

Планы сетей оповещения о пожаре приведены в приложении А.

Выводы по разделу пять

Выполнен подбор оборудования, необходимого для системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией, на базе производителя «Болид». Перечислены наиболее важные характеристики приборов и особенности их работы.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

6 РАСЧЕТ ТОКОПОТРЕБЛЕНИЯ СИСТЕМЫ

Согласно требованиям [5] аккумуляторные батареи или источники бесперебойного питания должны обеспечивать работу приемно-контрольных приборов и извещателей пожарной сигнализации в дежурном режиме в течение 24 часов и не менее 1 часа в тревожном режиме [9]. Для выбора аккумуляторных батарей необходимо провести расчет токопотребления системы пожарной сигнализации.

Ёмкость аккумуляторной батареи для АПС рассчитывается по формуле (6):

$$C = K_{ст} \cdot (\sum I_{n1} \cdot 24 + \sum I_{n2} \cdot 1), \quad (6)$$

где I_{n1} – потребляемый ток элемента в дежурном режиме, А;

I_{n2} – потребляемый ток элемента в режиме тревоги, А;

$K_{ст} = 1,25$ – коэффициент старения аккумуляторной батареи.

6.1 Расчет источника питания бесперебойного питания ШПС–12 №1

Значения потребляемых токов, взятые из паспортов соответствующих приборов, представлены в таблице 6.

Таблица 6 – ток, потребляемый приборами для ШПС–12 №1

Наименование потребителя	Кол-во	Дежурный режим		Режим «Тревога»	
		I_{n1} , А	$I_{общ}$, А	I_{n2} , А	$I_{общ}$, А
ШПС–12	1	0,040	0,040	0,040	0,040
С2000–КПБ	2	0,100	0,200	0,100	0,200
Маяк–12–3М	19	0,000	0,000	0,020	0,380
Табло «Направление движения»	4	0,020	0,080	0,020	0,080
Табло «Выход»	18	0,020	0,360	0,020	0,360
Потребляемый ток, А		0,68		1,06	

Потребляемый ток элемента установки сигнализации в дежурном режиме рассчитывается по формуле (7):

$$C_{\text{деж}} = \sum I_{n1} \cdot 24 = 0,68 \cdot 24 = 16,32 \text{ (А)} \quad (7)$$

Определим потребляемый ток элемента установки сигнализации в дежурном режиме:

$$C_{\text{деж}} = 0,68 \cdot 24 = 16,32 \text{ (А)}$$

Емкость потребляемой батареи в режиме «Тревога» рассчитывается по формуле (8):

$$C_{\text{трев}} = \sum I_{n2} \cdot 1 = 1,06 \cdot 1 = 1,06 \text{ (А)} \quad (8)$$

Определим емкость потребляемой батареи в режиме «Тревога»:

$$C_{\text{трев}} = 1,06 \cdot 1 = 1,06 \text{ (А)}$$

Рассчитаем емкость аккумуляторной батареи по формуле (6):

$$C = 1,25 \cdot 16,32 \cdot 1,06 = 21,73 \text{ (А)}$$

Следовательно, необходимо использовать две АКБ на 17 А·ч, проектом предусмотрены аккумуляторные батареи марки Delta, модель 1217.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

6.2 Расчет источника питания бесперебойного питания ШПС–12 №2

Значения потребляемых токов, взятые из паспортов соответствующих приборов, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Ток, потребляемый приборами для ШПС–12 №2

Наименование потребителя	Кол-во	Дежурный режим		Режим «Тревога»	
		И _{н1} , А	И _{обц} , А	И _{н2} , А	И _{обц} , А
ШПС–12	1	0,040	0,040	0,040	0,040
С2000–КДЛ	3	0,160	0,480	0,160	0,480
С2000–Ethernet	1	0,090	0,090	0,090	0,090
С2000М	1	0,020	0,080	0,020	0,080
Потребляемый ток, А		0,655		0,67	

Определяем потребляемый ток элемента установки сигнализации в дежурном режиме по формуле (7):

$$C_{\text{деж}} = 0,655 \cdot 24 = 15,72 \text{ (А)}$$

Определяем емкость потребляемой батареи в режиме «Тревога» рассчитывается по формуле (8):

$$C_{\text{трев}} = 0,67 \cdot 1 = 0,67 \text{ (А)}$$

Рассчитаем емкость аккумуляторной батареи по формуле (6):

$$C = 1,25 \cdot 15,72 \cdot 0,67 = 20,49 \text{ (А)}$$

Следовательно, необходимо использовать две АКБ на 17 А·ч, проектом предусмотрены аккумуляторные батареи марки Delta, модель 1217.

Выводы по разделу шесть

Для того, чтобы источники бесперебойного питания могли обеспечивать работу приемно-контрольных приборов и извещателей пожарной сигнализации в дежурном режиме в течение 24 часов и не менее 1 часа в тревожном режиме, был проведен расчет токопотребления разработанной системы.

По результатам расчета были подобраны подходящие аккумуляторные батареи, а именно 4 аккумуляторных батареи на 17 А·ч Delta1217 для двух ШПС-12, заложенных в проекте.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

7 СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ ДЛЯ СИСТЕМ АПС И СОУЭ

Рассчитаем сметную стоимость пожарной сигнализации на объекте защиты, с учетом монтажа на объекте.

Здание, являющееся объектом исследования ВКР, представляет собой 3-х этажный административно-бытовой корпус.

Сметный расчет составлен в базисных ценах по состоянию на январь 2000 г.

В соответствии с данными о применяемом оборудовании, приведенными в 5 главе, рассчитываем стоимость оборудования и материалов:

1. Два шкафа управления пожарной сигнализацией ШПС–12: $2892,52 \cdot 2 = 5\,785$ рублей.
2. Батареи аккумуляторные DTM1217 Delta: $556,61 \cdot 4 = 2\,226$ рублей.
3. Пульт управления С2000М: $1246,49 \cdot 1 = 1246,49$ рублей.
4. Контроллер двухпроводной линии связи С2000–КДЛ: $419,51 \cdot 3 = 1\,259$ рублей.
5. Прибор контрольно-пусковой С2000–КПБ: $501,79 \cdot 2 = 1\,004$ рублей.
6. Извещатель ПС автоматический дымовой, оптико-электронный адресно-аналоговый ДИП–34–А-03: $147,9 \cdot 118 = 17\,452$ рублей.
7. Извещатель пожарный ручной адресный ИПР513–3АМ: $103,85 \cdot 11 = 1\,142$ рублей.
8. Оповещатель пожарный световой (табло) «Выход»: $27,94 \cdot 18 = 503$ рублей.
9. Оповещатель звуковой Маяк–12–3м: $33,53 \cdot 19 = 637$ рублей.
10. Оповещатель пожарный световой (табло) «Стрелка вправо»: $27,94 \cdot 2 = 56$ рублей.
11. Оповещатель пожарный световой (табло) «Стрелка влево»: $27,94 \cdot 2 = 56$ рублей.
12. Модуль подключения нагрузки МПН: $7,87 \cdot 41 = 323$ рублей.
13. Труба гофрированная легкая, с зондом без галогена, цвет серый, диаметр 20 мм. 20120HF–GR: $1298,46 \cdot 3,96 = 5\,142$ рублей.
14. Клипсы (зажимы): $2\,546 \cdot 0,84 = 2\,139$ рублей.
15. Кабель-канал с крышкой INSTA 60x40: $20 \cdot 26,77 = 535$ рублей.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

16. Кабель огнестойкий с медными однопроволочными жилами, с изоляцией для систем ОПС и СОУЭ огнестойкий, не придерживающий горения, экранированный КПСЭнг(А)–FRLS 1x2x0,75 м: $798,66 \cdot 3,65 = 2\,915$ рублей.

17. Кабель огнестойкий с медными однопроволочными жилами, с изоляцией для систем ОПС и СОУЭ огнестойкий, не придерживающий горения КПСнг(А)–FRLS 1x2x0,75 м: $601,8 \cdot 3,11 = 1\,872$ рублей.

Остальное оборудование и материалы рассчитаны по аналогичной методике и приведены в приложении В.

Основные позиции:

- ОЗП – основная зарплата;
- ТЗ – сметная трудоемкость (трудозатраты);
- ЭМ – эксплуатация машин;
- ЗПМ – зарплата машинистов;
- СП – сметная прибыль;
- ФОТ – фонд оплаты труда;
- ТЗМ – трудозатрат машинистов;
- НР – накладные расходы.

В соответствии с методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации МДС 81-35.2004 подобран коэффициент для следующих позиций:

- ОЗП=1,15;
- ЭМ=1,15;
- ЗПМ=1,15;
- ТЗМ=1,15.

Для удобства все произведенные расчеты представлены в Расчетной смете (Приложение В). В подпунктах для каждого элемента указываются расчетные значения:

- оборудование – 9 294 рублей;
- монтажные работы – 102 742 рублей.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

В свою очередь, монтажные работы включают в себя:

- материалы – 51 525 рублей;
- машины и механизмы – 12 597 рублей;
- ФОТ – 16 745 рублей;
- накладные расходы – 15 183 рублей;
- сметная прибыль – 10 629 рублей.

Общая сметная стоимость всех перечисленных позиций, указанных в смете, составляет 112 036 (сто двенадцать тысяч тридцать шесть) рублей при проведении расчета базисно-индексным методом.

Для определения общей стоимости в текущих ценах необходимо применить:

Индекс изменения сметной стоимости на I квартал 2020 года $K=5,01$ к прайсу оборудования и материалов.

Индекс изменения сметной стоимости на I квартал 2020 года $K=6,75$ к стоимости монтажных работ. Значения взяты из письма Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации № 5414-ИФ/09 от 19.02.2020.

Так, общая стоимость составит 679 514 рублей (шестьсот семьдесят девять тысяч пятьсот четырнадцать) рублей.

Также следует учесть значение НДС, которое составляет 20%, а именно 135 903 рублей.

Итого, общая сметная стоимость в текущих ценах составляет 815 416 (восемьсот пятнадцать тысяч четыреста шестнадцать) рублей.

Выводы по разделу семь

Произведен расчет стоимости оборудования с учетом всех необходимых затрат. Расчет, выполненный в базисных ценах, составляет 112 036 (сто двенадцать тысяч тридцать шесть) рублей. Расчет, выполненный в текущих ценах, составляет 815 416 (восемьсот пятнадцать тысяч четыреста шестнадцать) рублей.

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР						63

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной работы были спроектированы системы автоматической пожарной сигнализации и организации управления эвакуацией для административно бытового корпуса. Оснащение системами АПС и СОУЭ производится в рамках реализации комплекса мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты.

Проведен анализ пожарной опасности объекта защиты. В том числе: конструктивные, объемно-планировочные решения, особенности технологического процесса.

Проанализирована система противопожарной защиты административно-бытового корпуса, в том числе основы управления техническими средствами противопожарной защиты и организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта. Также разработан план эвакуации.

Рассмотрены основные типы систем автоматической пожарной сигнализации, виды и области применения пожарных извещателей. Обоснован выбор пожарных извещателей. Также определены максимально допустимые расстояния между выбранными извещателями.

Произведен электроакустический расчет типового помещения для определения предельного расстояния от дальней точки помещения до звукового оповещателя.

Подобрано оборудование, соответствующее необходимым требованиям, обозначены основные характеристики и уточнения относительно проектирования на данном объекте.

Произведен расчет токопотребления системы для обеспечения бесперебойного питания приемно-контрольных приборов и извещателей пожарной сигнализации в дежурном режиме в течение 24 часов и не менее 1 часа в тревожном режиме.

Выполнен расчет сметы для разработанных систем АПС и СОУЭ.

					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конституция Российской Федерации (КРФ). 2019. – М.: Изд-во Эксмо-Пресс, 2018. – 35 с.

2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в ред. от 13.07.2015г.). – М.: Изд-во Проспект, 2016. – 112 с.

3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 69 (ред. от 12.03.2014) «О пожарной безопасности». – М.: Изд-во Проспект, 2020. – 32 с.

4. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (утв. приказом МЧС России от 09 декабря 2010 г. № 639) (изменения введены в действие с 09.12.2010 г.). – М.: Изд-во Проспект, 2013. – 55 с.

5. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (утв. приказом МЧС России) от 21.11.2012 г. № 693). – М.: Изд-во Проспект, 2013. – 49 с.

6. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (утв. Приказом МЧС России от 25.03.2009 г. № 173). – М.: Изд-во Проспект, 2013. – 33 с.

7. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (утв. приказом МЧС России от 24.04.2013 г. № 288). – М.: Изд-во Проспект, 2015. – 61 с.

8. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (изменения введены в действие с 20.06.2011 г.). – М.: Изд-во Проспект, 2012. – 68 с.

9. СП 6.13130.2013. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование (утв. приказом МЧС России от 21.02.2013 года № 115). – М.: Изд-во Проспект, 2016. – 54 с.

10. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования (утв. приказом МЧС России от

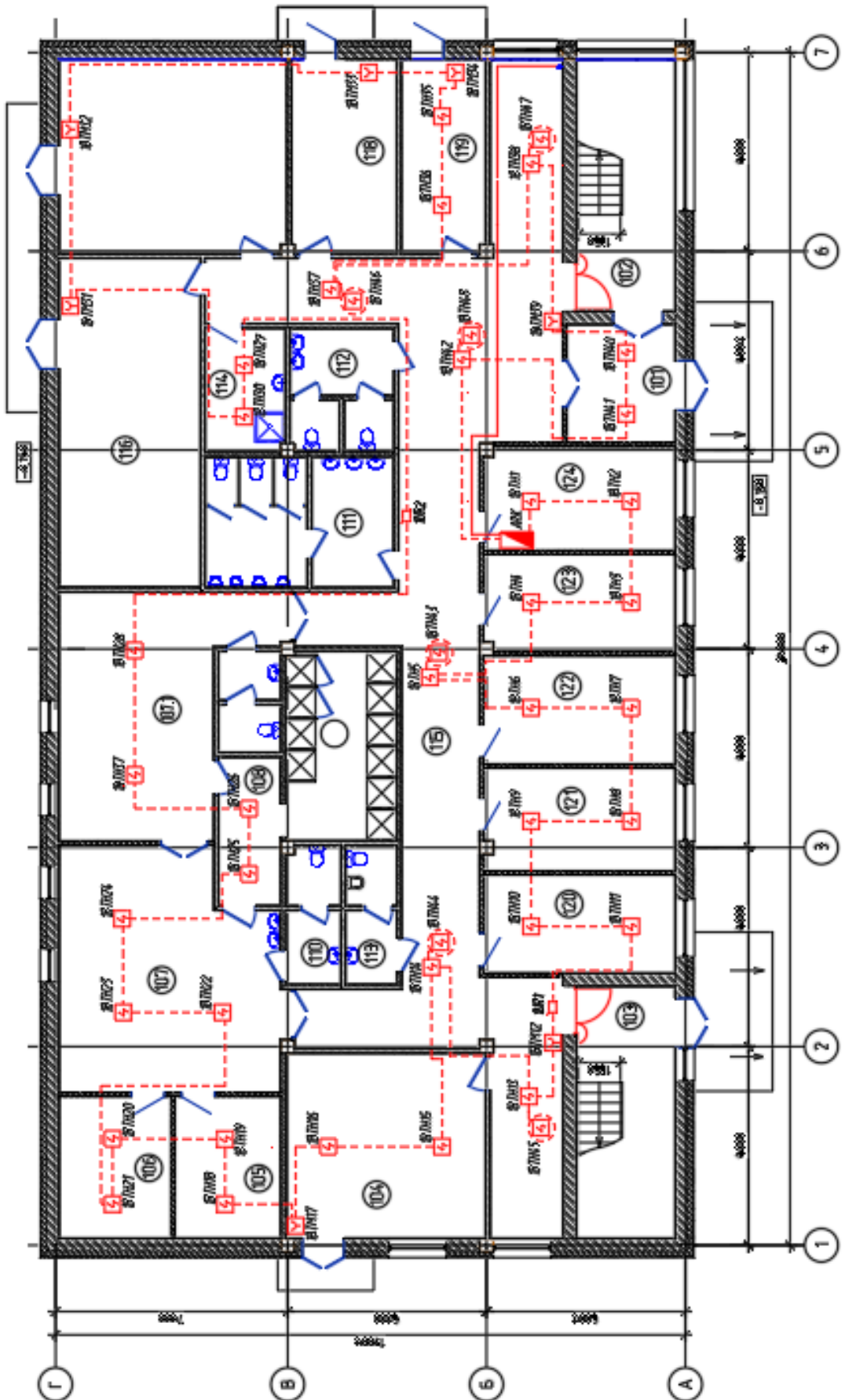
					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

- 21 февраля 2013 год № 116) (изменения введены в действие с 3.07.2016 года).
– М.: Изд-во Проспект, 2017. – 80 с.
11. СП 8.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения (утв. приказом МЧС России от 25.03.2009 г. № 178). – М.: Изд-во Проспект, 2011. – 62 с.
12. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации (утв. приказом МЧС России от 25.03.2009 г. № 179). – М.: Изд-во Проспект, 2011. – 45 с.
13. СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (утв. приказом МЧС России от 25.03.2009 г. № 180). – М.: Изд-во Проспект, 2010. – 74 с.
14. СП 51.13330.2011 Защита от шума (Дата введения 20.05.2011). – М.: Изд-во Проспект, 2013. – 55 с.
15. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение (Дата введения 20.05.2011). – М.: Изд-во Проспект, 2010. – 74 с.
16. НПБ 104-03. Нормы пожарной безопасности. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях.
17. ГОСТ 18599-2001. Трубы напорные из полиэтилена (принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол N 20 от 1.11.2001 г.)).
18. ГОСТ 3262–75 Трубы стальные водогазопроводные (утв. Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 11.09.75 № 2379).
19. ГОСТ Р МЭК 60332-3-22 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени (утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.12.2005 г. № 361-ст).
20. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ)/ Пожарная безопасность. Энциклопедия. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007. – 47 с.
21. Средства пожарной автоматики. Область применения. Выбор типа — М.: ФГУ ВНИИПО, 2004 – 245 с.

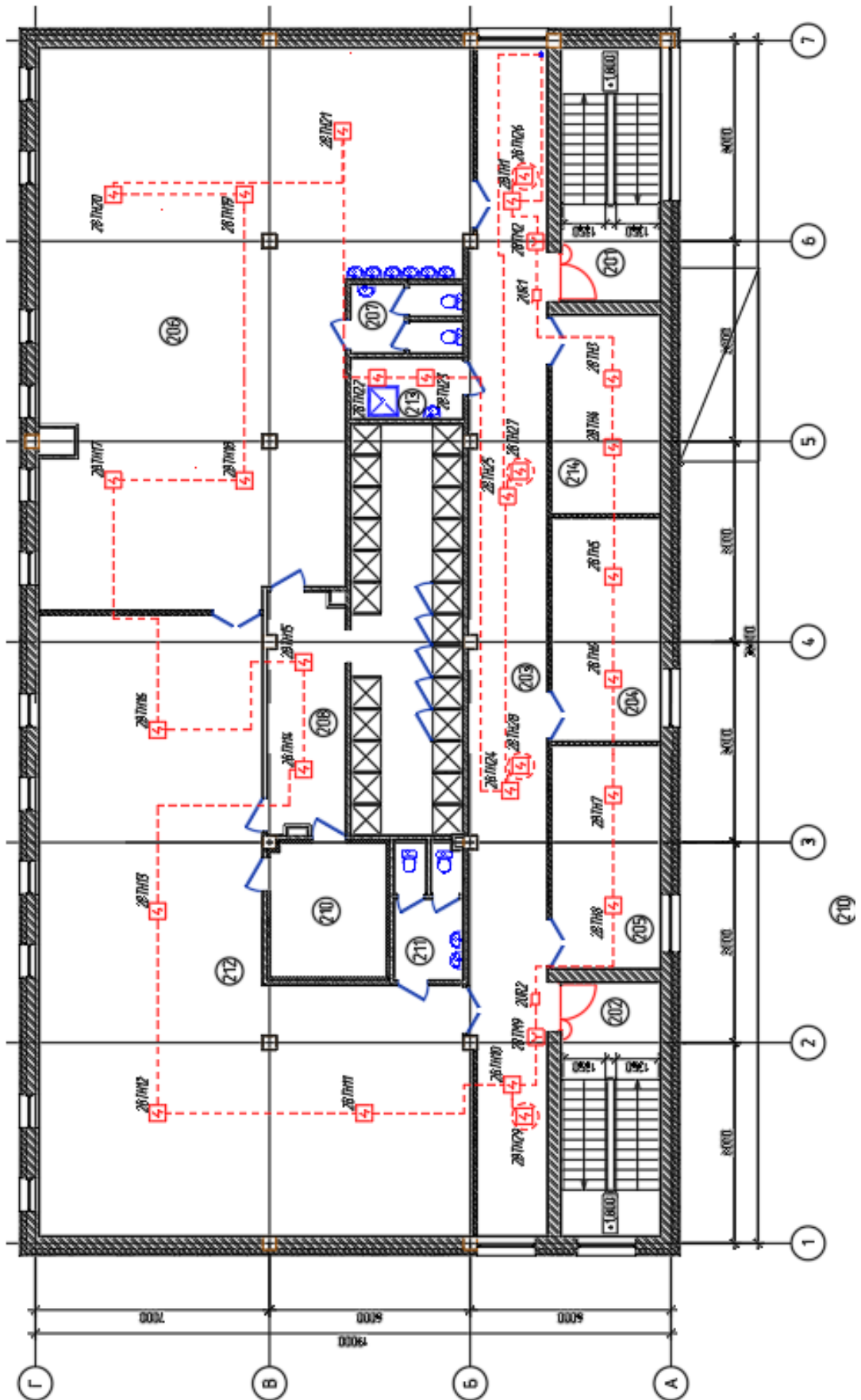
					20.05.01.2020.541.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

ПРИЛОЖЕНИЕ А

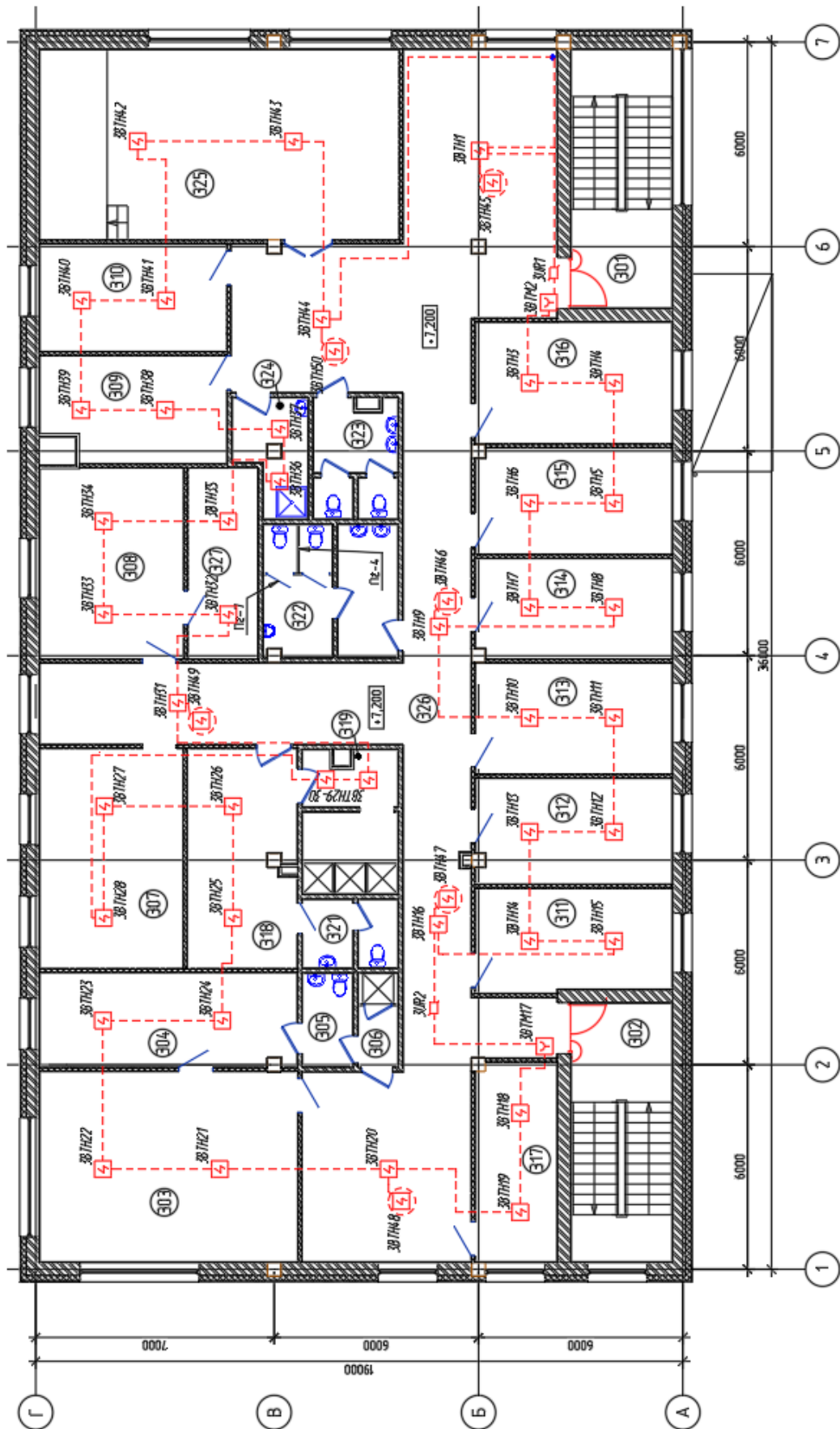
План сетей автоматической пожарной сигнализации 1 этаж



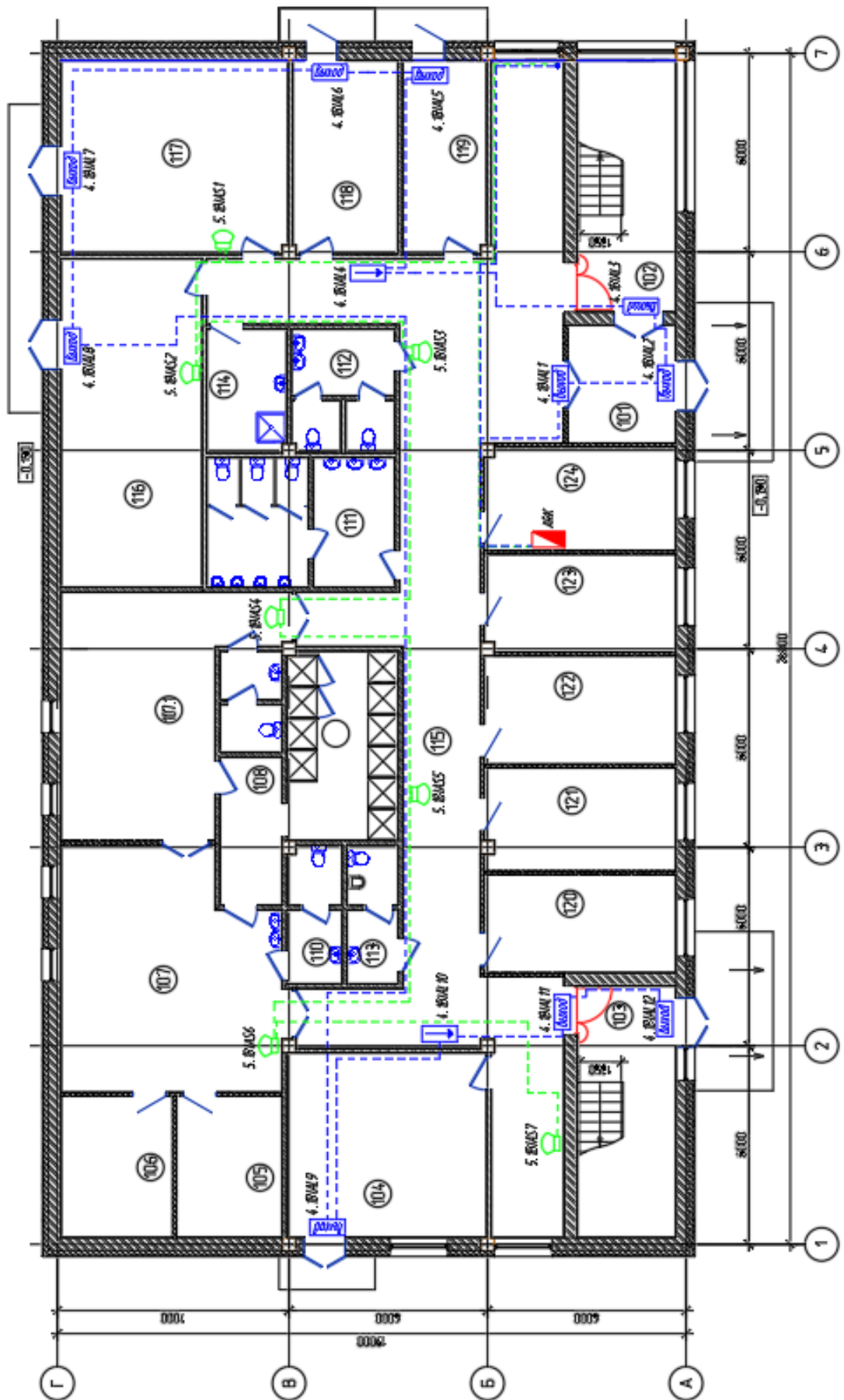
План сетей автоматической пожарной сигнализации 2 этаж



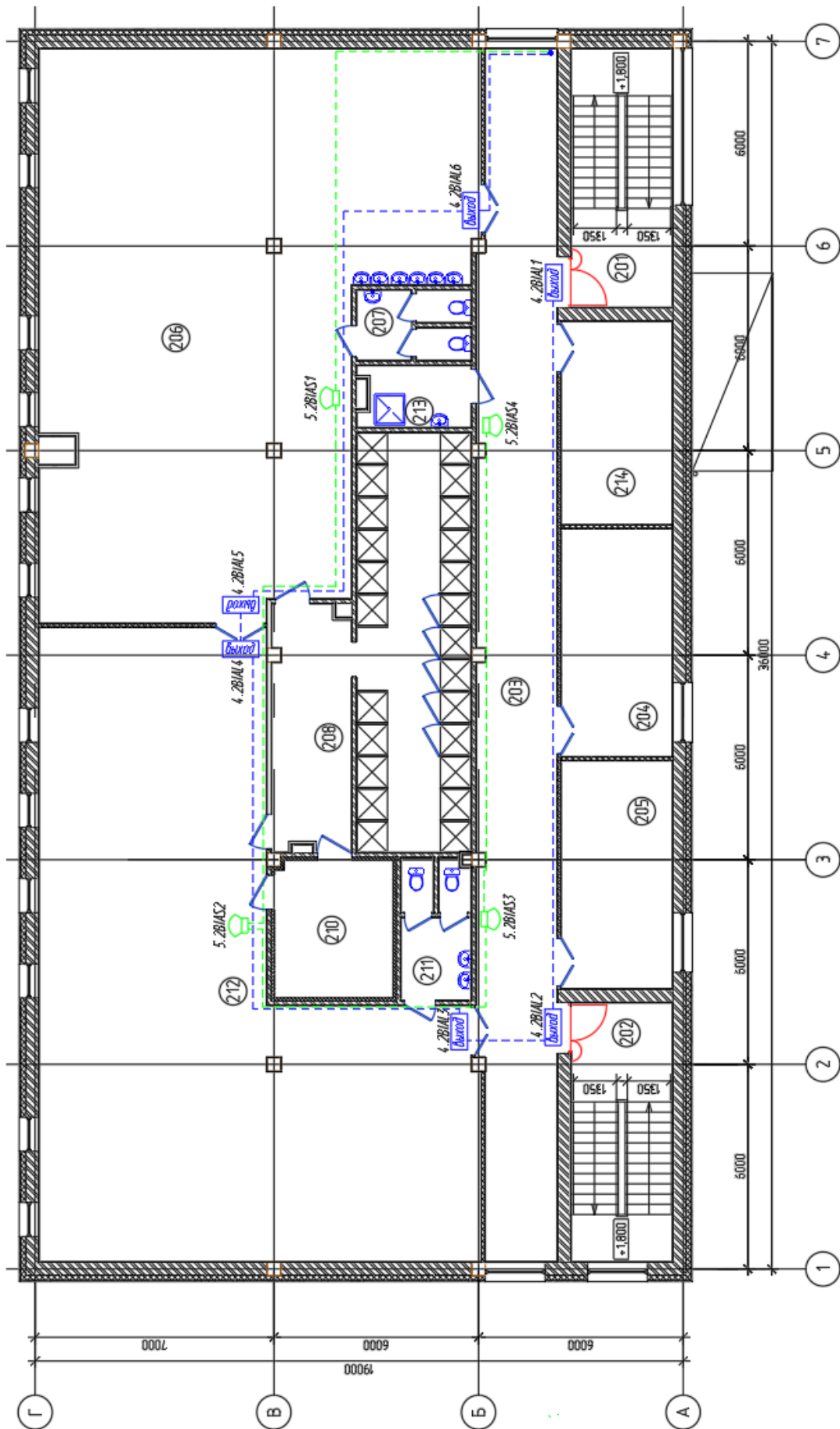
План сетей автоматической пожарной сигнализации 3 этаж



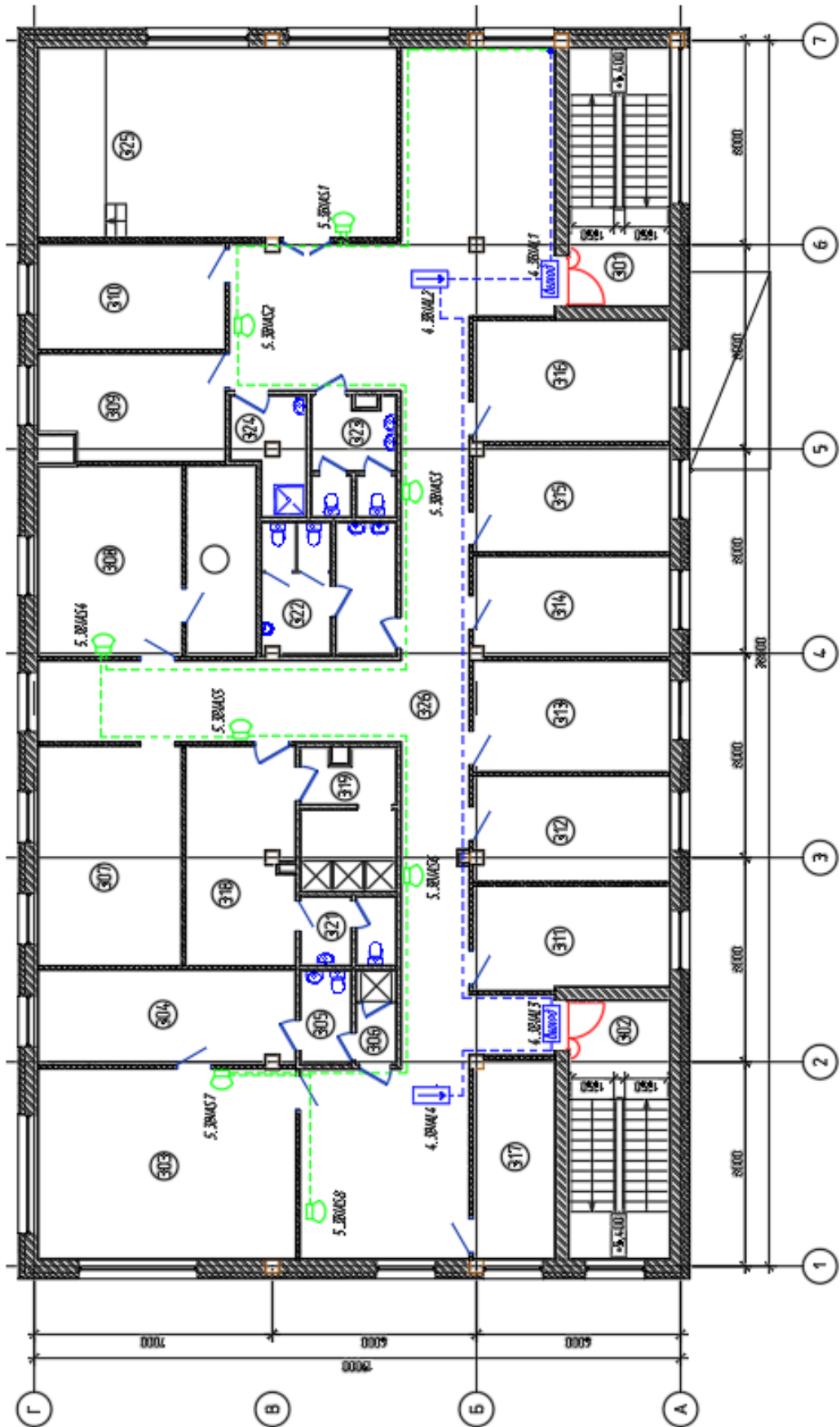
План сетей оповещения о пожаре 1 этаж



План сетей оповещения о пожаре 2 этаж

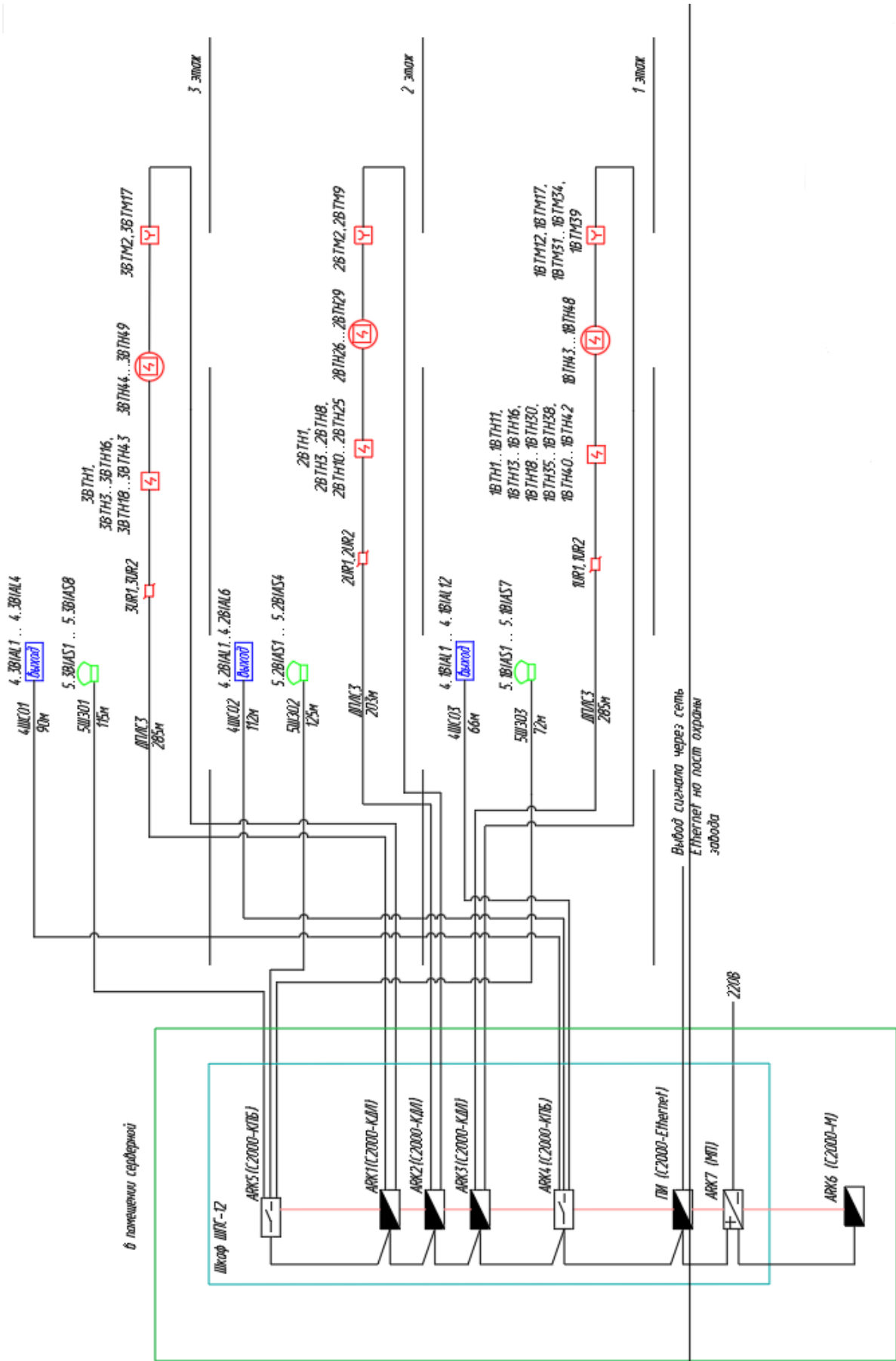


План сетей оповещения о пожаре 3 этаж

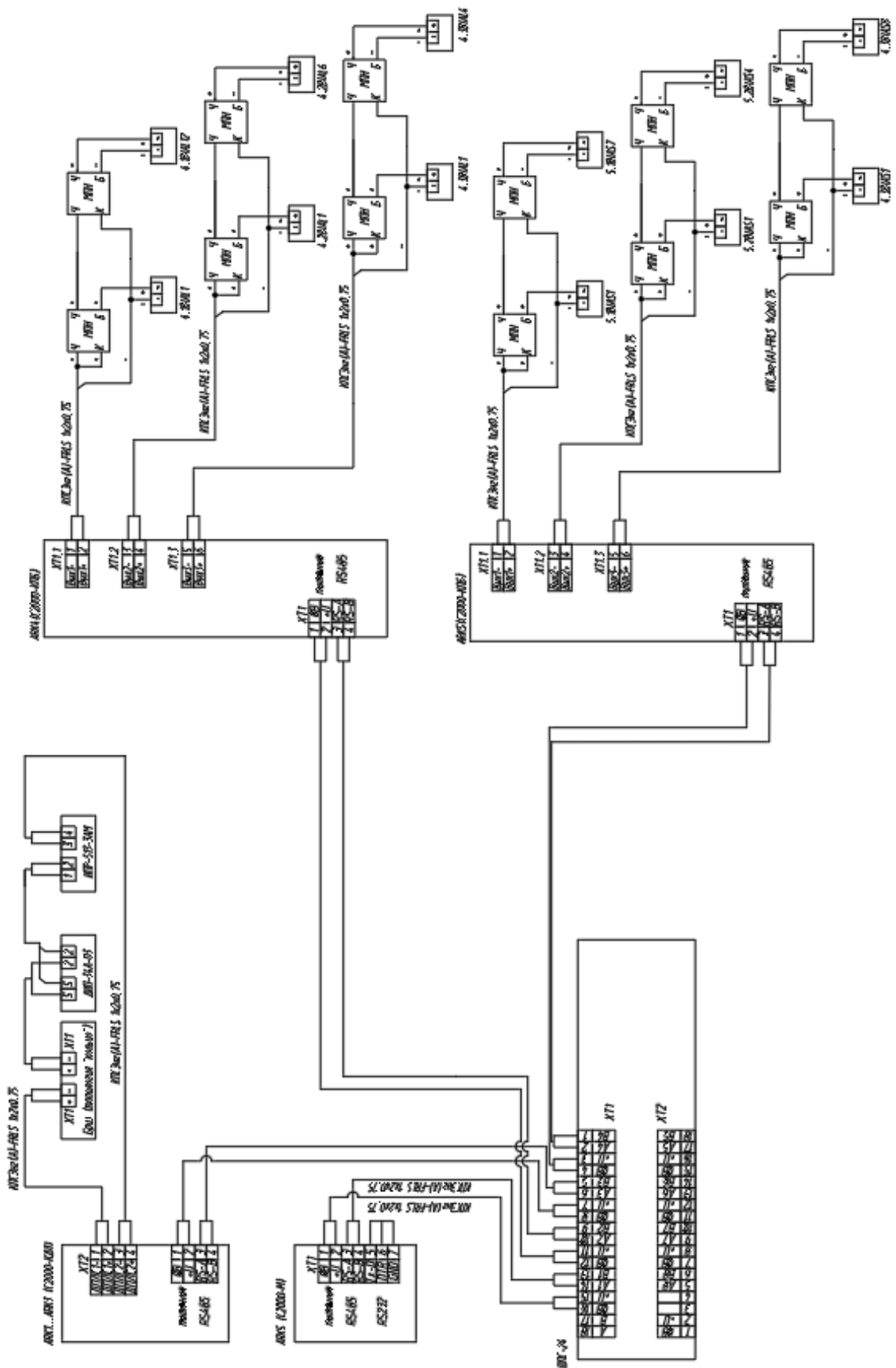


ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Структурная схема АПС, СОУЭ



Электрическая схема подключения оборудования



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Локальный сметный расчет

Таблица В.1 – Сметный расчет на монтаж систем автоматической пожарной сигнализации и оповещения и управления эвакуацией при пожаре

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость
				всего	эксплуатации машин	
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда	
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Монтажные работы						
1	ТЕРм08-01-102-01	Шкаф управления и регулирования (шт.)	2	463,38 177,68	197,04 13,06	927
2	Прайс-лист "Bolid" от 16.10.2019 г.	Шкаф управления пожарной сигнализацией ШПС-12 ЗАО "НВП Болид" в составе: источник питания 12В - 3 А с интерфейсом RS-485. Место для установки двух батарей 12В-17АЧ. Защита оболочки IP40 (МДС35 п.4.58. Стоимость тары и упаковки - для электрооборудования, КИПиА, инструмента ПЗ=1,015; МДС35 п.4.60. Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03); МДС35 п.4.63. Расходы на комплектацию оборудования ПЗ=1,01; МДС35 п.4.64. Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012))	2	2892,52 16306,30/1,2/5,02		5785
3	ТЕРм08-01-121-01	Аккумуляторы кислотные стационарные, тип С-1, СК-1 (шт)	4	36,85 25,07		147
4	ЭТМ	Батарея аккумуляторная 12В, 17Ач, DTM1217 Delta (шт.)	4	556,61 3187,00/1,2/5,01*1,05		2226
5	ТЕРм10-04-100-09	Оборудование радиотрансляционных узлов. Аппаратура настенная (шт.)	1	110,66 97,36		111
6 О	Прайс-лист "Bolid" от 16.10.2019 г.	Пульт управления С 2000М ЗАО "НВП Болид" (МДС35 п.4.58. Стоимость тары и упаковки - для электрооборудования, КИПиА, инструмента ПЗ=1,015; МДС35 п.4.60. Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03); МДС35 п.4.63. Расходы на комплектацию оборудования ПЗ=1,01; МДС35 п.4.64. Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012))	1	1246,49 7027,02/1,2/5,02		1246
7	ТЕРм10-08-001-09	Приборы приемно-контрольные объектовые на Приборы приемно-контрольные объектовые на: 2 луча (1 шт.)	3	78,72 74,61	0,3	236

Продолжение таблицы В.1

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость
				всего	эксплуата- ции машин	
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда	
1	2	3	4	5	6	7
8 О	Прайс-лист "Bolid" от 16.10.2019 г.	Контроллер двухпроводной линии связи С2000-КДЛ ЗАО "НВП Болид" ((МДС35 п.4.58. Стоимость тары и упаковки - для электрооборудования, КИПиА, инструмента ПЗ=1,015; МДС35 п.4.60. Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03); МДС35 п.4.63. Расходы на комплектацию оборудования ПЗ=1,01; МДС35 п.4.64. Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012))	3	419,51 2364,94/1,2/5,02		1259
9	ТЕРм10-08-001-01	Приборы ПС приемно- контрольные, пусковые. Концентратор: блок базовый на 10 лучей (1 шт.)	2	100,51 91,58	0,37	201
10 О	Прайс-лист "Bolid" от 16.10.2019 г.	Прибор контрольно-пусковой С2000-КПБ ЗАО "НВП Болид" ((МДС35 п.4.58. Стоимость тары и упаковки - для электрооборудования, КИПиА, инструмента ПЗ=1,015; МДС35 п.4.60. Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03); МДС35 п.4.63. Расходы на комплектацию оборудования ПЗ=1,01; МДС35 п.4.64. Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012))	2	501,79 2828,82/1,2/5,02		1004
11	ТЕРм10-08-002-02	Извещатели ПС автоматические дымовой, фотоэлектрический, радиоизотопный, световой в нормальном исполнении (1 шт.)	118	23,35 20,45	0,37	2755
12	Прайс-лист "Bolid" от 16.10.2019 г.	Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно- аналоговый ДИП-34А-03 ЗАО "НВП Болид" (шт.)	118	147,9 846,84/1,2/5,01*1,05		17452
13	ТЕРм10-08-002-01	Извещатели ПС автоматические тепловой электро-контактный, магнитоконтактный в нормальном исполнении (1 шт.)	11	11,58 10,22	0,14	127
14	Прайс-лист "Bolid" от 16.10.2019 г.	Извещатель пожарный ручной адресный ИПР513-ЗАМ ЗАО "НВП Болид" (шт.)	11	103,85 594,60/1,2/5,01*1,05		1142
15	ТЕРм08-03-593-10	Световые настенные указатели (100 шт)	0,18 18 / 100	1932,17 1231,43	476,55 18,29	348
16	"SECURITY SYSTEMS"	Оповещатель пожарный световой (табло) "Выход", 24В, IP41 Молния-12 Арсенал (шт.)	18	27,94 160,00/1,2/5,01*1,05		503

Продолжение таблицы В.1

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость
				всего	эксплуатации машин	
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда	
1	2	3	4	5	6	7
17	ТЕРм10-04-101-07	Громкоговоритель или звуковая колонка в помещении (шт.)	19	37,14 22,96		706
18	ЭТМ	Оповещатель звуковой Маяк-12-3м (шт.)	19	33,53 <i>192,00/1,2/5,01*1,05</i>		637
19	ТЕРм10-04-066-04	Коробка кабельная соединительная или разветвительная (шт.)	6	50,75 43,12		305
20	Прайс-лист "Bolid" от 16.10.2019 г.	Блок разветвительно-изолирующий, IP20 Бриз ЗАО "НВП Болид" (шт.)	6	69,23 <i>396,40/1,2/5,01*1,05</i>		415
21	ТЕРм08-03-593-10	Световые настенные указатели (100 шт)	0,04 <i>(2+2) / 100</i>	1932,17 1231,43	476,55 18,29	77
22	"Системы безопасности"	Оповещатель пожарный световой (табло) "Стрелка вправо", 24В, IP41 Молния - 24 Арсенал (шт.)	2	27,94 <i>160,00/1,2/5,01*1,05</i>		56
23	"Системы безопасности"	Оповещатель пожарный световой (табло) "Стрелка влево", 24В, IP41 Молния - 24 Арсенал (шт.)	2	27,94 <i>160,00/1,2/5,01*1,05</i>		56
24	ТЕРм11-01-002-01	Конструкции стальные для установки исполнительных механизмов, устанавливаемые на стене, масса, кг, до 20 (шт.)	41	264,42 28,22	39,95 8,52	10841
25	Прайс-лист "Bolid" от 16.10.2019 г.	Модуль подключения нагрузки МПН ЗАО "НВП Болид" (шт.)	41	7,87 <i>45,04/1,2/5,01*1,05</i>		323
26	ТЕРм10-06-034-12	Коробка распределительная настенная на кабеле с пластмассовой оболочкой (коробка)	41	71,73 24,34	36,02 4,77	2941
27	AnLAN	Коробка огнестойкая 85x85x38 мм арт. 43155HF Ekoplast (шт.)	41	37,3 <i>213,56/1,2/5,01*1,05</i>		1529
28	ТЕРм08-02-409-01	Труба виниловая по установленным конструкциям, по стенам и колоннам с креплением скобами, диаметр, мм, до 25 (100 м) <i>1 168,79 = 1 353,04 - 6,7 x 27,50</i>	12,73 <i>1273 / 100</i>	1168,79 283,22	568,85 223,32	14879
29	"ЭКОПЛАСТ"	Труба ПНД гофрир. легкая, с зондом, без галогена, цвет серый, диам 20 мм 20120HF-GR (М)	1298,46 <i>1273*1,02</i>	3,96 <i>22,68/1,2/5,01*1,05</i>		5142
30	СЦМ-104-9410	Клипсы (зажимы) (шт.)	2546	0,84		2139

Продолжение таблицы В.1

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость
				всего	эксплуата- ции машин	
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда	
1	2	3	4	5	6	7
31	ТЕРм08-02-450-02	Короба пластмассовые, шириной, мм, до: 63 (100 м)	0,2 <i>20 / 100</i>	510,78 233,79	28,86 1,52	102
32	AnLAN	Кабель-канал с крышкой (Крышка = 60 мм) INSTA 60x40 мм арт. 76005-E-110 Ecoplast (м)	20	26,77 <i>153,28/1,2/5,01*1,05</i>		535
33	ТЕРм08-02-399-01	Провод в коробах, сечение, мм2, до 6 (100 м)	0,2 <i>20 / 100</i>	185,32 41,89	52,83 22,03	37
34	ТЕРм08-02-412-01	Затягивание проводов в проложенные трубы и металлические рукава. Провод первый одножильный или многожильный в общей оплетке, суммарное сечение, мм2, до 2,5 (100 м)	12,73 <i>1273 / 100</i>	142,99 66,76	2,46 0,16	1820
35	ТЕРм08-02-412-09	Затягивание проводов в проложенные трубы и металлические рукава. Провод каждый последующий одножильный или многожильный в общей оплетке, суммарное сечение, мм2, до 6 (100 м)	0,8 <i>((783+590)-20-1273) / 100</i>	141,14 27,25	2,46 0,16	113
36	ЭТМ	Кабель огнестойкий с медными однопроволочными жилами, с изоляцией для систем ОПС и СОУЭ огнестойкий, не придерживающий горения, экранированный КПСЭнг(А)- FRLS 1x2x0,75 (м)	798,66 <i>783*1,02</i>	3,65 <i>20,90/1,2/5,01*1,05</i>		2915
37	ЭТМ	Кабель огнестойкий с медными однопроволочными жилами, с изоляцией для систем ОПС и СОУЭ огнестойкий, не придерживающий горения, КПСнг(А)-FRLS 1x2x0,75 (м)	601,8 <i>590*1,02</i>	3,11 <i>17,78/1,2/5,01*1,05</i>		1872

Окончание таблицы В.1

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость
				всего	эксплуатации машин	
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда	
1	2	3	4	5	6	7
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:						
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах						82909
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам (МДС35 пр.1 т.1 п.7. Строительство новых объектов в стесненных условиях: на территориях действующих предприятий, имеющих разветвленную сеть транспортных и инженерных коммуникаций и стесненные условия для складирования материалов ОЗП=1,15; ЭМ=1,15; ЗПМ=1,15; ТЗМ=1,15 (Поз. 1, 3, 15, 21, 28, 31, 33-35, 5, 17, 19, 7, 9, 11, 13, 24, 26))						86224
Накладные расходы						15183
Сметная прибыль						10629
Итого по смете:						
Итого Монтажные работы						102742
Итого Оборудование						9294
Итого						112036
В том числе:						
Материалы						51525
Машины и механизмы						12597
ФОТ						16745
Оборудование						9294
Накладные расходы						15183
Сметная прибыль						10629
ВСЕГО по смете в базисных ценах						112036
С индексом изменением сметной стоимости на I квартал 2020 года К=6,75 (согласно письма Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации №5414-ИФ/09 от 19.02.2020)						679514
НДС 20 %						135902,80
ВСЕГО по смете в текущих ценах						815416,80