

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного
образовательного
учреждения высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

Факультет: профессионального образования
Направление подготовки (уровень): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль): «Автоматизированный электропривод и
робототехнические комплексы»

Допускается к защите
Зав. кафедрой ОНД

— /К.В. Кондратьева/

«_____» _____ 2026 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему «Проектирование системы пожарной сигнализации и системы
оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в здании по адресу:
Пермский край, г. Лысьва, пр. Победы, д.38»

Студент _____ А.А. Мальцев
(подпись, дата)

Группа: АЭП-21-1603

Состав ВКР:

1. Пояснительная записка на _____ стр.
2. Графическая часть на _____ листах.
3. Электронный носитель с материалами ВКР.

Руководитель: _____ к.ф.-м.н., доцент Н.М. Кулмурзаев
(подпись, дата)

Проверено на
наличие
заимствования: _____ канд. экон. наук, доцент, К.В. Кондратьева
(подпись, дата)

Лысьва – 2026

РЕФЕРАТ

Тема выпускной квалификационной работы: «Проектирование системы пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в здании по адресу: Пермский край, г. Лысьва, пр. Победы, д.38»

Актуальность работы. В современных условиях обеспечение пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием людей является приоритетной задачей. Своевременное обнаружение очага возгорания и эффективное оповещение граждан напрямую влияют на скорость эвакуации и сохранение материальных ценностей. Проектирование надёжных систем пожарной сигнализации (АПС) и оповещения (СОУЭ) требует учёта особенностей здания, строгого соблюдения нормативов и выбора современного оборудования.

Цель работы — разработка проектной документации системы пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре для административного здания по адресу: Пермский край, г. Лысьва, пр. Победы, д. 38.

Основные задачи:

1. Разработать проект АПС с учётом архитектурных и функциональных особенностей здания.
2. Спроектировать СОУЭ 3-го типа (речевое оповещение + световые указатели).
3. Выбрать и обосновать технические средства (оборудование, кабели, источники питания).
4. Разработать схемы размещения оборудования и прокладки кабельных линий.
5. Подготовить полный комплект технической документации для монтажа и наладки.

Объект и предмет проектирования. Объектом является административное здание (Лысьвенский городской округ, пр. Победы, 38) —

трёхэтажное отдельно стоящее сооружение с подвалом, железобетонными перекрытиями, кирпичными стенами. Класс функциональной пожарной опасности — Ф4.3 (здания органов управления). Предмет — процесс проектирования и внедрения АПС и СОУЭ в данном здании.

Основные проектные решения.

1. Техническая платформа. В качестве базовой выбрана адресно-аналоговая система «Орион» (ЗАО «НВП «Болид»), что обеспечивает точное определение места пожара, контроль работоспособности каждого извещателя и низкий уровень ложных срабатываний.

2. Структура АПС. Применены: контроллер двухпроводной линии С2000-КДЛ-2И, пульт С2000-М исп.02, блок индикации С2000-БКИ 2RS485. Использованы 50 дымовых адресных извещателей ДИП-34А-04, 14 ручных адресных ИПР 513-3АМ, 2 линейных извещателя С2000-ИПДЛ.

3. Организация зон контроля. Здания разделены на зоны контроля пожарной сигнализации (ЗКПС) согласно СП 484.1311500.2020 (площадь одной ЗКПС не более 2000 м², не более 32 извещателей). Принят алгоритм «В» подтверждения пожара (повторная сработка в течение 60 с).

4. СОУЭ 3-го типа. Система построена на базе контроллера LPA-Presta-8 (8 зон, мощность до 650 Вт) с речевыми оповещателями (LPA-6W настенные и LPA-6C потолочные). Предусмотрены световые табло «Выход» (13 шт.) и «Стрелка» (1 шт.). Управление дублируется микрофонной консолью.

5. Электроснабжение. Все электроприёмники отнесены к I категории надежности. Питание осуществляется от сети 220 В с автоматическим переходом на резервные аккумуляторы (АКБ 12В 40 А·ч и 12В 26 А·ч). Время резервирования: 24 ч в дежурном режиме + 1 ч в тревожном.

6. Кабельные линии и монтаж. Применены огнестойкие кабели марок КПСЭнг(А)-FRLS и ВВГнг(А)-FRLSLTx, сохраняющие работоспособность при пожаре. Прокладка выполнена в кабель-каналах и гофрированных трубах ПВХ с соблюдением требований ПУЭ и ГОСТ Р 53316-2009.

7. Безопасность и экология. Разработаны мероприятия по технике безопасности при эксплуатации. В разделе охраны среды доказано отсутствие вредных выбросов, теплового, шумового и радиационного воздействия. Оборудование не требует специальных природоохранных мероприятий.

Результаты работы.

В ходе выполнения ВКР полностью достигнута поставленная цель:

- разработана рабочая документация (пояснительная записка, графическая часть в AutoCAD и КОМПАС-3D);
- составлены спецификация оборудования, кабельный журнал и локальный сметный расчёт (в программе «ГРАНД-Смета»);
- сметная стоимость работ в текущем уровне цен составила 1 775,57 тыс. руб. (включая НДС);
- проект утверждён заказчиком в полном объёме и готов к производству монтажных и пусконаладочных работ.

Заключение. Разработанная система пожарной сигнализации и оповещения соответствует всем актуальным требованиям Федерального закона № 123-ФЗ, СП 484, СП 3, СП 6 и других нормативных документов. Принятые технические решения обеспечивают высокую надёжность, раннее обнаружение пожара, чёткую эвакуацию людей и безопасность эксплуатации объекта.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
(ЛФПНИПУ)

Кафедра общенаучных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Доцент с.и.о. зав.кафедрой ОНД

_____ К.В. Кондратьева

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы студента

Фамилия И.О.: Мальцев Александр Александрович

Факультет: Профессионального образования

Группа: АЭП-21-160з ЛФ

Начало выполнения работы: 01.11.2025 года

Контрольные сроки просмотра работы кафедрой _ 23 июня 2026 года

Защита работы на заседании ГЭК _____ 29 июня 2026 года

1. Наименование работы: "Проектирование системы пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в здании по адресу: Пермский край, г. Лысьва, пр. Победа, д. 38".

2. Исходные данные к работе: Противопожарные мероприятия запроектировать в соответствии с действующими в Российской Федерации нормативными документами;

а) рабочие чертежи проекта;

б) смета на монтаж автоматических установок пожаротушения (АУП) и установок охранной сигнализации (ОС), пожарной сигнализации (ПС), и охранно-пожарной сигнализации (ОПС);

в) паспорта, технические условия, инструкции по эксплуатации и др. техническая документация на приборы. (В качестве концентраторов сигналов использовать контроллер «Стрелец – Мониторинг» совместно с пультом контроля и управления С2000-КПБ» и ПО «НВП «Болид». Обеспечить независимое управление следующими группами шлейфов сигнализации).

г) Учебная и техническая литература, сайты по автоматической пожарной сигнализации, пожарные комплексы, автоматизации технологических процессов, проектированию охранно-пожарной сигнализации, сайты по автоматизированному электроприводу типовых производственных механизмов.

3. Содержание пояснительной записки

4. а) Введение. Описать объект обследования и принцип работы действующей АПС, сформулировать цель и поставить задачи на разработку проекта. Обследование помещения в по адресу: Пермский край, г. Лысьва, пр. Победа, д. 38". Определить область науки и техники, к которой относится выполняемая работа. Обозначить значение и влияние актуальных автоматических пожарных сигнализаций, а также систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Выполнить анализ состояния изучаемого вопроса, его актуальность, включая научно-техническое обоснование, подчеркнуть значимость и ценность работы для теории и практики, в частности, в здании по адресу: Пермский край, г. Лысьва, пр. Победа, д. 38".

б) Основная часть. Первый раздел посвящается теоретической части ВКР, т.е. анализу проблемы, состоянию дел в избранной предметной области на основе анализа литературных источников, обоснованию принятых решений. В данный раздел включить:

– Анализ объекта, определение круга решаемых задач, связанных сохранны-пожарной сигнализацией;

– Современные системы автоматической пожарной сигнализации;

- Подходы к построению современной системы АПС: управление, контроль параметров, поддержание безопасных условий работы оборудования;
- Задачи и функции современного пожарного оборудования представленных на рынке.
- Требования и правила к размещению охранно-пожарных извещателей;
- Анализ проектирования пожарной сигнализации;

Объем от 15 до 30 страниц. В конце раздела должны быть сделаны краткие выводы.

в) Второй раздел. В данном разделе выполнить проект пожарной сигнализации, также систему оповещения и управление эвакуации людей при пожаре, а именно:

- Проектирование системы АПС, основные функции и механизм её реализации;
- Выбор оборудования охранно-пожарной сигнализации, размещение оборудования;
- Спроектировать пожарную сигнализацию, а также систему оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, рассчитать потребление тока пожарного оборудования, произвести расчет потребления тока всего оборудования;
- Построение структурной схемы АПС и СОУЭ;
- Разработка технической документации, задание на электроснабжение;
- Полученные результаты сравнить с известными техническими решениями;
- Сделать выводы о проделанной работе.

В заключении должны быть сформулированы краткое изложение полученных результатов, соответствующие рассмотрению основных задач, поставленных в ВКР, указать связь с поставленными в работе задачами, значимость работы для теории и практики. Сформулировать перспективы дальнейших исследований, инновационный потенциал работы. Основные результаты желательно про иллюстрировать численными значениями характеристик. Определить область возможного применения результатов работы и достигаемый при этом эффект, значимость проделанной работы для дальнейшего её использования. Объем до 1,5 страниц.

5. Перечень графического материала.

- 4.1. Структурная схема системы охранно-пожарной сигнализации.
- 4.2. Монтажная схема охранно-пожарной сигнализации.
- 4.3. Схемы подключений пожарного оборудования.
- 4.4. Спецификация проекта.
- 4.5. Таблицы условно-графических обозначений.
- 4.6. Таблица зон контроля пожарной сигнализации (ЗКПС), таблица адресов
- 6. Актуальные чертежи здания по адресу: Пермский край, г. Лысьва, пр. Победа, д. 38".

7. Основная литература

- 5.1 ГОСТ Р 50776-95 Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 4. Руководство по проектированию, монтажу и техническому обслуживанию.
- 5.2 ГОСТ Р 54455-2011 Системы охранной сигнализации. Методы испытаний на устойчивость к внешним воздействующим факторам.
- 5.3 РД 78.145-93. Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ
- 5.4 Альшанская, Т. В. Управление службой защиты информации на основе современных методов / Т.В. Альшанская // Информационные системы и технологии: управление и безопасность: сб. науч. тр. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2013. С. 81-86.
- 5.5 Ворона, В.А. Инженерно-техническая и пожарная защита объектов / В.А. Ворона, В.А. Тихонов. М.: «Горячая линия – Телеком», 2016. – 512 с.
- 5.6 Бурькова Е.В. Б 91 Системы охранно-пожарной сигнализации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Бурькова; – Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 134 с.
- 5.7 Ворона, В.А. Технические системы охранной и пожарной сигнализации / В.А. Ворона, В.А. Тихонов. М.: «Горячая линия – Телеком», 2017. – 376 с.
- 5.8 Мельников, В. А. Информационная безопасность и защита информации / В. А. Мельников. - М.: Изд-во Академия, 2012. - 336 с.
- 5.9 Активный двух-лучевой ИК датчик АВТ-30.
URL: <http://www.dvnetwork.ru/products/aktivnyj-2-h-luchevoj-ik-datchik-abt-30>
22 Охранные извещатели. URL: <http://www.center-proton.ru/kat/okhranyeizveshhateli/>

5.10 СП 484.1311500 СПЗ. Системы пожарной сигнализации и автоматизации систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – М., 2020 – 28 с.

5.11 СП 485.1311500.2020 СПЗ. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – М., 2020 – 94 с.

5.12 СП 486.1311500.2020 СПЗ. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности. – М., 2020 – 10 с.

Руководитель выпускной квалификационной работы студента

К.ф.-м.н., доцент кафедры ОНД _____ Н.М.
Кулмурзаев

(должность, ФИО.)

(подпись руководителя)

Задание

получил

_____ А.А. Мальцев

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

п/п	Содержание разделов	Срок выполнения		Трудоем- кость в %	Подпись научного руководит еля
		начало	конец		
	Введение	10.0 2.2026	23. 02.2026	5 %	
.	Общая часть	23.0 22026	24. 04.2026	1 5%	
.1.	Описание работы	23.0 2.2026	31. 03.2026	5 %	
.2.	Определение способов управления оборудованием	31.0 3.2026	24. 04.2026	1 0%	
.	Проектная часть	24.0 4.2026	14. 06.2026	8 0%	
.1.	Постановка задачи	24.0 4.2026	28. 04.2026	1 2%	
.3.	Разработка структурной и функциональной схем	28.0 4.2026	10. 05.2026	2 0%	
.4.	Разработка алгоритма управления	10.0 5.2026	18. 05.2026	1 0%	
.5.	Разработка методических указаний	18.0 5.2026	14. 06.2026	3 0%	
	Заключение	15.0 6.2026	17. 06.2026	5 %	
	Список использованных источников	15.0 6.2026	17. 06.2026	3 %	
	Компоновка ВКР	15.0 6.2026	17. 06.2026	1 %	
	Итого	22.0 5.2026	17. 06.2026	1 00%	

	Представление ВКР на проверку и отзыв научному руководителю	17.0 6.2026	19. 06.2026		
	Представление ВКР на проверку заведующему кафедрой	19.0 6.2026	21. 06.2026		
	Защита ВКР на заседании ГЭК	29.0 6.2026	29. 06.2026		

ПРИМЕЧАНИЕ. Развернутый календарный график выполнения ВКР выдает научный руководитель согласованно с кафедрой, утверждающей тему. Заполняется руководителем поэтапно.

К.ф.-м.н., доцент кафедры ОНД

Н.М. Кулмурзаев

«03» марта 2026г

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ГЛАВА	9
1.1 Роль и место систем противопожарной защиты в обеспечении безопасности объектов	9
1.2 Общая характеристика рабочей документации	14
1.3 Краткая характеристика объекта размещения пожарной сигнализации.....	15
2 ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	17
2.1 Анализ компонентов проекта	17
2.1.1 Обоснование выбора технической платформы	17
2.1.2 Функциональные возможности применяемого оборудования	17
2.1.3 Организация поста дежурного персонала и размещение ключевых приборов	19
2.1.4 Организация каналов передачи данных и взаимодействия устройств.....	19
2.1.5 Средства визуализации и ручного управления.....	20
2.2 Пожарная сигнализация	21
2.3 Организация разделов пожарной сигнализации.....	29
2.4 Организация работ при монтаже оборудования пожарной сигнализации.....	30
2.5 Система оповещения и управления эвакуацией	31
2.6 Оборудование СОУЭ.....	33

2.7 Организация работ при монтаже оборудования системы оповещения людей о пожарец	35
2.7.1 Общие принципы размещения технических средств оповещения	35
2.7.2 Технические требования к монтажу звуковых и речевых оповещателей.....	36
2.7.3 Технические требования к монтажу световых оповещателей (табло и указателей).....	38
2.7.4 Особенности размещения в зонах с повышенными требованиями.....	39
2.7.5 Взаимное расположение оповещателей разных типов и других устройств.....	39
2.7.6 Требования к электропитанию и линиям связи при монтаже.....	40
2.7.7 Заключительные положения по монтажу.....	40
2.8 Организация работ при монтаже кабельных линий АПС и СОУЭ	41
2.9 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ	43
2.9.1 Категория надежности электроснабжения для электроприемников систем противопожарной защиты	43
2.9.2 Структура питания оборудования АПС и СОУЭ	44
2.9.3 Расчет времени резервирования: дежурный и тревожный режимы	45
2.9.4 Особенности питания системы речевого оповещения (СОУЭ)	46
2.9.5 Требования к заземлению и электробезопасности персонала	47

2.9.6 Способы выполнения соединений заземляющих и защитных проводников.....	47
2.9.7 Объем обязательного заземления и маркировка	49
2.9.8 Заключительные положения по электроснабжению и заземлению.....	49
2.10 СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ.....	50
2.11 МЕРОПРИЯТИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	51
2.12 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	52
2.12.1 Общие принципы экологической безопасности при проектировании	52
2.12.2 Анализ отсутствия материального (аэрозольного и твердофазного) загрязнения.....	53
2.12.3 Отсутствие теплового загрязнения окружающей среды	54
2.12.4 Оценка энерго-механических факторов (вибрация, шум, ультразвук).....	55
2.12.5 Отсутствие светового и биологического воздействия	56
2.12.6 Химическая и радиационная безопасность оборудования ..	57
2.12.7 Электромагнитная совместимость и отсутствие вредных излучений	58
2.12.8 Анализ влияния кабельных линий на живую природу и население.....	59
2.12.9 Обоснование отсутствия необходимости в специальных природоохранных мероприятиях	60
2.12.10 Заключение по разделу охраны окружающей среды	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НОРМ И ПРАВИЛ.....	63
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	65
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - Спецификация и техническая характеристика	1
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - Кабельный журнал с учетом проекта	4
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 - Локальный сметный расчет(СМЕТА)	10

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях обеспечение пожарной безопасности является одним из приоритетных направлений в сфере защиты жизни и здоровья людей. Особенно актуальным становится проектирование эффективных систем пожарной сигнализации и оповещения на объектах с массовым пребыванием людей. Соответственно, каждый год выпускаются более совершенные противопожарные оборудования, которые своевременно запускают комплекс мероприятий для устранения причины пожара, точечного определения точного места пожара, а также, системы оповещения и управления эвакуацией граждан при чрезвычайной ситуации и пожаре.

Современная установка и наладка пожарного оборудования должна гарантировать своевременную подачу сигнала на систему противопожарной защиты в автоматическом режиме, а также оповещение эвакуацией людей в безопасное место при пожаре. Благодаря правильной установке автоматической противопожарной сигнализации, выявление очага возгорания и устранение причины возникновения пожара на ранних стадиях обеспечивает грамотную и оперативную эвакуацию людей из помещений, а также сохранение материальных ценностей от последствий пожара. Также, своевременное срабатывание автоматического включения системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре обеспечивает быстроту реагирования и на прямую влияет на эффективность спасения людей и минимальных последствий пожара.

Объектом проектирования является системы пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в здании по адресу: Пермский край, г. Лысьва, пр. Победы, д. 38.

Предмет: Процесс проектирования и внедрения систем пожарной сигнализации и оповещения в здании по адресу: Пермский край, г. Лысьва, пр. Победы, д. 38.

Цель работы: Разработка проектной документации системы пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при

пожаре для административного здания по адресу: Пермский край, г. Лысьва, пр. Победы, д. 38.

Задачи:

1. Разработать проект системы пожарной сигнализации с учетом особенностей здания;
2. Спроектировать систему оповещения и управления эвакуацией 3-го типа;
3. Выбрать и обосновать технические средства для реализации систем;
4. Разработать схемы размещения оборудования и прокладки кабельных линий;
5. Подготовить техническую документацию для монтажа и наладки систем.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ГЛАВА

1.1 Роль и место систем противопожарной защиты в обеспечении безопасности объектов

Современная автоматическая установка обнаружения возгораний, называемая в технической литературе системой пожарной сигнализации (далее по тексту – СПС), представляет собой не просто набор устройств, а многокомпонентный, иерархически организованный комплекс технических средств. Данный комплекс решает задачу формирования многоуровневого барьера на пути распространения огня и продуктов горения внутри охраняемого сооружения. Главная цель внедрения СПС заключается не только в фиксации факта воспламенения, но и в создании условий для безопасной эвакуации людей из здания до наступления критических для жизни значений температуры и концентрации угарного газа.

Традиционно СПС рассматривается специалистами в области пожарной безопасности как самый первый и наиболее критичный рубеж обороны здания от огня. Этот рубеж складывается из четырех ключевых функциональных подсистем, каждая из которых имеет собственное назначение и конструктивное исполнение. Рассмотрим их подробнее.

Первая составляющая – это детектирующая подсистема. Ее основу образует разветвленная сеть специализированных сенсоров – датчиков и извещателей различных типов (дымовые, тепловые, пламенные, газовые). Задача этих устройств – в кратчайшие сроки, на ранней стадии развития горения (стадия тления или появления открытого пламени), обнаружить характерные признаки возгорания и преобразовать их в электрический сигнал. Раннее обнаружение напрямую влияет на время, остающееся у людей для покидания опасной зоны.

Вторая составляющая – это контрольно-управляющий блок, или центральный процессор системы. Данное устройство выполняет функции «мозга» всей СПС. Оно непрерывно опрашивает все подключенные датчики, анализирует поступающие от них сигналы по заложенным алгоритмам (например, требуя подтверждения тревоги от второго извещателя) и, на основании этого анализа, принимает решение о наличии или отсутствии чрезвычайной ситуации.

Третья составляющая – коммуникационная инфраструктура. Под этим термином понимается совокупность физических линий связи (проводные шины, например RS-485, или радиоканалы) и протоколов обмена данными, которые обеспечивают передачу информационных потоков между детекторами, управляющим блоком и исполнительными устройствами. От надежности и пропускной способности этой сети напрямую зависит общее быстродействие системы.

Четвертая составляющая – исполнительные механизмы. Это устройства, которые непосредственно реализуют защитные алгоритмы после получения команды от контроллера. К ним относятся, например, релейные блоки, запускающие системы дымоудаления или отключающие вентиляцию, а также устройства, активирующие оповещатели.

В дополнение к указанным выше компонентам, важнейшую роль в обеспечении безопасности людей играет система оповещения и управления эвакуацией (далее – СОУЭ). Данный комплекс технических средств является вторым по значимости звеном в цепи противопожарной защиты, так как он непосредственно взаимодействует с людьми, находящимися в здании. Функционал СОУЭ включает в себя четыре основных аспекта.

Во-первых, это своевременное информирование всех присутствующих в здании о факте возникновения опасности. Оповещение может осуществляться с помощью звуковых сирен, речевых трансляций (голосовые сообщения,

диктуемые персоналом или воспроизводимые из памяти), а также световых табло («Пожар», «Выход»).

Во-вторых, СОУЭ берет на себя организацию эвакуационных потоков. Это означает, что система заранее, на этапе проектирования, определяет наиболее безопасные и короткие маршруты движения людей к наружным выходам. В зависимости от расположения очага пожара, система может динамически менять рекомендуемые направления движения с помощью указателей «Выход» и «Направление эвакуации».

В-третьих, СОУЭ обеспечивает управление движением по безопасным маршрутам. Это особенно актуально для крупных и сложных объектов, где возможно возникновение паники. Световые указатели и речевые подсказки помогают людям сохранять ориентацию в пространстве и двигаться организованно.

В-четвертых, система служит для координации действий штатного персонала, особенно назначенных ответственных за эвакуацию. Четкие инструкции, транслируемые по системе речевого оповещения, позволяют сотрудникам службы безопасности или администраторам действовать по заранее отработанному сценарию, не тратя время на принятие самостоятельных решений в стрессовой обстановке.

Обоснование практической необходимости грамотного проектирования

Практическая значимость качественно выполненного проекта СПС и СОУЭ определяется совокупностью нескольких весомых факторов, каждый из которых вносит вклад в общую эффективность противопожарной защиты. Рассмотрим эти факторы подробно.

Первым и безусловным приоритетом является безопасность жизни людей. Защита человека от воздействия опасных факторов пожара – это главная задача, ради которой создаются все системы противопожарной

автоматики. К таким факторам относятся высокая температура, токсичные продукты горения (особенно угарный газ), потеря видимости из-за дыма и возможность обрушения конструкций. Эффективная СПС сокращает время обнаружения пожара, а СОУЭ – время эвакуации, что напрямую снижает риск гибели и травматизма.

Вторым важным аспектом выступает материальная сохранность. Речь идет о минимизации как прямого ущерба имуществу от огня, воды (при тушении) и дыма, так и косвенных убытков, связанных с простоем предприятия, потерей документов или дорогостоящего оборудования. Чем раньше система обнаружит возгорание, тем меньший ущерб будет нанесен.

Третьим фактором является необходимость неукоснительного соответствия нормативным требованиям. Действующее законодательство, в первую очередь Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и своды правил (СП 484, СП 3 и другие), обязывают собственников многих объектов устанавливать системы сигнализации и оповещения. Отсутствие или неисправность таких систем влечет за собой административную и даже уголовную ответственность, а также является основанием для запрета эксплуатации здания.

Четвертым фактором выступает эффективность работы. Правильно спроектированная система гарантирует слаженное, синхронное функционирование всех ее компонентов – от датчика до оповещателя – без ложных срабатываний и сбоев. Это достигается за счет правильного выбора оборудования, грамотного расчета нагрузок и линий связи, а также корректной настройки алгоритмов логики работы.

Пятым, но не менее важным фактором является возможность модернизации. Хороший проект всегда создает базу для будущего развития и совершенствования системы. Это означает, что заложенная коммуникационная инфраструктура (например, шина RS-485) имеет резерв по

количеству подключаемых устройств, а центральные приборы поддерживают обновление прошивок. Такой подход позволяет расширять или модернизировать СПС без полной замены оборудования, что экономит средства в долгосрочной перспективе.

Преимущества реализации качественного проекта

Грамотно спроектированная и смонтированная система пожарной сигнализации обеспечивает постоянный автоматический контроль технического состояния каждого элемента: извещателя, шлейфа, источника питания. При выходе какого-либо компонента из строя система немедленно сигнализирует дежурному персоналу о неисправности, указывая ее причину и местоположение. Это позволяет оперативно устранять проблемы и поддерживать систему в состоянии постоянной готовности.

Кроме того, современные СПС обладают возможностью интеграции с внешними экстренными службами. Через специализированные пультовые устройства (например, ПАК «Стрелец-Мониторинг») сигнал о пожаре может автоматически передаваться в центральный пункт пожарной связи подразделения МЧС. Это сокращает время прибытия пожарных расчетов и позволяет приступить к тушению на ранней стадии.

Наконец, важно отметить, что современные адресные системы сигнализации, построенные на единой коммуникационной платформе, могут выполнять не только противопожарные, но и охранные функции. Подключение к тем же шлейфам магнитоконтактных датчиков открытия дверей или датчиков разбития стекла позволяет использовать оборудование для защиты от краж, несанкционированного проникновения, актов вандализма и нападений. Это дает возможность заказчику объединить две системы безопасности на одной технической базе, снижая затраты на оборудование и обслуживание.

1.2 Общая характеристика рабочей документации

Настоящей рабочей документацией предусмотрена защита помещений пожарной сигнализацией и системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре объекта: Администрация Лысьвенского городского округа, расположенного по адресу: Пермский край, г. Лысьва, пр. Победы, д. 38. Исходными данными для разработки рабочего проекта послужили:

- план БТИ и чертеж здания;
- договор на выполнение проектных работ;
- техническое задание заказчика.

В данном проекте реализованы система пожарной сигнализации (ПС). Оборудование, используемое в проекте, поддерживает передачу данных по интерфейсу RS-485. Также реализована система оповещения людей о пожаре (СОУЭ) 3-го типа и установка ПАК «Стрелец-мониторинг». Место установки объектной станции ПАК «Стрелец-Мониторинг» и место размещения антенны определяется монтажной организацией в соответствии с технической возможностью и паспортными данными РСПИ «Стрелец-Мониторинг».

Управление пожарной системой и контроль за ней может осуществляться нажатием соответствующей комбинации цифр на информационной панели «С2000-М исп.02» или блоке индикации с клавиатурой «С2000-БКИ 2 RS485».

Система пожарной сигнализации (ПС) является адресной системой охраны на базе оборудования ЗАО «НВП «Болид». Основополагающими устройствами системы АПС являются: контроллер двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ-2И исп.01», контрольно-пусковой блок «С2000-КПБ», прибор приемно-контрольный (ППК) «С2000-М исп.02» и блок индикации с клавиатурой «С2000-БКИ 2 RS485». В ПС использованы дымовые и ручные пожарные извещатели.

При смежном расположении нескольких приемно-контрольных приборов и приборов управления расстояние между ними должно быть не

менее 50 мм. Приборы управления следует размещать таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления и индикации указанной аппаратуры соответствовала требованиям эргономики.

Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) предусмотрена 3-го типа. Основана на базе приемно-контрольного прибора «С2000-М исп.02» (оповещатели световые и оповещатели речевые настенные).

Извещатели пожарные и оповещатели выбраны, исходя из наличия в защищаемых помещениях агрессивной среды. Управление системой осуществляется с помощью пульта управления «С2000-БКИ 2 RS485».

Тип кабельного изделия для прокладки в системе противопожарной защиты в здании общеобразовательного учреждения выбран согласно требованиям ГОСТ.

1.3 Краткая характеристика объекта размещения пожарной сигнализации

Административное здание, рассматриваемое в рамках выполнения выпускной квалификационной работы, представляет собой отдельно стоящее сооружение. Здание имеет три наземных этажа и один подземный этаж (подвал), что определяет особенности путей эвакуации и распространения опасных факторов пожара.

Конструктивные решения здания выполнены из негорючих материалов. Здание оборудовано бетонным ленточным фундаментом. Внутренние стены и перегородки выполнены кирпичными с последующим оштукатуриванием, что способствует ограничению распространения пламени. Межэтажные перекрытия — железобетонные, обладающие повышенной огнестойкостью. Конструкция кровли — плоская, совмещенная (безчердачная).

Функциональное назначение и классификация. Объект используется в качестве административного учреждения. Согласно СП 4.13130, объект относится к классу функциональной пожарной опасности Ф4.3 (здания органов управления, офисы, конторы). Данный класс предъявляет

повышенные требования к системам оповещения и управления эвакуацией людей.

Оснащение системами безопасности. Проектными решениями предусмотрена полная защита объекта системами противопожарной защиты. Система пожарной сигнализации (ПС) и система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) устанавливаются во всех помещениях, включая подвальное, а также в коридорах и холлах. Для обеспечения своевременной эвакуации людей принята СОУЭ III типа, которая предусматривает речевой способ оповещения и световые указатели направления движения.

Инженерное обеспечение. Отопление здания центральное (водяное), что исключает использование открытых источников пламени для обогрева. Система освещения — электрическая, питающаяся от внешних сетей напряжением 220/380 В, что учтено при расчете нагрузок на систему бесперебойного питания (РИП) пожарной сигнализации.

Таблица 1 – Характеристика объекта защиты

Критерий	Значение
Вид здания	Трехэтажное отдельно стоящее здание с подвалом
Этажность	3
Фундамент	Бетонный ленточный
Перегородки	Кирпичные, оштукатуренные
Перекрытия	Железобетонные
Крыша	Плоская совмещенная
Функциональное значение объекта	Административное здание
Класс функциональной пожарной опасности	Ф4.3 Здания органов управления
Защита ПС, СОУЭ	Все помещения, включая подвал
Тип СОУЭ	III
Отопление	Центральное
Освещение	Электроснабжение

2 ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

2.1 Анализ компонентов проекта

2.1.1 Обоснование выбора технической платформы

В рамках настоящего проектного решения для организации автоматизированного обнаружения признаков возгорания и последующего информирования людей о необходимости покинуть здание была выбрана техническая платформа отечественного разработчика и производителя – закрытого акционерного общества «Научно-внедренческое предприятие «Болид» (сокращенно – ЗАО «НВП «Болид»). Данный вендор зарекомендовал себя на российском рынке систем безопасности как поставщик надежного, функционального и сертифицированного оборудования, соответствующего всем актуальным требованиям МЧС России. Конкретно в проекте используется адресно-аналоговая архитектура, реализованная в рамках серии приборов под общим названием «Орион».

Применение адресно-аналогового подхода, в отличие от традиционного порогового (неадресного), дает ряд существенных эксплуатационных преимуществ. Во-первых, каждый подключенный извещатель имеет уникальный идентификатор, что позволяет точно определить место срабатывания. Во-вторых, центральное устройство (контроллер) получает от датчиков не просто сигнал «норма» или «тревога», а оцифрованные значения контролируемого параметра (например, уровень задымленности в оптических единицах). Это дает возможность отслеживать загрязнение дымовой камеры и планировать профилактические работы. В-третьих, адресная архитектура обеспечивает непрерывный автоматический контроль исправности каждого извещателя и линии связи.

2.1.2 Функциональные возможности применяемого оборудования

Система «Орион» в том исполнении, которое реализовано для защищаемого административного здания, предоставляет дежурному и обслуживающему персоналу широкий набор функций, необходимых для

надежной противопожарной защиты. Перечислим ключевые из них с необходимыми пояснениями.

Сбор, обработка и транслирование извещений. Оборудование непрерывно, в реальном масштабе времени, собирает информацию со всех подключенных оконечных устройств – дымовых, тепловых и ручных пожарных извещателей. Полученные данные проходят первичную обработку согласно заложенным алгоритмам (логика «И», «ИЛИ», подтверждение переспросом). Затем сформированные извещения о состоянии каждого раздела (секции) пожарной сигнализации передаются на вышестоящий уровень управления. Под «разделом» здесь понимается совокупность помещений или зон контроля, объединенных общим логическим признаком (например, этаж или крыло здания).

Контроль технического состояния компонентов. Система «Орион» выполняет непрерывный мониторинг целостности и работоспособности каждого элемента, входящего в ее состав. В поле зрения контроллера попадают следующие объекты: отдельные пожарные извещатели (проверка наличия ответа по линии связи и корректность передаваемых данных), приемно-контрольные приборы (контроль внутренних цепей), линии связи (обрыв, короткое замыкание, ухудшение изоляции) и источники электропитания (наличие основного и резервного напряжения, уровень заряда аккумуляторных батарей). При возникновении любого отклонения от нормы система формирует сигнал «Неисправность» с указанием точной причины и местоположения дефекта.

Автоматическая активация СОУЭ. При получении подтвержденного сигнала о пожаре (например, сработка двух извещателей в одной зоне контроля по алгоритму «В») центральный контроллер без участия человека генерирует управляющие команды на запуск устройств оповещения. В зависимости от настроек, это может быть включение световых табло «Выход» и «Направление движения», запуск речевых сообщений через громкоговорители, а также активация звуковых сирен. Запуск происходит по заранее разработанным сценариям эвакуации, учитывающим расположение очага пожара.

Ведение электронного журнала событий. Все события, возникающие в системе (взятие под охрану, снятие, тревога, неисправность, отключение раздела), регистрируются в энергонезависимой памяти пульта контроля и управления с указанием точной даты и времени. Объем памяти позволяет хранить несколько тысяч последних записей. Данный протокол не подлежит редактированию со стороны пользователя и может быть выгружен на внешний носитель или распечатан для анализа работы системы, расследования причин ложных срабатываний или предоставления надзорным органам.

2.1.3 Организация поста дежурного персонала и размещение ключевых приборов

Согласно требованиям действующих норм (в частности, СП 484.1311500.2020), на объекте с круглосуточным пребыванием людей или с наличием дежурного персонала должно быть предусмотрено специальное помещение или зона с постоянным присутствием обученного сотрудника. В разработанном проекте такая зона организована на первом этаже здания администрации Лысьвенского городского округа. Для этих целей выделено помещение с номером 17 согласно поэтажному плану БТИ. В тексте документации и на чертежах оно обозначено как «Комната охраны». Именно сюда стекается вся информация о состоянии противопожарной защиты.

Внутри указанного помещения размещается комплекс приемно-контрольных и управляющих устройств. В качестве центрального элемента, выполняющего роль сетевого контроллера, выступает пульт контроля и управления модели «С2000М исп.02». Данное устройство имеет встроенный жидкокристаллический дисплей для отображения информации и кнопки для навигации по меню.

2.1.4 Организация каналов передачи данных и взаимодействия устройств

Передача сигналов о состоянии шлейфов и работе извещателей от удаленных полевых устройств к центральному пульту организована с использованием промежуточных контроллеров двухпроводной линии связи. В проекте применены контроллеры модели «С2000-КДЛ-2И исп.01». Эти устройства устанавливаются в распределенных точках здания (например, на

каждом этаже в электрощитовых) и подключают к себе адресные дымовые, тепловые и ручные извещатели по двухпроводной линии (ДПЛС). Данный подход позволяет существенно сократить количество соединительных проводов: к одной паре проводов можно подключить до 127 адресных устройств.

Для объединения всех контроллеров двухпроводной линии, а также пультов и блоков индикации в единую систему используется промышленный интерфейс RS-485. Данный интерфейс имеет следующие характеристики, обусловившие его выбор:

- топология «общая шина», позволяющая параллельно подключать множество устройств;
- максимальная длина линии без повторителя – до 1200 метров;
- дифференциальный способ передачи сигнала, обеспечивающий высокую помехоустойчивость;
- поддержка полудуплексного обмена данными на скоростях до 115200 бит/с.

По линии RS-485 контроллеры «С2000-КДЛ-2И исп.01» регулярно отправляют на пульт «С2000М исп.02» обновленную информацию о статусе всех подключенных к ним извещателей. В свою очередь, пульт может передавать на контроллеры команды управления – например, отключить ложную сработку на время проверки или изменить конфигурацию раздела.

2.1.5 Средства визуализации и ручного управления

Для обеспечения удобства работы дежурного персонала, который может не иметь глубоких технических знаний о структуре системы, в проекте предусмотрено использование блока контроля и индикации под наименованием «С2000-БКИ» (в исполнении с поддержкой интерфейса 2RS485). Данный блок представляет собой выносную панель с набором светодиодных индикаторов и кнопок. Количество и назначение индикаторов настраивается программно.

На индикаторную панель блока выводятся состояния наиболее важных разделов пожарной сигнализации. Например, отдельный светодиод может сигнализировать о нормальном состоянии всех извещателей на конкретном этаже, о возникновении пожара в каком-либо крыле здания или о наличии неисправности в линии связи. Использование разноцветной индикации (зеленый – норма, желтый – неисправность, красный – пожар) позволяет оператору мгновенно оценить обстановку без чтения текстовых сообщений.

Кроме визуального контроля, блок «С2000-БКИ» обеспечивает возможность ручного управления разделами. С помощью кнопок на лицевой панели дежурный может выполнить следующие действия:

- взять раздел под охрану после устранения тревоги;
- снять раздел с охраны для проведения профилактических работ или проверки системы;
- отключить временно неисправный извещатель (при условии, что это допускается регламентом);
- подтвердить полученную тревогу (кнопкой «Тишина» для отключения встроенного зуммера).

Таким образом, архитектура системы, реализованная в проекте, обеспечивает полную функциональность: сбор данных с полевых датчиков через контроллеры ДПЛС, передачу этих данных по магистрали RS-485 на центральный пульт, а также удобный интерфейс для оператора в виде блока индикации с кнопками управления. Все компоненты работают в автоматическом режиме, не требуя постоянного участия человека для принятия решений о запуске оповещения при пожаре, но предоставляя при этом все возможности для контроля и ручного вмешательства при необходимости.

2.2 Пожарная сигнализация

Система пожарной сигнализации предназначена для своевременного и достоверного обнаружения пожара, сбора, обработки и представления

информации дежурному персоналу, взаимодействия с другими (при их наличии) системами противопожарной защиты (формирование необходимых инициирующих сигналов управления), АСУ ТП, ПАЗ и инженерными системами объекта.

Пожарная сигнализация строится на основе базы оборудования ЗАО «НВП «Болид». Контроллер двухпроводной линии связи С2000-КДЛ-2И исп.01, контрольно-пусковой блок С2000-КПБ, пульт контроля и управления С2000-М исп.02 и блок индикации с клавиатурой С2000-БКИ 2RS485 установлены в помещении 2, расположенном на первом этаже здания. Пульт С2000-М выполняет функцию центрального контроллера, собирающего информацию с подключенных приборов и управляющего ими автоматически или по командам оператора. С2000-М контролирует работоспособность всех приборов, принимает и обрабатывает информацию, поступающую по шине интерфейса. Приборы объединены в единую систему шиной магистрального промышленного интерфейса RS-485.

Для визуального контроля и ручного управления состояниями разделов, быстрой идентификации помещений сработки извещателей размещен блок индикации С2000-БКИ. В отдельные разделы блоков индикации рекомендуется выделить ручные пожарные извещатели – для дополнительного контроля по исключению влияния человеческого фактора. Связь между пультом и блоками индикации осуществляется по интерфейсу RS-485.

Оборудование ПС

«С2000-М» исп.02 пульт контроля и управления предназначен для работы в составе адресной системы охранной, пожарной сигнализации и управления противопожарным оборудованием. Совместно с приборами ИСО «Орион» он может выполнять функции блочно-модульного прибора приемно-контрольного охранного и пожарного, прибора управления световым, звуковым и речевым оповещением, газовым, порошковым, аэрозольным и водяным пожаротушением, противопожарной защиты и инженерными

системами здания, включая системы, участвующие в обеспечении пожарной безопасности. Информационное взаимодействие пульта с блоками осуществляется по проводной линии связи RS-485.



Рисунок 1 - Пульт контроля и управления «С2000М “БОЛИД”»

«С2000-КДЛ-2И исп.01» контроллер двухпроводной линии с гальванической развязкой. Предназначен для применения в составе интегрированной системы охраны «Орион» в качестве составляющего блока совмещённого расширяемого адресно-аналогового прибора для охраны объектов от проникновения и пожаров путем контроля состояния адресных входов (входов), которые могут быть представлены адресными охранными, пожарными и охранно-пожарными извещателями и/или контролируемыми цепями (КЦ) адресных расширителей (АР); управления, посредством выходов адресных сигнально-пусковых блоков и контроля, посредством адресных входов (адресные извещатели и/или КЦ адресных расширителей), систем противопожарной защиты (оповещения, дымоудаления, огнезадерживания и иных исполнительных устройств); выдачи тревожных извещений при срабатывании извещателей или нарушении КЦ АР на сетевой контроллер (пульт контроля и управления «С2000М», прибор приёмно-контрольный и управления «Сириус» или компьютер) по интерфейсу RS-485, а также для локального управления собственными адресными выходами и

централизованным управлением входами и выходами, входящими в состав разделов системы.



Рисунок 2 – Контроллер «С2000-КДЛ-2И»

«С2000-КПБ» контрольно-пусковой блок предназначен для работы в составе систем охранно-пожарной сигнализации, управления пожаротушением, контроля доступа и видеоконтроля совместно с пультами контроля и управления «С2000» или «С2000М», прибором приемно-контрольным и управления автоматическими средствами пожаротушения и оповещателями «С2000-АСПТ» или персональным компьютером.



Рисунок 3 - Контрольно-пусковой блок «С2000-КПБ»

«С2000-БКИ 2RS485» блок индикации с клавиатурой предназначен для работы в составе ИСО «Орион» под управлением сетевого контроллера, совместно с блоками и приборами приёмно-контрольными охранно-пожарными «Сигнал-10», «Сигнал-20», «Сигнал-20М», «Сигнал-20П исп.01», «Сигнал-20П», «С2000-4», контроллером двухпроводной линии «С2000-

КДЛ». Применяются для: обеспечения световой и звуковой индикации состояния разделов, дистанционного взятия на охрану/снятия с охраны разделов охранной и пожарной сигнализации, дистанционного управления исполнительными устройствами противопожарного оборудования. В качестве сетевого контроллера может использоваться пульт контроля и управления «С2000М» версии 2.03 и выше или компьютер с установленным на нем АРМ «Орион Про».

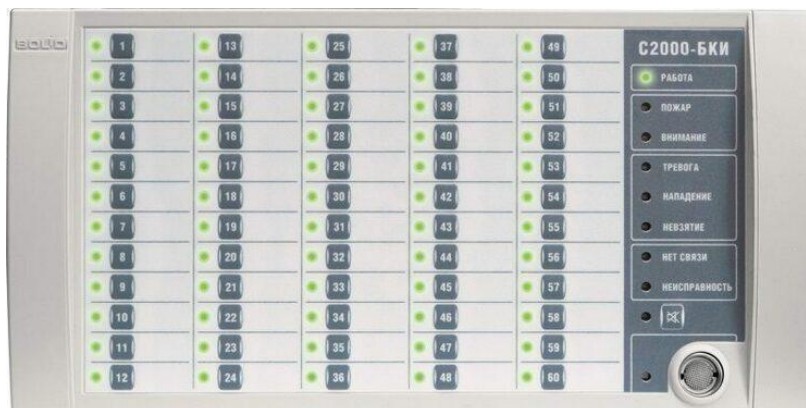


Рисунок 4 - Блок индикации «С2000-БКИ 2RS485»

Программно-аппаратный комплекс «Стрелец – Мониторинг». Объектовая станция РСПИ исп.2. Объектовый прибор системы РСПИ «Стрелец-Мониторинг», передающий сигнал о пожаре на пульт подразделения пожарной охраны в автоматическом режиме. Этот программно-аппаратный комплекс предназначен для обработки и передачи данных о параметрах возгорания, угрозах и рисках развития крупных пожаров в сложных зданиях и сооружениях, в высотных зданиях, а также на объектах с массовым пребыванием людей. Место установки объектной станции ПАК «Стрелец-Мониторинг» и место размещения антенны определяется монтажной организацией в соответствии с технической возможностью и паспортными данными РСПИ «Стрелец-Мониторинг».

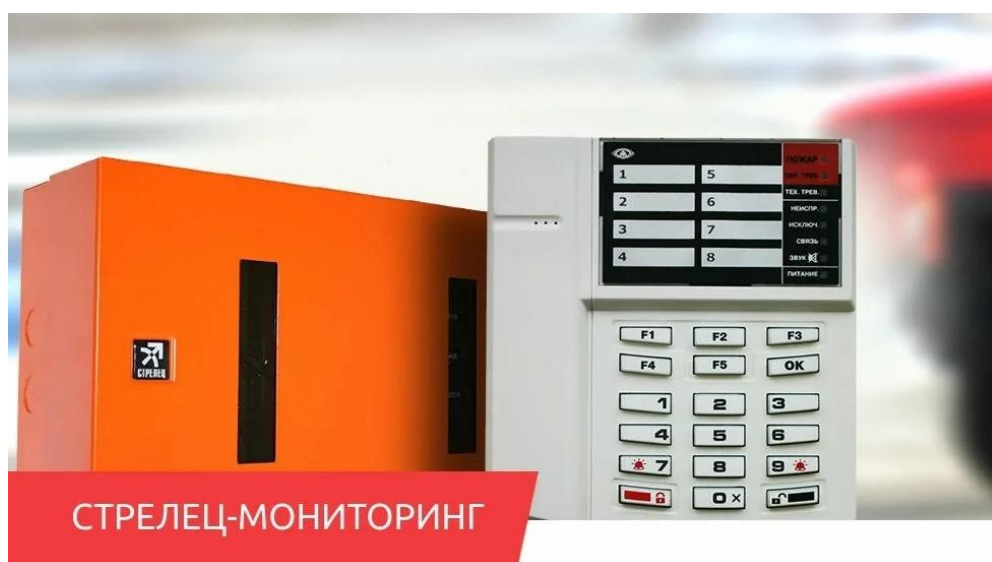


Рисунок 5 - Программно-аппаратный комплекс «Стрелец – Мониторинг».

Основным каналом связи в ПАК «Стрелец-Мониторинг» является двухсторонний радиоканал на выделенных для МЧС частотах, защищенный от электромагнитных помех, что должно гарантировать его надежность и работоспособность в любых погодных условиях, что обеспечивает надежность в условиях чрезвычайных ситуаций и сохранение конфиденциальности информации о характеристиках объектов защиты, подключаемых к ПАК «Стрелец-Мониторинг».

Блок сигнально-пусковой С2000-СП1. Релейный блок с управлением по интерфейсу RS-485 (релейный расширитель). Предназначен для работы в составе ИСО «Орион» и может выполнять функции управления исполнительными устройствами (лампами, сиренами, электромагнитными замками и т.д.), выдавать тревожные извещения на пульт централизованного наблюдения (ПЦН) путём размыкания контактов реле, а также осуществлять взаимодействие с другими приборами и системами на релейном уровне. В системах пожарной сигнализации блок предназначен для формирования стартового импульса на прибор пожарный управления.

Адресный расширитель С2000-АР2 ИСП.02. Адресный расширитель «С2000-АР2 исп.02» применяется с контроллером двухпроводной линии связи

«С2000-КДЛ» или «С2000-КДЛ-2И» в составе интегрированной системы охраны «Орион».

Предназначен для подключения неадресных пожарных, охранных или пожарно-охранных извещателей с тревожными выходами типа «сухой контакт» в двухпроводную линию связи КДЛ. Электропитание и информационный обмен АР2 осуществляется по ДПЛС КДЛ.

АР2 поддерживает протокол двухпроводной линии связи ДПЛС_v2.xx и позволяет получать значение напряжения ДПЛС в месте своего подключения, оснащён датчиком вскрытия корпуса. АР2 рассчитан на непрерывную круглосуточную работу.

«РИП-12 исп. 56 (РИП-12-6/80МЗ-Р-RS)» резервированный источник питания предназначен для группового питания в составе ИСО «Орион» средств пожарной автоматики, извещателей и приёмно-контрольных приборов охранно-пожарной сигнализации, систем контроля доступа и других устройств, требующих резервного электропитания с напряжением 24 В постоянного тока.

«ДИП-34А-04 (ИП 212-34А)» извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый предназначен для обнаружения возгораний, сопровождающихся появлением дыма в закрытых помещениях различных зданий и сооружений, путём регистрации отражённого от частиц дыма оптического излучения и выдачи извещений «Пожар», «Внимание» или «Норма».

Работает под управлением контроллера двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ» или «С2000-КДЛ-2И» в составе интегрированной системы охраны «Орион». Кроме того, извещатель по запросу сообщает о текущем состоянии, соответствующем уровню задымлённости или запылённости дымовой камеры. На основе этого сообщения оператор пульта может принимать решение о проведении профилактики или ожидании сообщения «Внимание» при появлении дыма в начальной стадии пожара. Поддерживает протокол двухпроводной линии связи ДПЛС_v2.xx и позволяет получать

значение напряжения ДПЛС в месте своего подключения. Снабжен изолятором короткого замыкания (БРИЗ).

Аккумуляторная батарея 12В 40 А/ч предназначена для резервного электропитания оповещателей и приборов пожарной сигнализации при пропадании основного питания напряжением 220 В.

«ИПР 513-3АМ» исп. 01» извещатель пожарный ручной адресный предназначен для использования совместно с «С2000-КДЛ» для формирования тревожного сообщения «Пожар». Оснащён защитным стеклом, предохраняющим от случайных срабатываний. Отсутствие разрушаемых деталей позволяет возвращать извещатель в дежурный режим с помощью специального ключа без замены приводного элемента. Питание по двухпроводной линии связи от «С2000-КДЛ» или «С2000-КДЛ-2И». Измерение значения напряжения в ДПЛС в месте установки.

Извещатель пожарный линейный однопозиционный адресно-аналоговый С2000-ИПДЛ исп.60. Модель извещателя Болид С2000-ИПДЛ исп.60 предназначена для работы на дальности от 5 до 60 метров при рабочем диапазоне температур от -30 °С до +50 °С. Масса извещателя не превышает 0,06 кг. Он предназначен для обнаружения возгораний с дымовым сопровождением. Устанавливается в закрытых помещениях с большой площадью, протяженностью и значительной высотой потолков. При обнаружении загорания извещатель формирует и выдает соответствующие сообщения (Пожар, Неисправность, Тест).

Извещатель Болид С2000-ИПДЛ исп.60 работает вместе с контролерами моделей С2000-КДЛ и С2000-КДЛ-2И.

Модуль подключения нагрузки (МПН) предназначен для подключения к контролируемым выходам пожарных приборов управления (ППУ) звуковых и световых оповещателей, противопожарных модулей, электромагнитных клапанов, промежуточных реле и иных исполнительных устройств. Устройство используется совместно с приборами «С2000-АСПТ», «С2000-КПБ», «Сигнал-20П», «Сигнал-20М», обеспечивающими контроль линий

управления исполнительными устройствами в системах пожарной сигнализации и автоматики, а также в системах оповещения и управления эвакуацией. Конструкция данной модели не предусматривает его использование в условиях воздействия агрессивных сред, пыли, а также во взрывоопасных помещениях.

2.3 Организация разделов пожарной сигнализации

Согласно п. 6.3.1 СП 484.1311500.2020 предусмотрено деление объекта на ЗКПС (Зона контроля пожарной сигнализации) для целей определения места возникновения пожара и автоматического формирования (при обнаружении пожара) прибором сигналов управления систем пожарной автоматики и инженерным оборудованием, а также для минимизации последствий при возникновении единичной неисправности линий связи СПС.

Согласно п. 6.3.4 СП 484.1311500.2020 предусмотренные данной документацией ЗКПС удовлетворяют условиям:

площадь одной ЗКПС не превышает 2000 м²;

одна ЗКПС контролируется не более чем 32 ИП;

одна ЗКПС включает в себя не более 5 смежных и изолированных помещений, расположенных на одном этаже объекта и в одном пожарном отсеке, при этом изолированные помещения имеют выход в общий коридор, холл, вестибюль и т.п., а их общая площадь не должна превышать 500 м².

Единичная неисправность в линии связи ЗКПС не приводит к одновременной потере автоматических и ручных ИП, а также к нарушению работоспособности других ЗКПС (ручные пожарные извещатели конструктивно имеют в составе изолятор шлейфа).

Согласно СП 484.1311500.2020 в проекте принят алгоритм В принятия решения о пожаре в соответствии с п. 6.4.4. Алгоритм В должен выполняться при срабатывании автоматического ИП и дальнейшем повторном срабатывании этого же ИП или другого автоматического ИП той же ЗКПС за

время не более 60 с, при этом повторное срабатывание должно осуществляться после процедуры автоматического перезапроса.

При срабатывании пожарной сигнализации и выдачи сигнала «Пожар» включается СОУЭ (световые оповещатели и речевое оповещение).

2.4 Организация работ при монтаже оборудования пожарной сигнализации

Согласно СП 486.1311500.2020 п. 4.4 в зданиях и сооружениях следует защищать СПС все помещения независимо от площади, кроме помещений:

с мокрыми процессами, душевых, плавательных бассейнов, санузлов, мойки;

венткамер (за исключением вытяжных, обслуживающих производственные помещения категории А или Б), насосных водоснабжения, бойлерных, тепловых пунктов;

категории В4 (за исключением помещений категории В4 в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф2.1, Ф4.1 и Ф4.2) и Д по пожарной опасности;

лестничных клеток;

тамбуров и тамбур-шлюзов;

чердаков (за исключением чердаков в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф2.1, Ф4.1 и Ф4.2).

Примечание – В лифтовых холлах и безопасных зонах предусматривается установка только СПС.

Согласно п. 6.6.16 СП 484.1311500.2020 точечные дымовые ИП следует размещать в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Радиус зоны контроля дымовых извещателей

Высота контролируемого помещения, м	Радиус зоны контроля, м
До 3,5 включ.	6,40

Высота контролируемого помещения, м	Радиус зоны контроля, м
Св. 3,5 до 6,0 включ.	6,05
Св. 6,0 до 10,0 включ.	5,70
Св. 10,0 до 12,0 включ.	5,35

Ручные пожарные извещатели устанавливаются на путях эвакуации, у выходов из зданий, в вестибюлях, холлах. ИПР предусмотрено установить на расстоянии:

- не менее 0,75 м – от различных предметов, мебели, оборудования;
- не более 45 м – друг от друга внутри зданий;
- не более 30 м – от ИПР до выхода из любого помещения.

ИПР предусмотрено установить на стенах и конструкциях на высоте (1,5 ± 0,1) м от уровня пола до органа управления (рычага, кнопки и т.п.).

Приборы приемно-контрольные (ППК) и приборы управления (ПУ) следует размещать таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления и индикации указанной аппаратуры соответствовала требованиям эргономики, на высоте 0,8-1,5 м до органов управления.

Приборы приемно-контрольные и приборы управления установить в помещении № 17 (Комната охраны), расположенном на первом этаже здания.

2.5 Система оповещения и управления эвакуацией

Согласно СП 3.13130.2009 на объекте необходимо предусмотреть систему оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 3-го типа:

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

Для реализации 3-го типа СОУЭ необходимо оснастить защищаемый объект системами:

речевого оповещения;

светового оповещения (см. проект АПС).

Над эвакуационными путями и выходами, по маршруту эвакуации устанавливаются световые оповещатели «Выход» (см. проект АПС).

Речевое оповещение реализовано с помощью системы «LPA-Presta». Данная система имеет моноблочное исполнение в виде контроллера «LPA-Presta-8» и предназначена для построения систем оповещения и музыкальной трансляции на 8 зон 100 В громкоговорителей общей мощностью не более 650 Вт. Контроллер оснащен встроенным блоком заряда АКБ, модулем контроля целостности трансляционных линий, блоком сообщений, интерфейсами входов и выходов, интерфейсами микрофонных консолей и прочими разъемами.

Громкоговорители («LPA-6W», «LPA-6C») подключаются к выходам контроллера «LPA-Presta-8». Контроллер имеет возможность подключения до 8 с напряжением в трансляционной линии 100 В. Рекомендуется при подключении громкоговорителей оставлять запас по мощности в 10-20 % для каждой зоны оповещения. Каждая зона имеет две линии трансляции (А и Б). Возможно использовать как одну, так и две линии трансляции для каждой зоны. Контроль целостности трансляционной линии осуществляется по принципу измерения комплексного сопротивления (импеданса) трансляционной линии. Состояние зоны оповещения подразумевает текущее состояние электрических линий громкоговорителей. Различается обрыв линии, короткое замыкание, изменение импеданса или нормальная работа линий в настоящий момент. Если обнаружено короткое замыкание в линии громкоговорителя в зоне оповещения, для защиты усилителя мощности немедленно прекратится вывод аудиосигнала для этой зоны оповещения. Если система выявляет в линии обрыв, она не отключает вывод аудиосигнала для

этой зоны оповещения, но будет подавать звуковой сигнал и включить индикацию неисправности, чтобы уведомить оператора.

Проектом предусмотрена возможность управления системой оповещения при помощи микрофонных консолей «LPA-DUO-MIC», позволяющих пользователю управлять системой речевого оповещения и зональными вызовами персонала. Проектом предусмотрены две микрофонные консоли, расположенные на пожарном посту в корпусе школы и в кабинете директора в корпусе детского сада.

Количество и расстановка оповещателей обеспечивает уровень звука во всех местах постоянного и временного пребывания людей в соответствии с СП 3.13130.2009.

Дополнительно проектом предусмотрено разделение на 6 зон оповещения: зона общего пользования и персонала и зона пребывания детей для каждого корпуса.

Контроллер СОУЭ настенного размещения на пожарном посту в помещении № 17 (Комната охраны) на первом этаже здания.

По окончании монтажных работ необходимо выполнить пусконаладочные работы СОУЭ.

2.6 Оборудование СОУЭ

Контроллер системы оповещения LPA-Presta-8 – серия цифро-аналоговых моноблоков настенного исполнения для СОУЭ 3, 4-го типов. Система LPA-PRESTA-8 предназначена для построения систем оповещения и музыкальной трансляции. В состав системы обязательно входит хотя бы один контроллер системы оповещения LPA-PRESTA-8. Система может расширяться такими же контроллерами LPA-PRESTA-8. Эти блоки обеспечивают звуковую трансляцию на 8 линий 100 В громкоговорителей общей мощностью не более 500 Вт (с учетом рекомендуемого запаса мощности в 20 %). Контроллеры оснащены встроенными блоками заряда АКБ, модулями контроля целостности трансляционных линий, блоком сообщений,

интерфейсами входов, интерфейсами выходов, интерфейсами микрофонных консолей и прочими разъемами.

Аккумуляторная батарея 12В 26 А/ч предназначена для резервного электропитания оповещателей и приборов при пропадании основного питания напряжением 220 В.

Консоль микрофонная LPA-DUO-MIC предназначена для работы в системе оповещения и музыкальной трансляции на базе контроллера LPA-DUO-M. Консоль обеспечивает передачу голосового сообщения в одну или несколько зон/групп зон. Консоль оснащена микрофоном, регулятором чувствительности, входом для подключения внешней аудиолinii, разъемом для подключения внешнего источника питания.

Громкоговоритель LPA-6W предназначен для профессиональной трансляции голосовых сообщений и музыкального сопровождения. Подходит для эксплуатации внутри помещений на объектах любой сложности: магазины, гостиницы, фитнес-центры и спа-салоны. LPA-6W выполнен в эргономичном и прочном корпусе, гарантирующем простоту и удобство монтажа, а также надежную защиту от механических воздействий и попадания внутрь конструкции влаги и пыли.

Громкоговоритель LPA-6C предназначен для применения в трансляционных звуковых системах с напряжением 100 В. Громкоговоритель может использоваться в системах звукового оповещения и фоновой музыкальной трансляции. Трансляционный потолочный громкоговоритель, который имеет согласующий трансформатор для подключения к усилителю с выходным напряжением 70 и 100 В.

Конструкция LPA-6C включает широкополосный звуковой излучатель, который воспроизводит частоты в полосе от 80 Гц до 20 кГц. Громкоговоритель предусматривает включение на различную мощность: 6, 3 и 1,5 Вт. Мощность переключается с помощью коммутации отводов на обмотке согласующего трансформатора.

Исполнение корпуса предусматривает использование громкоговорителя внутри помещений. Способ монтажа – врезной, в подвесные потолки и стеновые панели. Для установки громкоговорителя необходимо в несущей панели вырезать технологическое отверстие. Крепление осуществляется с помощью пластиковых упоров, которые выкручиваются с помощью отвертки при снятой решетке. Подключение к линии осуществляется через клеммную колодку.

Декоративная решетка имеет круглую форму, выполнена из окрашенной стали и включает декоративный пластиковый обод.

«ЛЮКС-12 Выход» световое табло предназначено для обозначения эвакуационных выходов, указания путей эвакуации людей при возникновении опасности, а также в качестве информационных табло.

Оповещатель охранно-пожарный световой (табло) «ЛЮКС-12 Стрелка» предназначен для установки во внутренних помещениях промышленных предприятий, гражданских зданий и сооружений с целью светового оповещения о пожаре или других чрезвычайных ситуациях, а также для различных информационных целей.

2.7 Организация работ при монтаже оборудования системы оповещения людей о пожаре

2.7.1 Общие принципы размещения технических средств оповещения

Процесс установки устройств, входящих в состав системы оповещения и управления эвакуацией (сокращенно – СОУЭ), регламентируется целым рядом нормативных документов, среди которых ключевую роль играют СП 3.13130.2009 и техническая документация заводов-изготовителей. Правильное пространственное расположение оповещателей напрямую влияет на два важнейших параметра: разборчивость передаваемой речевой информации (или слышимость звукового сигнала) и своевременность визуального

обнаружения световых указателей направления движения. Несоблюдение требований к высоте монтажа и отступам от строительных конструкций может привести к тому, что в критической ситуации люди не услышат сигнал тревоги или не увидят указатель «Выход» из-за того, что он будет перекрыт мебелью, оборудованием или окажется в «мертвой» акустической зоне.

В настоящем разделе проектной документации рассматриваются два основных типа оповещателей, применяемых на объекте: устройства звукового (в том числе речевого) принципа действия и устройства светового типа (табло, указатели, световые панели). Для каждого из этих типов установлены свои требования по высоте монтажа, расстоянию до потолка и иным геометрическим параметрам. Ниже приведены подробные пояснения к каждому из этих требований.

2.7.2 Технические требования к монтажу звуковых и речевых оповещателей

Звуковые оповещатели, к которым относятся как простые сирены (издающие прерывистый или непрерывный тон), так и более сложные речевые громкоговорители (транслирующие голосовые сообщения), должны монтироваться на вертикальных поверхностях стен или колонн. Проектом установлено, что высота расположения этих устройств от уровня чистого пола до их нижней или средней точки (в зависимости от конструкции корпуса) должна составлять не менее 2,3 метра.

Выбор именно этого значения обусловлен несколькими практическими соображениями. Во-первых, высота 2,3 метра является типовой для большинства общественных и административных зданий и находится вне зоны активного перемещения людей (на уровне головы среднего человека). Это снижает риск случайного механического повреждения оповещателя при движении больших потоков людей, переноске крупногабаритных предметов или работе уборочной техники. Во-вторых, такое расположение обеспечивает

наилучшие условия для распространения звуковых волн: звук не заслоняется стоящими людьми, и его уровень остается достаточным даже при максимальной заполненности помещения. В-третьих, высота 2,3 метра удобна для обслуживающего персонала – при необходимости проверки или замены устройства достаточно использовать небольшую стремянку, не привлекая специальную технику.

Помимо минимальной высоты от пола, для звуковых оповещателей установлено дополнительное ограничение, касающееся расстояния до потолочного перекрытия. В проектной документации указано, что зазор от верхней части корпуса оповещателя до плоскости потолка не может быть менее 150 миллиметров (то есть 15 сантиметров). Данное требование имеет акустическое обоснование. Потолок, особенно если он выполнен из звукоотражающих материалов (бетон, штукатурка, металлические панели), создает эффект отражения звуковой волны. Если оповещатель будет смонтирован слишком близко к потолку (менее 150 мм), отраженная волна может интерферировать с прямой, создавая зоны с неравномерным звуковым давлением – так называемые «акустические провалы» или, наоборот, резонансные пики. Это может привести к тому, что в некоторых точках помещения сигнал будет плохо слышен или будет искажен. Кроме того, зазор необходим для обеспечения естественной конвекции воздуха вокруг прибора – некоторые модели оповещателей могут нагреваться при работе на максимальной мощности, и отсутствие вентиляционного зазора способно привести к перегреву электронных компонентов.

Также следует учитывать, что при монтаже звуковых оповещателей на высоте менее 2,3 метра (например, если это вынужденно из-за архитектурных особенностей помещения) необходимо предусмотреть дополнительные меры защиты от вандализма или случайного повреждения. К таким мерам относятся установка защитных металлических сеток или выбор моделей с усиленным

ударопрочным корпусом. В настоящем проекте такие ситуации отсутствуют, и все устройства монтируются на нормативной высоте.

2.7.3 Технические требования к монтажу световых оповещателей (табло и указателей)

Световые оповещатели, используемые в рамках данной системы СОУЭ, представлены табло с надписью «Выход» и указателями направления движения (стрелки). Эти устройства предназначены для зрительного восприятия и должны быть хорошо видны с любой точки эвакуационного пути, особенно в условиях задымления (когда видимость снижена). Для обеспечения максимальной эффективности проектом установлено требование к высоте их размещения: не менее 2,0 метров от уровня чистого пола.

Значение 2,0 метра выбрано как компромисс между несколькими факторами. С одной стороны, такая высота гарантирует, что табло не будет перекрыто головой или плечами идущего впереди человека даже в плотном потоке эвакуирующихся. Большинство людей имеют рост ниже 2,0 метров, поэтому указатель остается в поле зрения каждого. С другой стороны, высота 2,0 метра позволяет разместить оповещатель не слишком высоко, чтобы он не потерялся на фоне высокого потолка (особенно в помещениях с высотой 4-5 метров). При монтаже выше 2,5 метров потребовалось бы использовать более крупные и яркие табло, что не всегда экономически оправдано.

Важно отметить, что для световых оповещателей проектом не устанавливается дополнительного требования к минимальному расстоянию до потолка. Это связано с физическим принципом их работы: световой поток от светодиодов или ламп направлен, как правило, фронтально (перпендикулярно плоскости крепления) и не создает критических интерференционных эффектов при взаимодействии с потолочной поверхностью. Однако практическая рекомендация, следующая из общих правил монтажа электрооборудования, гласит: световой оповещатель следует располагать не

вплотную к потолку, а на расстоянии, достаточном для подведения кабеля и удобства обслуживания (обычно 100–200 мм, если иное не оговорено в паспорте изделия). Но это требование является техническим, а не нормативным.

2.7.4 Особенности размещения в зонах с повышенными требованиями

В некоторых типах помещений, которые присутствуют на объекте (например, широкие коридоры, холлы с высокими потолками, вестибюли), могут потребоваться дополнительные расчеты или корректировка высоты монтажа. В рамках настоящего проекта все помещения имеют стандартную высоту потолков от 2,8 до 3,2 метра, поэтому указанные выше значения (2,3 м для звуковых и 2,0 м для световых оповещателей) являются достаточными и не требуют пересчета.

Для справки: в помещениях с высотой потолков более 4 метров рекомендуется выполнять поверочный акустический расчет, чтобы убедиться, что уровень звукового давления на уровне ушей стоящего человека (1,5 м от пола) соответствует требованиям СП 3 (не менее 75 дБА на расстоянии 3 м от оповещателя и превышение над фоновым шумом не менее чем на 15 дБА). В настоящем проекте такой расчет выполнен, и результаты подтвердили корректность выбранной высоты 2,3 м.

2.7.5 Взаимное расположение оповещателей разных типов и других устройств

При монтаже оборудования СОУЭ необходимо также соблюдать требования по взаимному расположению звуковых и световых оповещателей. Хотя прямой нормы, запрещающей их совместное размещение, не существует, рекомендуется избегать установки светового табло непосредственно над звуковым излучателем, так как в условиях пожара возможно задымление, при котором верхние слои воздуха насыщаются дымом быстрее. Более

целесообразно размещать световые указатели на высоте 2,0–2,2 м, а звуковые – чуть выше, на 2,3–2,5 м, или на соседних стенах.

Также необходимо обеспечить, чтобы световые оповещатели не перекрывались выступающими элементами интерьера (балками, светильниками, коробами вентиляции). Угол видимости табло должен быть не менее 120 градусов в горизонтальной плоскости. Проектом предусмотрена установка световых оповещателей в каждой двери эвакуационного выхода и над каждым поворотом коридора, что соответствует типу СОУЭ 3.

2.7.6 Требования к электропитанию и линиям связи при монтаже

При монтаже оповещателей особое внимание следует уделить прокладке соединительных линий. Кабели, питающие звуковые и световые оповещатели, должны выполняться огнестойкими марками (с индексом «нг(A)-FRLS» или выше) и прокладываться способами, исключающими их механическое повреждение. При проходе через стены и перекрытия кабели защищаются металлическими гильзами с заделкой несгораемым материалом, обеспечивающим предел огнестойкости не ниже, чем у самой конструкции.

Запрещается подключать оповещатели к линиям, по которым передаются данные систем пожарной сигнализации, без использования разделительных устройств (реле или специализированных модулей согласования). В настоящем проекте звуковые оповещатели запитываются от контроллера «LPA-Presta-8», который имеет встроенную защиту от перегрузок и контроль целостности каждой линии.

2.7.7 Заключительные положения по монтажу

По окончании установки всех оповещателей на проектные отметки необходимо провести следующие проверочные мероприятия:

- измерение уровня звукового давления в контрольных точках помещений (не менее чем в трех точках на каждую зону оповещения);

- визуальная проверка видимости световых табло с любой точки эвакуационного пути;
- проверка надежности крепления всех устройств (отсутствие люфта, затяжка всех винтовых соединений);
- маркировка каждого оповещателя согласно схеме расположения (нанесение номера по проекту на корпус или в паспорт устройства).

Все отклонения от проектных высот, вынужденно возникшие в ходе монтажа (например, из-за наличия на стене существующих коммуникаций), должны быть зафиксированы в исполнительной схеме и согласованы с авторами проекта. Самовольное изменение высоты установки без перерасчета акустических характеристик не допускается.

2.8 Организация работ при монтаже кабельных линий АПС и СОУЭ

Огнестойкие кабельные линии ПРОМРУКАВ (ОКЛ-ПР) – на базе кабеленесущих систем «Промрукав» с использованием огнестойкой кабельной продукции разных заводов.

ОКЛ-ПР разработана с целью обеспечения пожарной безопасности объектов согласно требованиям Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Кабельные линии должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для эвакуации людей в безопасную зону и выполнения функций электрических систем, работающих во время пожара.

Время работоспособности ОКЛ-ПР подтверждается сертификатом соответствия, полученным в соответствии с ГОСТ Р 53316-2009 «Кабельные линии. Сохранение работоспособности в условиях пожара. Метод испытания».

В ОКЛ-ПР применены огнестойкие кабели с НГ(А)-FRLS категорией, предназначенные для передачи и распределения электроэнергии в

стационарных установках при номинальном переменном напряжении 0,66 и 1 кВ частотой до 100 Гц или при постоянном напряжении до 1,5 кВ, сохраняющие работоспособность при пожаре.

Линейная часть выполняется:

Кабель для системы ОПС и СОУЭ, огнестойкий, с низкой токсичностью КПСЭнг(А)-FRLS 1х2х1 (ДПЛС);

Кабель для системы ОПС и СОУЭ, огнестойкий, с низкой токсичностью КПСЭнг(А)-FRLS 1х2х1 (система оповещения и управления эвакуацией);

Кабель для системы ОПС и СОУЭ, огнестойкий, с низкой токсичностью КПСнг(А)-FRLS 1х2х1,5 (речевое оповещение);

Кабель для системы ОПС и СОУЭ, огнестойкий, с низкой токсичностью КПСЭнг(А)-FRLS 1х2х0,5 (линия цепи управления);

Кабель для системы ОПС и СОУЭ, огнестойкий, с низкой токсичностью ВВГнг(А)-FRLSLTx 3х1,5 (электропитание и заземление приборов).

В проекте не предусмотрена совместная прокладка шлейфов и соединительных линий пожарной сигнализации с напряжением до 60 В с линиями напряжением 110 В и более в одном коробе, замкнутом канале строительной конструкции.

Прокладка кабеля между перекрытиями осуществляется в стальной оцинкованной трубе по ГОСТ 3262-75 с заделкой зазоров между кабелями и трубой легкоудаляемой массой из негорящего материала (ПУЭ) с последующим оштукатуриванием поверхности. Заделка должна допускать замену, дополнительную прокладку новых проводов и кабелей и обеспечивать предел огнестойкости проема не менее предела огнестойкости стены (перекрытия).

2.9 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ

2.9.1 Категория надежности электроснабжения для электроприемников систем противопожарной защиты

Вопрос обеспечения электроэнергией технических средств, входящих в состав автоматической пожарной сигнализации (далее – АПС) и системы оповещения и управления эвакуацией (далее – СОУЭ), является одним из наиболее критичных с точки зрения общей надежности противопожарной защиты объекта. Оборудование, которое должно функционировать в условиях пожара, не может допускать перерывов в питании даже на короткое время, так как это приведет к невозможности обнаружить возгорание, оповестить людей или включить системы дымоудаления и подпора воздуха.

В соответствии с требованиями свода правил СП 6.13130.2021 (актуализированная редакция документа, регулирующего требования к электрооборудованию в системах противопожарной защиты), все электроприемники, задействованные в обеспечении пожарной безопасности, должны быть отнесены к самой высокой – первой – категории надежности электроснабжения. Данная категория, согласно правилам устройства электроустановок (ПУЭ, глава 1.2), предполагает, что перерыв в подаче электроэнергии допустим лишь на время автоматического восстановления питания, которое измеряется долями секунды или несколькими секундами (время срабатывания устройства автоматического ввода резерва, АВР).

Для электроприемников первой категории в общем случае требуется наличие двух независимых взаимно резервирующих источников питания. В качестве таких источников могут выступать: два разных трансформатора на одной подстанции, питающиеся от разных линий электропередачи, либо один трансформатор плюс дизель-генераторная установка, либо, как в случае с системами сигнализации и оповещения, – сеть 220 В плюс аккумуляторные

батареи в составе резервированных источников питания (РИП). Настоящий проект реализует именно последний вариант.

2.9.2 Структура питания оборудования АПС и СОУЭ

Питание приборов и периферийных устройств, входящих в состав автоматической пожарной сигнализации, в штатном (дежурном) режиме осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц. Эта сеть подводится к специальным резервированным источникам питания (например, серии «РИП-12» различных исполнений), которые устанавливаются в помещении дежурного персонала (комната охраны, помещение №17) и в других технических помещениях согласно проектным схемам.

В случае исчезновения основного питания (авария на трансформаторной подстанции, обрыв линии, короткое замыкание в распределительном щите) происходит автоматическое и бесконтактное (или с минимальным временем переключения) переключение нагрузки на резервный источник – герметичные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи (АКБ). Эти батареи размещаются внутри корпусов резервированных источников питания или в непосредственной близости от них в специальных металлических шкафах, обеспечивающих защиту от механических повреждений и доступа посторонних лиц.

При этом питание электроприемников АПС и СОУЭ должно поступать не от общего распределительного щита здания, а от специализированной панели противопожарных устройств. Данная панель, в свою очередь, подключается к главному распределительному щиту (ГРЩ) через устройство автоматического ввода резерва (АВР). Требование об использовании АВР закреплено в СП 6.13130.2013 (раздел, касающийся электрооборудования систем противопожарной защиты). Устройство АВР обеспечивает переключение между двумя вводами питания (например, от разных секций

ГРЩ или от разных трансформаторов) в случае пропадания напряжения на одном из них.

2.9.3 Расчет времени резервирования: дежурный и тревожный режимы

Нормативные документы, а именно СП 484.1311500.2020 (актуальный свод правил по проектированию систем пожарной сигнализации), предъявляют четкие требования к минимальной емкости аккумуляторных батарей, исходя из двух режимов работы системы: дежурного и тревожного.

Дежурный режим. В этом режиме система не фиксирует признаков пожара. Извещатели находятся в состоянии ожидания, потребляя минимальный ток (как правило, десятки или сотни микроампер), центральный контроллер опрашивает линию, но не включает оповещатели и не формирует управляющие сигналы. Согласно нормам, источники резервного питания должны обеспечивать работоспособность всех компонентов системы в дежурном режиме в течение 24 часов (одних суток) подряд без подзарядки от сети. Данное требование связано с тем, что авария на электросетях может продлиться несколько часов или даже сутки, и все это время система должна оставаться полностью боеготовой.

Тревожный режим. Этот режим наступает при срабатывании одного или нескольких пожарных извещателей. Система переходит в состояние «Пожар»: включаются звуковые и световые оповещатели, релейные блоки подают сигнал на запуск дымоудаления, отключение вентиляции, передачу сигнала на пульт МЧС. Потребление тока в этом режиме резко возрастает – оповещатели могут потреблять ватты, а то и десятки ватт мощности. Нормы предписывают, что после 24 часов дежурного режима (либо сразу при пропадании сети) система должна проработать в тревожном режиме не менее 1 часа (60 минут). Этого времени достаточно для того, чтобы эвакуировать людей из здания и

прибытия пожарных подразделений, после чего отключение питания системы уже не является критичным.

В настоящем проекте выполнены электрические расчеты потребляемого тока для каждого резервированного источника питания. На основе этих расчетов подобраны аккумуляторные батареи необходимой емкости: например, для питания приборов пожарной сигнализации применены АКБ 12В 40 А·ч, для оповещателей – АКБ 12В 26 А·ч (в составе контроллера LPA-Presta-8). Данные значения гарантируют соблюдение вышеуказанных временных нормативов.

2.9.4 Особенности питания системы речевого оповещения (СОУЭ)

Для приборов и устройств речевого оповещения, которые являются наиболее энергоемкой частью противопожарной автоматики (усилители мощности звуковой частоты), в проекте предусмотрено отдельное решение. Контроллер системы оповещения модели «LPA-Presta-8» имеет в своем составе встроенный комбинированный источник питания. Этот блок выполняет две функции: преобразует сетевое напряжение 220 В в постоянное напряжение, необходимое для работы усилителей, и одновременно осуществляет заряд встроенных или подключаемых внешних аккумуляторных батарей.

В качестве накопителей резервной энергии используются аккумуляторные батареи, произведенные компанией «Бастиян» (один из ведущих российских производителей источников бесперебойного питания для систем безопасности). Выбор данной марки обусловлен хорошей репутацией, стабильностью характеристик при циклических зарядах-разрядах и наличием всех необходимых сертификатов. Встроенная автоматика контроллера непрерывно отслеживает напряжение на батареях, предотвращая их глубокий разряд (который сокращает срок службы) и обеспечивая восстановление заряда после восстановления сетевого питания.

2.9.5 Требования к заземлению и электробезопасности персонала

Помимо надежности питания, проект уделяет серьезное внимание электробезопасности обслуживающего персонала, который эксплуатирует систему. В соответствии с требованиями СП 76.13330.2016 (актуализированная редакция СНиП «Электротехнические устройства») и глав 1.7 и 1.8 Правил устройства электроустановок (ПУЭ), все металлические корпуса приборов, которые могут оказаться под напряжением при пробое изоляции, подлежат обязательному защитному заземлению.

Какие именно элементы должны быть заземлены? В перечень входят:

- металлические корпуса пультов контроля и управления («С2000-М исп.02», блоки «С2000-КПБ», контроллеры «С2000-КДЛ-2И»);
- металлические шкафы и боксы, в которых установлено оборудование;
- металлические части резервированных источников питания (РИП);
- кабеленесущие системы – лотки, короба, металлические трубы, по которым проложены кабели АПС и СОУЭ (если они выполнены из металла);
- экраны сигнально-измерительных кабелей (например, кабели типа КПСЭнг(А)-FRLS имеют экран, который заземляется с одной стороны для защиты от электромагнитных помех).

Монтаж контура заземления и подключение к нему всех вышеперечисленных частей должен выполняться в строгом соответствии с требованиями ПУЭ (в части выбора сечения проводников, способов прокладки и соединений) и СП 76.13330.2016.

2.9.6 Способы выполнения соединений заземляющих и защитных проводников

Присоединение заземляющих проводников (которые идут от главной заземляющей шины (ГЗШ) здания или от контура заземления) к корпусам

электрооборудования может выполняться двумя способами, оба из которых допускаются нормативной документацией.

Первый способ – сварка. Сварное соединение обеспечивает наиболее надежный и долговечный электрический контакт, который не ослабевает со временем, не подвержен коррозии в месте соединения (при условии защиты шва антикоррозийным покрытием). Сварка применяется, как правило, для соединения элементов контура заземления между собой (например, стальной полосы, проложенной в земле, со спуском от здания). Для присоединения к корпусам приборов сварка используется реже, так как это может повредить электронные компоненты.

Второй способ – болтовое соединение. Этот способ наиболее распространен при монтаже заземления внутри здания для подключения отдельных приборов. Болтовое соединение требует тщательной подготовки контактных поверхностей: они должны быть зачищены до металлического блеска, обезжирены, защищены от окисления (например, с помощью графитовой смазки или таблеток «квадрокс»). Болт должен быть надежно затянут с применением пружинных шайб (гроверов), предотвращающих самооткручивание от вибрации. Каждое болтовое соединение должно быть доступно для осмотра и подтяжки в процессе эксплуатации.

В проекте указано, что для соединений заземляющих и нулевых защитных проводников допускается использование как сварки, так и болтовых соединений – выбор конкретного способа оставлен за монтажной организацией, которая должна руководствоваться удобством производства работ и требованиями технической документации на конкретное оборудование.

2.9.7 Объем обязательного заземления и маркировка

Проектом предписано выполнить заземление всех без исключения металлических нетоковедущих частей электрооборудования, к которым относятся:

- корпуса пультов и контроллеров;
- дверцы металлических шкафов (через гибкую перемычку);
- монтажные панели (субрейки) внутри шкафов, на которые крепятся приборы;
- металлические рукава и трубы, используемые для защиты кабелей (на всем их протяжении с шагом не более 20 м);
- экраны кабелей (заземляются только с одной стороны – на стороне приемника сигнала, чтобы избежать образования «земляных петель» и наводок).

После завершения монтажа заземляющих устройств должна быть проведена проверка сопротивления растеканию тока (для контура заземления здания) и целостности цепи заземления (для всех присоединенных приборов). Каждая точка подключения защитного проводника должна быть промаркирована знаком заземления (международный символ) или табличкой «Заземление». В паспорте системы или в исполнительной схеме отражается трассировка заземляющих проводников с указанием сечений и способов соединений.

2.9.8 Заключительные положения по электроснабжению и заземлению

Таким образом, раздел 2.9 проекта содержит полный комплекс требований, обеспечивающих бесперебойное питание систем АПС и СОУЭ при любых сбоях в основной электросети на время, достаточное для обнаружения пожара и полной эвакуации людей (24 часа дежурного режима плюс 1 час тревоги). Одновременно с этим решены вопросы

электробезопасности: все доступные прикосновению металлические части оборудования заземлены, что исключает поражение персонала электрическим током при повреждении изоляции. Выполнение данных требований является обязательным условием для ввода системы в эксплуатацию и последующего прохождения проверок государственного пожарного надзора.

2.10 СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Монтажные работы рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- подготовительные работы;
- протяжка и прокладка кабеля;
- установка оборудования.

К подготовительным работам относятся:

- проверка целостности и работоспособности оборудования;
- подготовка материалов и рабочих мест.

Состояние кабелей и проводов перед их прокладкой должно быть проверено наружным осмотром. Также должна быть проверена целостность изоляции жил.

Пусконаладочные работы осуществлять в следующей последовательности:

- подготовительные работы;
- индивидуальные испытания;
- комплексная наладка оборудования.

В соответствии с п. 5.1.8 ГОСТ Р 59639-2021 (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 24.08.2021 № 792-ст) «Пусконаладочные работы и сдача смонтированных технических средств заказчику должны являться неотъемлемой частью монтажных работ».

В соответствии с п. 5.1.2 ГОСТ Р 59638-2021 (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 24.08.2021 № 792-ст) монтаж СПС необходимо выполнять в соответствии:

- с договором на выполнение монтажных работ в части, не противоречащей настоящему стандарту и рабочей документации на СПС;
- настоящим стандартом;
- рабочей документацией на СПС;
- технической документацией заводов – изготовителей технических средств пожарной сигнализации в части, не противоречащей настоящему стандарту и рабочей документации, а также нормативным документам по проектированию.

При монтаже и эксплуатации установок руководствоваться требованиями, заложенными в ПУЭ, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.046, РД 78-145-93 МВД России, а также в технической документации заводов-изготовителей данного оборудования.

Монтаж должен выполняться по документации, согласованной со службой эксплуатации, с минимальным нарушением интерьера помещений.

2.11 МЕРОПРИЯТИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Регламентные работы по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту (ТО и ППР) автоматической установки пожарной сигнализации должны осуществляться в соответствии с годовым планом-графиком, составляемым с учетом технической документации заводов-изготовителей и сроками проведения ремонтных работ.

ТО и ППР должны выполняться специально обученным обслуживающим персоналом или специализированной организацией, имеющей лицензию, по договору. В период выполнения работ по ТО или ремонту, связанных с отключением установки (отдельных линий,

извещателей), руководитель предприятия обязан принять необходимые меры по защите от пожара.

К обслуживанию установки автоматической пожарной сигнализации допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Прохождение инструктажа отмечается в журнале. Электромонтеры, обслуживающие электроустановки, должны быть обеспечены защитными средствами, прошедшими соответствующие лабораторные испытания.

Все электромонтажные работы, обслуживание установки, периодичность и методы испытания защитных средств должны выполняться с соблюдением «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

2.12 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.12.1 Общие принципы экологической безопасности при проектировании

Раздел проектной документации, посвященный охране окружающей природной среды (сокращенно – ООС), разработан на основании требований Федерального закона № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и иных нормативных правовых актов в области экологической безопасности. Основная цель, которая ставилась перед разработчиками при составлении данного раздела, заключалась в том, чтобы обеспечить надежную защиту биосферы, водных ресурсов, почвенного покрова и атмосферного воздуха от любого потенциального негативного воздействия, которое может возникнуть как в период проведения строительно-монтажных работ по установке оборудования пожарной сигнализации, так и на протяжении всего последующего жизненного цикла эксплуатируемой системы.

Принципиально важным обстоятельством, которое было выявлено в ходе анализа применяемых технических решений, является тот факт, что

системы автоматической пожарной сигнализации (АПС) и оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) относятся к категории пассивных электротехнических комплексов. Это означает, что в штатном режиме работы они не потребляют значительного количества энергии, не расходуют никаких химических реагентов или топлива, не выбрасывают в атмосферу продуктов сгорания и не сбрасывают в водоемы загрязненных сточных вод. Их воздействие на окружающую среду ограничивается исключительно этапами производства оборудования (заводской уровень) и, в минимальной степени, этапом утилизации по окончании срока службы, который в данном проекте не рассматривается, так как относится к компетенции специализированных лицензированных организаций.

2.12.2 Анализ отсутствия материального (аэрозольного и твердофазного) загрязнения

Под материальным загрязнением окружающей среды понимается привнесение в природные экосистемы твердых частиц, аэрозолей, пыли, сажи или иных веществ, которые ранее в данной местности отсутствовали или присутствовали в значительно меньших концентрациях. Проектируемое оборудование пожарной сигнализации, включающее в себя контроллеры, извещатели, блоки индикации, оповещатели и кабельные линии, в процессе своей эксплуатации не генерирует никаких твердых отходов (за исключением, возможно, отработавших свой срок аккумуляторных батарей, но этот вопрос регулируется отдельными нормами и будет рассмотрен далее).

В отличие от промышленных предприятий, транспортных средств или отопительных котельных, электронные компоненты СПС не выделяют в атмосферу дымовых газов, не выбрасывают сажевых частиц и не создают аэрозольных взвесей. Отсутствие процессов горения, химических реакций с участием летучих реагентов и механического истирания твердых материалов гарантирует, что в воздух рабочей зоны и в окружающую атмосферу не поступают посторонние загрязнители. Единственным потенциальным

источником твердых частиц могла бы быть пыль, оседающая на корпусах приборов, но она не производится оборудованием, а лишь накапливается из внешней среды и удаляется при плановой уборке.

Таким образом, утверждение о том, что проектируемая система не оказывает материального воздействия на окружающую среду, является полностью обоснованным.

2.12.3 Отсутствие теплового загрязнения окружающей среды

Тепловое загрязнение (или термальное загрязнение) представляет собой изменение температурного режима природных объектов (водоемов, атмосферы, почвы) под воздействием техногенных источников тепла. Такими источниками могут выступать тепловые электростанции, промышленные печи, системы кондиционирования большой мощности, а также любое оборудование, рассеивающее значительное количество тепловой энергии.

Электронные компоненты, используемые в системах пожарной сигнализации, относятся к классу маломощных устройств. Потребляемая мощность типового дымового извещателя составляет десятки милливатт, контроллера двухпроводной линии – единицы ватт, а центрального пульта управления – не более 10-15 Вт в дежурном режиме. Даже в тревожном режиме, когда включаются речевые оповещатели, суммарная потребляемая мощность системы не превышает нескольких сотен ватт (для здания данного размера). Такое количество тепловой энергии рассеивается в объеме помещения и не способно вызвать сколько-нибудь заметного повышения температуры ни внутри здания, ни тем более в окружающей атмосфере или в грунтовых водах.

Для сравнения: один работающий персональный компьютер выделяет тепла больше, чем вся система АПС и СОУЭ административного здания.

Поэтому тепловое воздействие проектируемого оборудования на окружающую среду полностью отсутствует.

2.12.4 Оценка энерго-механических факторов (вибрация, шум, ультразвук)

К энерго-механическим видам воздействия относятся физические поля и колебания, создаваемые работающим оборудованием, которые могут оказывать негативное влияние на живые организмы или экосистемы. В частности, речь идет о вибрации (низкочастотные механические колебания твердых тел), акустическом шуме (звуковые колебания в диапазоне слышимости человека), инфразвуке (частоты ниже 20 Гц) и ультразвуке (частоты выше 20 000 Гц).

Проектируемое оборудование не содержит движущихся механических частей, которые могли бы генерировать вибрацию. В извещателях нет вентиляторов, моторов, насосов или ударных механизмов. Единственным источником звука в системе являются оповещатели – звуковые сирены и речевые громкоговорители, которые специально предназначены для создания акустического сигнала в экстренных ситуациях. Однако, во-первых, эти сигналы носят кратковременный характер (включаются только при пожаре), а во-вторых, их частотный диапазон и уровень звукового давления строго регламентированы техническими условиями и санитарными нормами (не более 110 дБА на расстоянии 1 м, что соответствует требованиям безопасности для органов слуха).

В дежурном режиме система абсолютно бесшумна: никакие оповещатели не работают, трансформаторы и источники питания не гудят (благодаря использованию импульсных бестрансформаторных схем). Ультразвуковые частоты не генерируются вовсе, поскольку в системе нет соответствующих излучателей. Инфразвук также отсутствует, так как для его образования требуются большие колеблющиеся поверхности или мощные

низкочастотные динамики, которые в составе СПС не применяются. Следовательно, энерго-механическое воздействие на окружающую среду равно нулю.

2.12.5 Отсутствие светового и биологического воздействия

Световое воздействие на окружающую среду подразумевает либо засветку ночного неба (световое загрязнение), которая нарушает естественные биоритмы животных и растений, либо прямое воздействие яркого света на органы зрения живых существ.

В проекте используются световые оповещатели – табло «Выход», «Стрелка» и, возможно, встроенные светодиоды на блоках индикации. Однако эти источники света имеют строго направленное действие (внутри помещений здания), обладают невысокой яркостью (достаточной для восприятия человеком, но не ослепляющей) и работают либо в дежурном режиме (светодиоды на блоках), либо включаются только при пожаре (эвакуационные указатели). Через окна здания свет от этих устройств наружу практически не проникает, особенно в дневное время, а в ночное время его интенсивность настолько мала, что не способна нарушить естественное освещение территории.

Биологическое воздействие – это влияние на флору и фауну, включая генетические мутации, изменения поведения, угнетение роста растений и т.п. Поскольку система не излучает ионизирующей радиации, не создает мощных электромагнитных полей (кроме сверхслабых полей промышленной частоты и полей от кабелей, которые сопоставимы с бытовой электроникой), не выделяет в почву или воду химических агентов, ее биологическое воздействие на окружающую среду полностью отсутствует. Птицы, звери, насекомые и растения не реагируют на работу пожарной сигнализации, так как она не создает раздражающих факторов в обычном режиме.

2.12.6 Химическая и радиационная безопасность оборудования

Химическое заражение окружающей среды может происходить при выделении из материалов оборудования токсичных веществ – фенолов, формальдегидов, стирола, тяжелых металлов, хлорорганических соединений и т.п. В составе монтируемых изделий (платы, корпуса, кабели) используются материалы, сертифицированные для применения в жилых и общественных зданиях. Они не выделяют вредных химических веществ ни при нормальных температурных условиях, ни при нагреве до рабочих температур (до +40...+50 °С). Специальные испытания на эмиссию летучих органических соединений, проведенные производителями оборудования (НВП «Болид», компания «Бастион», LPA), подтверждают соответствие требованиям санитарно-эпидемиологических норм.

Отдельно стоит отметить аккумуляторные батареи (АКБ), которые содержат свинец и электролит. В герметичных необслуживаемых батареях, применяемых в резервированных источниках питания, электролит находится в связанном состоянии (абсорбирован в стекловолоконном сепараторе или гелеобразном наполнителе). Утечка электролита в процессе эксплуатации исключена при условии соблюдения правил зарядки и механической целостности корпуса. Однако по окончании срока службы АКБ подлежат обязательной утилизации на специализированных предприятиях, имеющих лицензию на обращение с опасными отходами (класс опасности – III или IV в зависимости от типа). В проекте указано, что замена и утилизация аккумуляторов осуществляется обслуживающей организацией по отдельному договору, и этот процесс не является предметом рассмотрения данного раздела.

Радиационное загрязнение предполагает наличие источников ионизирующего излучения (альфа-, бета-, гамма-частиц, нейтронов) или радиоактивных веществ. Проектируемое оборудование не содержит радиоактивных материалов, не использует источники ионизирующих

излучений и не создает наведенной радиоактивности. Все электронные компоненты, включая микросхемы, транзисторы, диоды и конденсаторы, выпускаются из нерадиоактивных материалов и проходят радиационный контроль при сертификации. Поэтому радиационная безопасность оборудования гарантирована.

2.12.7 Электромагнитная совместимость и отсутствие вредных излучений

В процессе работы любое электронное оборудование создает вокруг себя электромагнитные поля (ЭМП). Однако интенсивность этих полей для устройств пожарной сигнализации чрезвычайно мала. Напряженность электрического поля на расстоянии 0,5 м от корпуса прибора не превышает значений, установленных СанПиН 1.2.3685-21 для бытовой электроники и средств связи (обычно не более 10 В/м в диапазоне частот до 300 МГц). Для сравнения, допустимый уровень для населения составляет 500 В/м для электростатического поля и 25 В/м для переменного поля промышленной частоты 50 Гц. Таким образом, фактические значения ниже предельно допустимых в десятки и сотни раз.

Кабельные линии, особенно экранированные (типа КПСЭнг(А)-FRLS), имеют собственное экранирование, которое значительно снижает излучение наружу. Экраны заземляются с одной стороны, что предотвращает превращение кабеля в антенну. Поэтому электромагнитные излучения проектируемой системы не оказывают вредного воздействия на персонал, население, животных и не создают помех для других электронных устройств (радиосвязь, телевидение, медицинская аппаратура).

Защитные оболочки и изоляция кабелей выполнены из полимерных материалов (поливинилхлорид пластикат пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением – индекс «FRLS»). Эти материалы не

выделяют вредных химических веществ в процессе эксплуатации, что подтверждено протоколами испытаний.

2.12.8 Анализ влияния кабельных линий на живую природу и население

Кабели связи, прокладываемые внутри здания (по коридорам, техническим этажам, в кабельных каналах), физически изолированы от внешней среды. Они не взаимодействуют с почвой, не контактируют с грунтовыми водами, не являются препятствием для миграции животных (так как проложены в закрытых помещениях). Птицы и звери не имеют доступа к кабелям. Отсутствует риск поражения животных электрическим током, так как кабели имеют изоляцию, рассчитанную на рабочее напряжение до 220 В (для цепей питания) и до 60 В (для шлейфов сигнализации), что безопасно для крупных млекопитающих и птиц при случайном контакте.

Население, проживающее или работающее вблизи здания, также не испытывает негативного воздействия от кабельных линий. Магнитное поле кабелей на расстоянии более 0,5 м падает ниже уровня чувствительности измерительных приборов. Визуальное воздействие отсутствует, так как кабели скрыты под штукатуркой, в коробах или за подвесными потолками. Шумовое воздействие – ноль.

Таким образом, отрицательное влияние кабелей связи на окружающую среду, включая население, животный и растительный мир, полностью отсутствует.

2.12.9 Обоснование отсутствия необходимости в специальных природоохранных мероприятиях

На основании всестороннего анализа, проведенного в данном разделе, можно сделать однозначный вывод: проектируемая система автоматической пожарной сигнализации и оповещения об эвакуации не оказывает никакого значимого негативного воздействия на окружающую среду ни на этапе строительства (монтаж сводится к прокладке кабелей и установке малогабаритных приборов, что не нарушает почвенный покров, не создает выбросов и сбросов), ни на этапе эксплуатации (оборудование пассивно, не расходует ресурсов, не выделяет загрязнений).

Поскольку отсутствуют сами виды воздействия (материальное, тепловое, шумовое, вибрационное, световое, химическое, радиационное, электромагнитное, биологическое), то и нет необходимости в разработке и реализации специальных природоохранных мероприятий. К таким мероприятиям могли бы относиться: установка пылегазоочистного оборудования, создание санитарно-защитных зон, строительство очистных сооружений, рекультивация земель, компенсационная высадка деревьев и т.п. Ни одно из перечисленных действий не требуется для данного объекта.

Единственным исключением, которое должно контролироваться эксплуатирующей организацией, является своевременная и правильная утилизация отработавших свой срок аккумуляторных батарей и, в отдаленной перспективе, самого электронного оборудования по окончании его срока службы (10-15 лет). Ответственность за это возлагается на балансодержателя здания в рамках договора со специализированной лицензированной организацией. Данное требование не относится к специальным природоохранным мероприятиям в смысле строительства и эксплуатации самой системы, а является общим экологическим обязательством любого хозяйствующего субъекта.

2.12.10 Заключение по разделу охраны окружающей среды

Разработчик настоящей документации подтверждает, что проектные решения в области создания системы пожарной сигнализации и оповещения об эвакуации для здания администрации Лысьвенского городского округа полностью соответствуют требованиям экологического законодательства Российской Федерации. Выбранное оборудование, материалы и технологии монтажа не представляют угрозы для атмосферного воздуха, водных объектов, почв, недр, флоры и фауны, а также для здоровья населения и персонала. Все компоненты системы имеют необходимые санитарно-эпидемиологические заключения и сертификаты безопасности. Специальных разделов по охране окружающей среды (раздел «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» в составе проектной документации согласно Постановлению Правительства № 87) для данного объекта не разрабатывается ввиду отсутствия объектов капитального строительства, оказывающих негативное воздействие.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении выпускной квалификационной работы были выполнены все поставленные задачи, цель была достигнута. Первым этапом было изучение нормативных документов и свод правил по системе пожарной сигнализации. Выделены основные моменты при размещении адресных пожарных извещателей и приёмно-контрольных приборов. Теоретическое изучение видов пожарных сигнализаций, адресных и не адресных. Отличительной особенностью адресных пожарных сигнализаций является присвоение уникального адреса каждому пожарному извещателю. При срабатывании на приемно-контрольный прибор сразу выводится адрес извещателя, что позволяет сразу определить, где случилось возгорание. При неисправности в шлейфе, приходится выводить всю линию связи, а также проверять каждый извещатель на работоспособность. Выявил достоинства адресной ПС такие как: точная местоположение возгорания, низкий уровень ложных срабатываний, контроль каждого пожарного извещателя, высокая надежность, независимость работы остальных извещателей при неисправности одного. Основной недостаток адресной ПС - это высокая стоимость в отличии от неадресной. Вторым этапом была разработка актуальных чертежей здания: Пермский край, г. Лысьва, пр. Победы, д. 38. Чертежи были составлены в программах «AutoCAD» и «КОМПАС-3D». После разработки автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре по всем актуальным нормативным документам и сводов правил была принят заказчиком. Была составлена спецификация, кабельный журнал и сметный расчёт (сделанная в программе «ГРАНД-Смета») для дальнейших проведения работ.

Составлена общая ведомость рабочих чертежей, а так же общие требования по проекту.

Проект утвержден и принят заказчиком в полном объеме, со всеми чертежами, схемами и технической документацией.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НОРМ И ПРАВИЛ

ФЗ № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».

СП 484.1311500.2020 «Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования».

СП 486.1311500.2020 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации».

СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности».

ГОСТ 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации».

ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности».

ПУЭ «Правила устройства электроустановок».

РД 25.953-90 «Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов систем».

РД 78.36.002-99 «Технические средства систем безопасности объектов. Обозначения условные графические элементов систем» (вкл. РД 78.80.01-99).

ГОСТ Р 42.3.01-2021 «Гражданская оборона. Технические средства оповещения населения. Классификация. Общие технические требования».

ГОСТ 12.1.036-81 «ССБТ. Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях».

СП 51-13330-2011 «СНиП 23-03-2003. Защита от шума».

СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 484.1311500 СПЗ. Системы пожарной сигнализации и автоматизации систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – М., 2020 – 28 с.
2. СП 485.1311500.2020 СПЗ. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – М., 2020 – 94 с.
3. СП 486.1311500.2020 СПЗ. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности. – М., 2020 – 10 с.
4. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. М., 2009 – 10 с.
5. СП 6.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности. М., 2013 – 3 с.
6. ГОСТ Р 53315-2009 КИ. Кабельные изделия. Классификация кабельных изделий по показателям пожарной опасности. М., 2009 – 31 с.
7. Пожарная сигнализация RUBEZH R3. – URL: https://projects.rubezh.ru/solutions/spz/protokol-r3_spz/pozharnaya-signalizatsiyar3 (дата обращения 03.03.2023).
8. ИП 101-29-PR-R3 W1.02. – URL: https://products.rubezh.ru/products/ip_101_29_pr_r3_w1_02-1585/#description (дата обращения 05.03.2023).
9. ИП 212-64-R3 W2.02. – URL: https://products.rubezh.ru/products/ip_212_64_r3_w2_02_-1582/#description (дата обращения 05.03.2023).
10. ИПР 513-11 ИК3-A-R3. – URL: https://products.rubezh.ru/products/ipr_513_11ikz_a_r3-1981/ (дата обращения 05.03.2023) 70

11. R3- Рубеж- 2ОП. – URL: https://products.rubezh.ru/products/r3_rubezh_2op-1576/#download (дата обращения 09.03.2023).
12. R3-Рубеж-БИУ. – URL: https://products.rubezh.ru/products/r3_rubezh_biu-1987/#description (дата обращения 09.03.2023)
13. ПКУ-1-R3. – URL: https://products.rubezh.ru/products/pku_1_r3-2039/#download (дата обращения 19.05.2023).
14. Система оповещения и управления эвакуацией 3-5 тип (100В линия).
- URL: <https://projects.rubezh.ru/solutions/soue/sonar-rubezh-rubezhr3/sistema-opoveshcheniya-i-upravleniya-evakuatsiey-na-oborudovanii-sonarrubezh/> (дата обращения 01.06.2023).
15. Sonar SPM-C20025-AW. – URL: https://products.rubezh.ru/products/sonar_spm_c20025_aw-1837/#description (дата обращения 01.06.2023).
16. Адресно-аналоговая система. – URL: <https://www.secuteck.ru/> (дата обращения 27.03.2023).
17. Неадресные извещатели. – URL: <https://www.unitest.ru/about/publication/neadresnye-pozharnye-izveshchateli.html> (дата обращения 26.03.2023).
18. Система пожарной сигнализации. – URL: <https://www.montajgrad.ru/publications/sistemy-pozharnoy-signalizatsii-plyusy-iminusy/> (дата обращения 10.04.2023).
19. Извещатель пожарный тепловой максимальнодифференциальный. – URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/izveshhatelpozharnyy-teplovoy-maksimalno-differentsialnyi/> (дата обращения 23.03.2023).
20. Преимущества и недостатки пожарной сигнализации. – URL: <http://video-ug.ru/preimushhestva-i-nedostatki-razlichnykh-sistem-pozharnoj-signalizatsii> (дата обращения 01.06.2023).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - Спецификация и техническая характеристика

Спецификация								
Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	М а с с а 1	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Электротехническая часть:</u>							
1	Пульт контроля и управления	C2000-M исп.02		НВП «Болид» г. Москва	шт.	1		
2	Блок индикации с клавиатурой	C2000-БКИ 2RS485		НВП «Болид» г. Москва	шт.	1		
3	Блок сигнально-пусковой	C2000-СП1 исп.01		НВП «Болид» г. Москва	шт.	1		
4	Контрольно-пусковой блок	C2000-КПБ		НВП «Болид» г. Москва	шт.	1		
5	Контроллер двухпроводной линии с гальванической развязкой	C2000-КДЛ-2И исп.01		НВП «Болид» г. Москва	шт.	1		
6	Адресный расширитель	C2000-AP2 исп.02		НВП «Болид» г. Москва	шт.	1		
7	Резервированный источник питания	РИП-12» исп.56 (РИП-12-6/80МЗ-Р- RS)		НВП «Болид» г. Москва	шт.	1		
8	Извещатель пожарный дымовой адресно-аналоговый	ДИП 34А-04		НВП «Болид» г. Москва	шт.	50		
9	Ручной пожарный извещатель адресный	ИПР 513-ЗАМ исп.01		НВП «Болид» г. Москва	шт.	14		
10	Объектовая станция РСПИ	ПАК "Стрелец мониторинг" исп. 2 (МУ05)		Аргус-Спектр	шт.	1		
11	Контроллер системы оповещения	LPA-Presta-8		«ЛУИС+» г. Москва	шт.	1		
12	Микрофонная консоль	LPA-DUO-MIC		«ЛУИС+» г. Москва	шт.	1		

13	Аккумуляторные батареи 12В, 26 Ач	SKAT SB 1226		«Аккумуляторы»	шт.	2		для LPA-
14	Аккумуляторные батареи 12В, 40 Ач	SKAT SB 1240		«Аккумуляторы»	шт.	2		для РИП- 12 ИСП.5
15	Табло световое	«ВЫХОД» «ЛЮКС -12»		ООО "Электротехника и Автоматика" г. Омск	шт.	13		
16	Табло световое	«СТРЕЛКА» «ЛЮКС -12»		ООО "Электротехника и Автоматика" г. Омск	шт.	1		
17	Извещатель пожарный линейный однопозиционный адресный	С2000-ИПДЛ исп.60		НВП «Болид» г. Москва	шт.	2		
18	Широкополосный настенный громкоговоритель	LPA-6W		«ЛУИС+» г. Москва	шт.	28		
19	Широкополосный потолочный громкоговоритель	LPA-6C		«ЛУИС+» г. Москва	шт.	34		
20	Модуль подключения нагрузки МПН			НВП «Болид» г. Москва	шт.	14		
21	Выключатель автоматический	ВА47-60М 1Р 6А 6кА С		Промрукав				
22	Усилитель релейный	УК-ВК/02		Промрукав				
23	Коробка огнестойкая для о/п	40-0300-FR2.5-6 E15-E120 400-400-50		Промрукав				
24	Огнезащитная мастика	«Каскад-ОГМ» IET90 (1 кг)		Каскад	кг	5		
	<u>Огнестойкая кабельная линия в составе:</u>							
1	Кабель для системы ОПС и СОУЭ, огнестойкий, с низкой токсичностью	КПСЭнг(А)-FRLS 1x2x1		Авангард	м	807		
2	Кабель для системы ОПС и СОУЭ, огнестойкий, с низкой токсичностью	КПСнг(А)-FRLS 1x2x1,5		Авангард	м	540		
3	Кабель для системы ОПС и СОУЭ, огнестойкий, с низкой токсичностью	КПСнг(А)-FRLS 1x2x1		Авангард	м	250		
4	Кабель для системы ОПС и СОУЭ, огнестойкий, с низкой токсичностью	КПСЭнг(А)-FRLS 1x2x0,5		Авангард	м	50		

5	Кабель силовой огнестойкий, с низкой таксичностью	ВВГнг(А)-FRLS 3x1,5		Авангард	м	45		
6	Кабель-канал с двойным замком белый 25x16	Короб 25x16 (PR.0625161)		Промрукав	м	855		
7	Внешний угол	25x16 (PR08.2806)		Промрукав	шт.	120		
8	Внутренний угол	25x16 (PR08.2818)		Промрукав	шт.	120		
9	Заглушка	25x16 PR08.2854		Промрукав	шт.	120		
10	Поворот на 90 градусов	25x16 PR08.2842		Промрукав	шт.	120		
11	Хомут (FR ПР-25) (100шт/5000шт уп/кор) Промрукав	FR ПР - 25			упак.	35		
12	Дюбель металлический универсальный - уп. 100 шт.	5x30			упак.	51		
13	Саморез СГД острый, частый шаг, РН - уп. 200	3,5x32			упак.	10		
14	Саморез с пресшайбой острый, цинк - уп. 100	4,2x32			упак.	41		
15	Труба ПВХ 16 мм гофрированная легкая строительная с протяжкой (бухта 100 м)				м	522		
16	Труба ПВХ жесткая легкая D16, серая (30016)				м	9		
17	Скоба PR08.2546 СМД 16-17 мм (100 шт/компл.)				компл.	16		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - Кабельный журнал с учетом проекта

Кабельный журнал												
Обозначение кабеля (провода)	Трасса		Способ прокладки, кабеля, провода и количество метров				Кабель, провод					
							По проекту			Проложен		
	Начало	Конец	Короб (ОКЛ) (м)	Полиэтиленовая труба (ОКЛ) (м)	Металлический рукав (м)	Крепление металлических скобами (м)	Марка	Количество жил и сечение жил	Длина	Марка	Количество жил и сечение жил	Длина
Система пожарной сигнализации												
FD1.1	ARK1	1BTH1.1	10				КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.2	1BTH1.1	1BTH1.2	10				КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.3	1BTH1.2	1BTH1.3	15				КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	15			
FD1.4	1BTH1.3	1BTH1.4	15		0.5		КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	15			
FD1.5	1BTH1.4	1BTM1.5		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.6	1BTM1.5	1BTH1.6		15			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	15			
FD1.7	1BTH1.6	1BTH1.7	10				КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.8	1BTH1.7	1BTH1.8	10				КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.9	1BTH1.8	1BTM1.9		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.10	1BTM1.9	1BTM1.10		15			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	15			
FD1.11	1BTM1.10	1BTH1.11	10		0.5		КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.12	1BTH1.11	1BTM1.12		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.13	1BTM1.12	1BTH1.13		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.14	1BTH1.13	1BTH1.14	10				КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.15	1BTH1.14	1BTH1.15	10				КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.16	1BTH1.15	1BTH1.16	10				КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.17	1BTH1.16	1BTH1.17	10				КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			

FD1.18	1BTH1.17	1BTH1.18	10				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.19	1BTH1.18	1BTH1.19	10				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.20	1BTH1.19	1BTH1.20	10				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.21	1BTH1.20	1BTH1.21	10				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.22	1BTH1.21	1BTM1.22		10			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.23	1BTM1.22	1BTM1.23		10			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.24	1BTM1.23	1BTM1.24		15	0.5		КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	15			
FD1.25	1BTM1.24	1BTH1.25	10				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.26	1BTH1.25	1BTH1.26	10				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.27	1BTH1.26	1BTH1.27	10				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.28	1BTH1.27	1BTH1.28	15				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	15			
FD1.29	1BTH1.28	1BTH1.29	10				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.30	1BTH1.29	1BTH1.30	10				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.31	1BTH1.30	1BTM1.31		10			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.32	1BTM1.31	1BTH1.32		15			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	15			
FD1.33	1BTH1.32	1BTH1.33	20				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	20			
FD1.34	1BTH1.33	1BTH1.34	10				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.35	1BTH1.34	1BTH1.35	10				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.36	1BTH1.35	1BTH1.36	10				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.37	1BTH1.36	1BTH1.37	10				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.38	1BTH1.37	1BTM1.38		10			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.39	1BTM1.38	1BTH1.39		10	0.5		КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.40	1BTH1.39	1BTH1.40		10			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.41	1BTH1.40	1BTH1.41		12			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	12			
FD1.42	1BTH1.41	1BTH1.42		10			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.43	1BTH1.42	1BGLI1.43		10			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.44	1BGLI1.43	1BGLI1.44		10			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.45	1BGLI1.44	1BTM1.45		25			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	25			
FD1.46	1BTM1.45	1BTM1.46		15			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	15			
FD1.47	1BTM1.46	1BTH1.47		10			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.48	1BTH1.47	1BTH1.48		10			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.49	1BTH1.48	1BTH1.49		10			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.50	1BTH1.49	1BTH1.50		10			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.51	1BTH1.50	1BTH1.51		10			КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X1	10			

FD1.52	1BTH1.51	1BTH1.52		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.53	1BTH1.52	1BTM1.53		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.54	1BTM1.53	1BTH1.54		15	0.5		КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	15			
FD1.55	1BTH1.54	1BTH1.55		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.56	1BTH1.55	1BTH1.56		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.57	1BTH1.56	1BTM1.57		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.58	1BTM1.57	1BTH1.58		15	0.5		КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	15			
FD1.59	1BTH1.58	1BTM1.59		50	0.5		КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	50			
FD1.60	1BTM1.59	1BTH1.60		10	0.5		КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.61	1BTH1.60	1BTH1.61		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.62	1BTH1.61	1BTH1.62		20			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	20			
FD1.63	1BTH1.62	1BTH1.63		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.64	1BTH1.63	1BTH1.64		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.65	1BTH1.64	1BTH1.65		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.66	1BTH1.65	1BTH1.66		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.67	1BTH1.66	1BTM1.67		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FD1.68	1BTM1.67	ARK1		10			КПСЭнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
Система оповещения и управления эвакуацией												
FA4.1	ARK2	2BIAL 1.1	20				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	20			
FA4.2	2BIAL 1.1	2BIAL 1.2	15				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	15			
FA4.3	2BIAL 1.2	2BIAL 1.3	5				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	5			
FA4.4	2BIAL 1.3	2BIAL 1.4	10				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FA4.5	2BIAL 1.4	2BIAL 1.5	15				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	15			
FA4.6	2BIAL 1.5	2BIAL 1.6	30				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	30			
FA4.7	2BIAL 1.6	2BIAL 1.7	20				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	20			
FA4.8	2BIAL 1.7	2BIAL 1.8	20				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	20			
FA4.9	2BIAL 1.8	2BIAL 1.9	10				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FA5.1	ARK2	2BIAL 2.1	25				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	25			
FA5.2	2BIAL 2.1	2BIAL 2.2	10				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FA5.3	2BIAL 2.2	2BIAL 2.3	15				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	15			
FA5.4	2BIAL 2.3	2BIAL 2.4	15				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	15			
FA5.5	2BIAL 2.4	2BIAL 2.5	10				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	10			
FA5.6	2BIAL 2.5	2BIAL 2.6	20				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1	20			
FA1.1	ARK3	3BIAD 1.1	5				КПСнг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			

FA1.2	3BIAD 1.1	3BIAD 1.2	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.3	3BIAD 1.2	3BIAD 1.3	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.4	3BIAD 1.3	3BIAD 1.4	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.5	3BIAD 1.4	3BIAD 1.5	10				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA1.6	3BIAD 1.5	3BIAD 1.6	10				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA1.7	3BIAD 1.6	3BIAD 1.7	10				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA1.8	3BIAD 1.7	3BIAD 1.8	10				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA1.9	3BIAD 1.8	3BIAD 1.9	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.10	3BIAD 1.9	3BIAD 1.10	15				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	15			
FA1.11	3BIAD 1.10	3BIAD 1.11	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.12	3BIAD 1.11	3BIAD 1.12	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.13	3BIAD 1.12	3BIAD 1.13	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.14	3BIAD 1.13	3BIAD 1.14	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.15	3BIAD 1.14	3BIAD 1.15	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.16	3BIAD 1.15	3BIAD 1.16	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.17	3BIAD 1.16	3BIAD 1.17	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.18	3BIAD 1.17	3BIAD 1.18	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.19	3BIAD 1.18	3BIAD 1.19	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.20	3BIAD 1.19	3BIAD 1.20	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA1.21	3BIAD 1.20	3BIAD 1.21	10				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA2.1	ARK3	3BIAD 2.1	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA2.2	3BIAD 2.1	3BIAD 2.2	10				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA2.3	3BIAD 2.2	3BIAD 2.3	7				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	7			
FA2.4	3BIAD 2.3	3BIAD 2.4	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA2.5	3BIAD 2.4	3BIAD 2.5	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA2.6	3BIAD 2.5	3BIAD 2.6	8				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	8			
FA2.7	3BIAD 2.6	3BIAD 2.7	8				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	8			
FA2.8	3BIAD 2.7	3BIAD 2.8	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA2.9	3BIAD 2.8	3BIAD 2.9	8				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	8			
FA2.10	3BIAD 2.9	3BIAD 2.10	8				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	8			
FA2.11	3BIAD 2.10	3BIAD 2.11	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA2.12	3BIAD 2.11	3BIAD 2.12	5				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA2.13	3BIAD 2.12	3BIAD 2.13	3				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	3			
FA2.14	3BIAD 2.13	3BIAD 2.14	10				КПЧгг(А)-FRLS	1X2X1.5	10			

FA2.15	3BIAD 2.14	3BIAD 2.15	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA2.16	3BIAD 2.15	3BIAD 2.16	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA2.17	3BIAD 2.16	3BIAD 2.17	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA2.18	3BIAD 2.17	3BIAD 2.18	8				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	8			
FA2.19	3BIAD 2.18	3BIAD 2.19	5				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA2.20	3BIAD 2.19	3BIAD 2.20	8				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	8			
FA2.21	3BIAD 2.20	3BIAD 2.21	15				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	15			
FA2.22	3BIAD 2.21	3BIAD 2.22	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA2.23	3BIAD 2.22	3BIAD 2.23	5				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA2.24	3BIAD 2.23	3BIAD 2.24	5				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA3.1	ARK3	3BIAD 3.1	40				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	40			
FA3.2	3BIAD 3.1	3BIAD 3.2	7				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	7			
FA3.3	3BIAD 3.2	3BIAD 3.3	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA3.4	3BIAD 3.3	3BIAD 3.4	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA3.5	3BIAD 3.4	3BIAD 3.5	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA3.6	3BIAD 3.5	3BIAD 3.6	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA3.7	3BIAD 3.6	3BIAD 3.7	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA3.8	3BIAD 3.7	3BIAD 3.8	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA3.9	3BIAD 3.8	3BIAD 3.9	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA3.10	3BIAD 3.9	3BIAD 3.10	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA3.11	3BIAD 3.10	3BIAD 3.11	15				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	15			
FA3.12	3BIAD 3.11	3BIAD 3.12	15				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	15			
FA3.13	3BIAD 3.12	3BIAD 3.13	15				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	15			
FA3.14	3BIAD 3.13	3BIAD 3.14	5				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	5			
FA3.15	3BIAD 3.14	3BIAD 3.15	25				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	25			
FA3.16	3BIAD 3.15	3BIAD 3.16	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
FA3.17	3BIAD 3.16	3BIAD 3.17	10				КПСнг(A)-FRLS	1X2X1.5	10			
Электропитание, цепи управления												
FPa1-1	Электроцит	ARK 9	15				ВВГнг(A)FRLS	3X1.5	15			
FPa1-2	Электроцит	GB 1	15				ВВГнг(A)FRLS	3X1.5	15			
FPa1-3	Электроцит	ARK 3	15				ВВГнг(A)FRLS	3X1.5	15			
FPd1-1	GB 1	ARK 1	5				КПСЭнг(A)-FRLS	1X2X0.5	5			
FPd1-2	ARK 1	ARK 2	5				КПСЭнг(A)-FRLS	1X2X0.5	5			
FPd1-3	ARK 2	ARK 4	5				КПСЭнг(A)-FRLS	1X2X0.5	5			

FPd1-4	ARK 4	ARK 5	5				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X0.5	5			
FPd1-5	ARK 5	ARK 6	5				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X0.5	5			
FC1-1	ARK 4	ARK 9	5				КПСнр(А)-FRLS	1X2X1	5			
FC1-2	ARK 4	ARK 9	5				КПСнр(А)-FRLS	1X2X1	5			
RS 485	GB 1	ARK 1	5				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X0.5	5			
RS 485	ARK 1	ARK 2	5				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X0.5	5			
RS 485	ARK 2	ARK 4	5				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X0.5	5			
RS 485	ARK 4	ARK 5	5				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X0.5	5			
RS 485	ARK 5	ARK 6	5				КПСЭнр(А)-FRLS	1X2X0.5	5			

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 - Локальный сметный расчет(СМЕТА)

Монтаж АПС (Автоматическая пожарная сигнализация) и СОУЭ (система оповещения и управления эвакуацией) на объекте: Администрация Лысьвенского городского округа Пермский край, г. Лысьва, пр. Победы, д. 38												
(наименование работ и затрат)												
Составлен	базисно-индексным	методом										
Основание												
	(проектная и (или) иная техническая документация)											
Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен												
Сметная стоимость		1 775,57	(141,72)	тыс.руб.								
	в том числе:											
	строительных работ	113,73	(3,05)	тыс.руб.	Средства на оплату труда рабочих					270,37	(7,24)	тыс.руб.
	монтажных работ	1 347,56	(111,82)	тыс.руб.	Нормативные затраты труда рабочих					792,99		чел.час.
	оборудования	18,36	(3,23)	тыс.руб.	Нормативные затраты труда машинистов					2,25		чел.час.
	прочих затрат	0,00	(0)	тыс.руб.								
№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в ФРСН), руб.			Индекс	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.	
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Раздел 1.												
1	ФЕРм10-08-002-02	Извещатель ПС автоматический: дымовой, фотоэлектрический, радиоизотопный, световой в нормальном исполнении	шт	50	1	50						
	Приказ от 14.07.2022 № 571/пр п.84 табл.3	Демонтаж оборудования, не пригодного для дальнейшего использования (предназначено в лом), без разборки и резки ОЗП=0,3; ЭМ=0,3 к расх.; ЗПМ=0,3; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,3; ТЗМ=0,3										
	1	ОТ					16,16	0,3	242,40	37,34	9 051,22	
	4	М					3,08	0	0,00	8,24		
		ЗТ	чел.-ч	1,68	0,3	25,2						
		Итого по расценке					19,24		242,40		9 051,22	
		ФОТ							242,40		9 051,22	

	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			218,16		8 146,10
	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			111,50		4 163,56
		Всего по позиции							572,06		21 360,88
2	ФЕРм08-01-081-02	Аппарат (кнопка, ключ управления, замок электромагнитной блокировки, звуковой сигнал, сигнальная лампа) управления и сигнализации, количество подключаемых концов: до 6	шт	14	1	14					
	Приказ от 14.07.2022 № 571/пр п.84 табл.3	Демонтаж оборудования, не пригодного для дальнейшего использования (предназначено в лом), без разборки и резки ОЗП=0,3; ЭМ=0,3 к расх.; ЗПМ=0,3; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,3; ТЗМ=0,3									
	1	ОТ					9,91	0,3	41,62	37,34	1 554,09
	2	ЭМ					5,43	0,3	22,81	13,38	305,20
	3	в т.ч. ОТм					0,76	0,3	3,19	37,34	119,11
	4	М					0,74	0	0,00	8,24	
		ЗТ	чел.-ч	1,03	0,3	4,326					
		ЗТм	чел.-ч	0,06	0,3	0,252					
		Итого по расценке					16,08		64,43		1 859,29
		ФОТ							44,81		1 673,20
	Пр/812-049.3-1	НР Электротехнические установки на других объектах	%	97		97			43,47		1 623,00
	Пр/774-049.3	СП Электротехнические установки на других объектах	%	51		51			22,85		853,33
		Всего по позиции							130,75		4 335,62
3	ФЕРп67-3-1	Демонтаж кабеля	100 м	16,92	1	16,92					
		Объем=1692 / 100									
	1	ОТ					75,19		1 272,21	37,34	47 504,32
	2	ЭМ					0,31		5,25	13,38	70,25
	3	в т.ч. ОТм					0,14		2,37	37,34	88,50
		ЗТ	чел.-ч	9,64		163,1088					
		ЗТм	чел.-ч	0,01		0,1692					
		Итого по расценке					75,50		1 277,46		47 574,57

		ФОТ							1 274,58		47 592,82
	Пр/812-101.0-1	НР Электромонтажные работы (ремонтно-строительные)	%	91		91			1 159,87		43 309,47
	Пр/774-101.0	СП Электромонтажные работы (ремонтно-строительные)	%	48		48			611,80		22 844,55
		Всего по позиции							3 049,13		113 728,59
4	ФЕРм10-08-001-09	Приборы приемно- контрольные объектовые на: 2 луча	шт	1	1	1					
	1	ОТ					59,00		59,00	37, 34	2 203,06
	4	М					4,38		4,38	8,2 4	36,09
		ЗТ	чел.-ч	5,7		5,7					
		Итого по расценке					63,38		63,38		2 239,15
		ФОТ							59,00		2 203,06
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			53,10		1 982,75
	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			27,14		1 013,41
		Всего по позиции							143,62		5 235,31
5	ТЦ_61.2.06.01_59_5917 593287_17.04.2024_01	Объектовая станция ПАК "Стрелец мониторинг" исп. 2 (МУ05)	шт	1	1	1	155 500,00	1,04236	19 670,75	8,2 4	162 086,98
		Цена=186600/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							19 670,75		162 086,98
6	ФЕРм10-08-001-06	Приборы приемно- контрольные сигнальные, концентратор: блок базовый на 10 лучей	шт	1	1	1					
	1	ОТ					48,29		48,29	37, 34	1 803,15
	4	М					6,34		6,34	8,2 4	52,24
		ЗТ	чел.-ч	4,8		4,8					
		Итого по расценке					54,63		54,63		1 855,39
		ФОТ							48,29		1 803,15
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			43,46		1 622,84

	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			22,21		829,45
		Всего по позиции							120,30		4 307,68
7	ТЦ_61.2.04.10_77_5018 000402_21.11.2024_01	Пульт контроля и управления С-2000-М исп. 02	шт	1	1	1	9 480,00	1,04236	1 199,22	8,2 4	9 881,57
		Цена=11376/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							1 199,22		9 881,57
8	ФЕРм10-08-001-10	Приборы приемно-контрольные объектовые на: 1 луч	шт	1	1	1					
	1	ОТ					32,74		32,74	37, 34	1 222,51
	4	М					3,84		3,84	8,2 4	31,64
		ЗТ	чел.-ч	3,3		3,3					
		Итого по расценке					36,58		36,58		1 254,15
		ФОТ							32,74		1 222,51
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			29,47		1 100,26
	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			15,06		562,35
		Всего по позиции							81,11		2 916,76
9	ТЦ_61.2.07.04_77_5018 000402_21.11.2024_01	Контроллер двухпроводной линии связи С2000-КДЛ-2И исп. 01	шт	1	1	1	4 172,50	1,04236	527,82	8,2 4	4 349,25
		Цена=5007/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							527,82		4 349,25
10	ФЕРм10-08-001-05	Приборы ПС на: 1 луч	шт	1	1	1					
	1	ОТ					17,57		17,57	37, 34	656,06
	4	М					4,31		4,31	8,2 4	35,51
		ЗТ	чел.-ч	1,8		1,8					
		Итого по расценке					21,88		21,88		691,57
		ФОТ							17,57		656,06
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			15,81		590,45

	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			8,08		301,79
		Всего по позиции							45,77		1 583,81
11	ТЦ_61.2.07.02_77_5018 000402_21.11.2024_01	Блок контрольно-пусковой, марка "С2000-КПБ"	шт	1	1	1	3 804,17	1,04236	481,23	8,2 4	3 965,31
		Цена=4565/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							481,23		3 965,31
12	ФЕРм10-08-001-08	Прибор ОПС на 4 луча	шт	1	1	1					
	1	ОТ					25,20		25,20	37, 34	940,97
	4	М					4,37		4,37	8,2 4	36,01
		ЗТ	чел.-ч	2,4		2,4					
		Итого по расценке					29,57		29,57		976,98
		ФОТ							25,20		940,97
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			22,68		846,87
	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			11,59		432,85
		Всего по позиции							63,84		2 256,70
13	ТЦ_61.2.07.02_77_5018 000402_21.11.2024_01	Блок сигнально-пусковой, марка "С2000-СП1" исп. 01	шт	1	1	1	2 872,50	1,04236	363,37	8,2 4	2 994,18
		Цена=3447/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							363,37		2 994,18
14	ФЕРм10-08-003-03	Устройство ультразвуковое,; блок питания и контроля	шт	1	1	1					
	1	ОТ					36,76		36,76	37, 34	1 372,62
	4	М					4,60		4,60	8,2 4	37,90
		ЗТ	чел.-ч	3,6		3,6					
		Итого по расценке					41,36		41,36		1 410,52
		ФОТ							36,76		1 372,62
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			33,08		1 235,36

	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			16,91		631,41
		Всего по позиции							91,35		3 277,29
15	ТЦ_62.4.02.02_77_5018 000402_21.11.2024_01	Источник резервного питания, марка: "РИП 12" исп. 56 (РИП-12-6/80МЗ-Р-RS)	шт	1	1	1	10 310,83	1,04236	1 304,32	8,24	10 747,60
		Цена=12373/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							1 304,32		10 747,60
16	ФЕРм10-08-001-06	Приборы приемно-контрольные сигнальные, концентратор: блок базовый на 10 лучей	шт	1	1	1					
	1	ОТ					48,29		48,29	37,34	1 803,15
	4	М					6,34		6,34	8,24	52,24
		ЗТ	чел.-ч	4,8		4,8					
		Итого по расценке					54,63		54,63		1 855,39
		ФОТ							48,29		1 803,15
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			43,46		1 622,84
	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			22,21		829,45
		Всего по позиции							120,30		4 307,68
17	ТЦ_61.2.07.02_77_5018 000402_21.11.2024_01	Блок индикации с клавиатурой С2000-БКИ 2RS485	шт	1	1	1	6 392,50	1,04236	808,65	8,24	6 663,29
		Цена=7671/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							808,65		6 663,29
18	ФЕРм10-10-008-03	Установка батареи аккумуляторной	10 шт	0,2	1	0,2					
		Объем=2 / 10									
	1	ОТ					5,92		1,18	37,34	44,06
	2	ЭМ					1,12		0,22	13,38	2,94
	3	в т.ч. ОТм					0,12		0,02	37,34	0,75

	4	М					0,12		0,02	8,2 4	0,16
		ЗТ	чел.-ч	0,66		0,132					
		ЗТм	чел.-ч	0,01		0,002					
		Итого по расценке					7,16		1,42		47,16
		ФОТ							1,20		44,81
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			1,08		40,33
	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			0,55		20,61
		Всего по позиции							3,05		108,10
19 О	ФССЦ-62.4.01.01-0009	Батарея аккумуляторная необслуживаемая, номинальным напряжением 12 В, емкость 40 А/ч	шт	2	1	2	554,98		1 109,96	5,6 9	6 315,67
		Всего по позиции							1 109,96		6 315,67
20	ФЕРм10-08-001-12	Устройства промежуточные на количество лучей: 5	шт	1	1	1					
	1	ОТ					24,84		24,84	37, 34	927,53
	4	М					4,36		4,36	8,2 4	35,93
		ЗТ	чел.-ч	2,4		2,4					
		Итого по расценке					29,20		29,20		963,46
		ФОТ							24,84		927,53
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			22,36		834,78
	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			11,43		426,66
		Всего по позиции							62,99		2 224,90
21	ТЦ_61.2.07.06_77_5018 000402_21.11.2024_01	Адресный расширитель С2000-AP2 исп. 02	шт	1	1	1	700,83	1,04236	88,66	8,2 4	730,52
		Цена=841/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							88,66		730,52
22	ФЕРм10-08-002-02	Извещатель ПС автоматический: дымовой, фотоэлектрический, радиоизотопный, световой в нормальном исполнении	шт	50	1	50					

	1	ОТ					16,16		808,00	37,34	30170,72
	4	М					3,08		154,00	8,24	1 268,96
		ЗТ	чел.-ч	1,68		84					
		Итого по расценке					19,24		962,00		31439,68
		ФОТ							808,00		30170,72
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			727,20		27153,65
	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			371,68		13878,53
		Всего по позиции							2 060,88		72471,86
23	ТЦ_61.2.02.01_77_5018000402_21.11.2024_01	Извещатель пожарный дымовой адресно-аналоговый ДИП-34А-04	шт	50	1	50	1 501,67	1,04236	9 498,06	8,24	78264,04
		Цена=1802/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							9 498,06		78264,04
24	ФЕРм08-01-081-02	Аппарат (кнопка, ключ управления, замок электромагнитной блокировки, звуковой сигнал, сигнальная лампа) управления и сигнализации, количество подключаемых концов: до 6	шт	14	1	14					
	1	ОТ					9,91		138,74	37,34	5 180,55
	2	ЭМ					5,43		76,02	13,38	1 017,15
	3	в т.ч. ОТм					0,76		10,64	37,34	397,30
	4	М					0,74		10,36	8,24	85,37
		ЗТ	чел.-ч	1,03		14,42					
		ЗТм	чел.-ч	0,06		0,84					
		Итого по расценке					16,08		225,12		6 283,07
		ФОТ							149,38		5 577,85
	Пр/812-049.3-1	НР Электротехнические установки на других объектах	%	97		97			144,90		5 410,51

	Пр/774-049.3	СП Электротехнические установки на других объектах	%	51		51			76,18		2 844,70
		Всего по позиции							446,20		14 538,28
25	ТЦ_61.2.02.03_77_5018 000402_21.11.2024_01	Извещатели пожарные ручные адресные ИПР 513-ЗАМ исп. 01	шт	14	1	14	851,67	1,04236	1 508,31	8,24	12 428,45
		Цена=1022/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							1 508,31		12 428,45
26	ФЕРм10-08-002-02	Извещатель ПС автоматический: дымовой, фотоэлектрический, радиоизотопный, световой в нормальном исполнении	шт	2	1	2					
	1	ОТ					16,16		32,32	37,34	1 206,83
	4	М					3,08		6,16	8,24	50,76
		ЗТ	чел.-ч	1,68		3,36					
		Итого по расценке					19,24		38,48		1 257,59
		ФОТ							32,32		1 206,83
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			29,09		1 086,15
	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			14,87		555,14
		Всего по позиции							82,44		2 898,88
27	ТЦ_61.2.02.03_77_5018 000402_21.11.2024_01	Извещатель пожарный дымовой С2000 ИПДЛ исп.60	шт	2	1	2	14 787,50	1,04236	3 741,24	8,24	30 827,80
		Цена=17745/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							3 741,24		30 827,80
28	ФЕРм08-03-593-10	Световые настенные указатели	100 шт	0,14	1	0,14					
		Объем=14 / 100									
	1	ОТ					779,32		109,10	37,34	4 073,79
	2	ЭМ					36,22		5,07	13,38	67,84
	3	в т.ч. ОТм					5,02		0,70	37,34	26,14

	4	М					520,40		72,86	8,2 4	600,37
		ЗТ	чел.-ч	78,56		10,9984					
		ЗТм	чел.-ч	0,4		0,056					
		Итого по расценке					1 335,94		187,03		4 742,00
		ФОТ							109,80		4 099,93
	Пр/812-049.3-1	НР Электротехнические установки на других объектах	%	97		97			106,51		3 976,93
	Пр/774-049.3	СП Электротехнические установки на других объектах	%	51		51			56,00		2 090,96
		Всего по позиции							349,54		10 809,89
29	ТЦ_20.3.04.07_59_5504 051469_17.04.2024_01	ЛЮКС-12 "ВЫХОД"	шт	13	1	13	351,67	1,04236	578,32	8,2 4	4 765,37
		Цена=422/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							578,32		4 765,37
30	ТЦ_20.3.04.07_59_5504 051469_17.04.2024_01	ЛЮКС-12 "СТРЕЛКА"	шт	1	1	1	351,67	1,04236	44,49	8,2 4	366,57
		Цена=422/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							44,49		366,57
31	ТЦ_62.1.02.03_59_5917 593287_17.04.2024_01	Модуль подключения нагрузки МПН	шт	14	1	14	82,50	1,04236	146,11	8,2 4	1 203,93
		Цена=99,00/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							146,11		1 203,93
32	ФЕРм10-02-016-07	Отдельно устанавливаемый: усилитель дуплексный или абонентский	шт	1	1	1					
	1	ОТ					137,52		137,52	37, 34	5 135,00
	2	ЭМ					45,00		45,00	13, 38	602,10
	3	в т.ч. ОТм					5,03		5,03	37, 34	187,82

	4	М					10,59		10,59	8,2 4	87,26
		ЗТ	чел.-ч	12,4		12,4					
		ЗТм	чел.-ч	0,5		0,5					
		Итого по расценке					193,11		193,11		5 824,36
		ФОТ							142,55		5 322,82
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			128,30		4 790,54
	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			65,57		2 448,50
		Всего по позиции							386,98		13 063,40
33	ТЦ_61.2.04.00_59_7714 334756_17.04.2024_01	Моноблочная система оповещения LPA-Presta-8	шт	1	1	1	156 860,83	1,04236	19 842,89	8,2 4	163 505,45
		Цена=188233,00/1.2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							19 842,89		163 505,45
34	ФЕРм10-04-064-01	Громкоговоритель настольный	шт	1	1	1					
	1	ОТ					25,59		25,59	37, 34	955,53
	4	М					5,29		5,29	8,2 4	43,59
		ЗТ	чел.-ч	3		3					
		Итого по расценке					30,88		30,88		999,12
		ФОТ							25,59		955,53
	Пр/812-051.2-1	НР Монтаж радиотелевизионного и электронного оборудования	%	95		95			24,31		907,75
	Пр/774-051.2	СП Монтаж радиотелевизионного и электронного оборудования	%	53		53			13,56		506,43
		Всего по позиции							68,75		2 413,30
35	ТЦ_61.2.04.00_59_7714 334756_17.04.2024_01	LPA-DUO-MIC	шт	1	1	1	42 415,00	1,04236	5 365,50	8,2 4	44 211,70
		Цена=50898/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							5 365,50		44 211,70

36	ФЕРм10-10-008-03	Установка батареи аккумуляторной	10 шт	0,2	1	0,2					
		Объем=2 / 10									
	1	ОТ					5,92		1,18	37, 34	44,06
	2	ЭМ					1,12		0,22	13, 38	2,94
	3	в т.ч. ОТм					0,12		0,02	37, 34	0,75
	4	М					0,12		0,02	8,2 4	0,16
		ЗТ	чел.-ч	0,66		0,132					
		ЗТм	чел.-ч	0,01		0,002					
		Итого по расценке					7,16		1,42		47,16
		ФОТ							1,20		44,81
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			1,08		40,33
	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			0,55		20,61
		Всего по позиции							3,05		108,10
37 О	ФССЦ-62.4.01.01-0007	Батарея аккумуляторная необслуживаемая, номинальным напряжением 12 В, емкость 26 А/ч	шт	2	1	2	331,13		662,26	5,6 9	3 768,26
		Всего по позиции							662,26		3 768,26
38	ФЕРм10-04-101-07	Громкоговоритель или звуковая колонка: в помещении	шт	62	1	62					
		Объем=28+34									
	1	ОТ					18,14		1 124,68	37, 34	41 995,55
	4	М					12,63		783,06	8,2 4	6 452,41
		ЗТ	чел.-ч	2		124					
		Итого по расценке					30,77		1 907,74		48 447,96
		ФОТ							1 124,68		41 995,55
	Пр/812-051.2-1	НР Монтаж радиотелевизионного и электронного оборудования	%	95		95			1 068,45		39 895,77
	Пр/774-051.2	СП Монтаж радиотелевизионного и электронного оборудования	%	53		53			596,08		22 257,64
		Всего по позиции							3 572,27		110 601,37

39	ТЦ_61.3.02.01_59_7714 334756_17.04.2024_01	Широкополосный настенный громкоговоритель LPA 6w	шт	28	1	28	2 524,17	1,04236	8 940,61	8,2 4	73 670,63
		Цена=3029/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							8 940,61		73 670,63
40	ТЦ_61.3.02.02_59_7714 334756_17.04.2024_01	Широкополосный потолочный громкоговоритель LPA 6с	шт	34	1	34	1 707,50	1,04236	7 343,96	8,2 4	60 514,21
		Цена=2049/1,2									
	МДС35 п.4.60.	Транспортные расходы ПЗ=1,03 (ОЗП=1,03; ЭМ=1,03; МАТ=1,03)									
	МДС35 п.4.64.	Заготовительно-складские расходы ПЗ=1,012 (ОЗП=1,012; ЭМ=1,012; МАТ=1,012)									
		Всего по позиции							7 343,96		60 514,21
41	ФЕРм08-03-575-01	Прибор или аппарат	шт	3	1	3					
	1	ОТ					10,22		30,66	37, 34	1 144,84
	4	М					0,38		1,14	8,2 4	9,39
		ЗТ	чел.-ч	1,03		3,09					
		Итого по расценке					10,60		31,80		1 154,23
		ФОТ							30,66		1 144,84
	Пр/812-049.3-1	НР Электротехнические установки на других объектах	%	97		97			29,74		1 110,49
	Пр/774-049.3	СП Электротехнические установки на других объектах	%	51		51			15,64		583,87
		Всего по позиции							77,18		2 848,59
42 О	ФССЦ-62.1.01.09-0048	Выключатели автоматические, количество полюсов 1, номинальный ток 6 А	шт	3	1	3	81,61		244,83	5,6 9	1 393,08
		Всего по позиции							244,83		1 393,08
43	ФЕРм10-08-001-13	Устройства промежуточные на количество лучей: 1	шт	1	1	1					
	1	ОТ					12,25		12,25	37, 34	457,42
	4	М					3,44		3,44	8,2 4	28,35
		ЗТ	чел.-ч	1,2		1,2					
		Итого по расценке					15,69		15,69		485,77
		ФОТ							12,25		457,42

	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			11,03		411,68
	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			5,64		210,41
		Всего по позиции							32,36		1 107,86
44 О	ФССЦ-61.2.07.11-0182	Устройства коммутационные, 2 сигнальных линий, реле выхода 2,25 мА	шт	1	1	1	53,99		53,99	5,69	307,20
		Всего по позиции							53,99		307,20
45	ФЕРм10-08-019-01	Коробка ответвительная на стене	шт	76	1	76					
	1	ОТ					4,88		370,88	37,34	13 848,66
	4	М					0,41		31,16	8,24	256,76
		ЗТ	чел.-ч	0,5		38					
		Итого по расценке					5,29		402,04		14 105,42
		ФОТ							370,88		13 848,66
	Пр/812-051.1-1	НР Прокладка и монтаж сетей связи	%	90		90			333,79		12 463,79
	Пр/774-051.1	СП Прокладка и монтаж сетей связи	%	46		46			170,60		6 370,38
		Всего по позиции							906,43		32 939,59
46	ФССЦ-20.5.02.04-0001	Коробка ответвительная "ДКС" размером 100x100x50 мм	шт	76	1	76	20,70		1 573,20	8,24	12 963,17
		Всего по позиции							1 573,20		12 963,17
47	ФССЦ-14.2.02.05-0001	Мастика огнезащитная	кг	5	1	5	44,76		223,80	8,24	1 844,11
		Всего по позиции							223,80		1 844,11
48	ФЕРм08-02-399-01	Провод в коробах, сечением: до 6 мм ²	100 м	11,7	1	11,7					
		Объем=1170 / 100									
	1	ОТ					26,51		310,17	37,34	11 581,75
	2	ЭМ					1,81		21,18	13,38	283,39
	3	в т.ч. ОТм					0,26		3,04	37,34	113,51
	4	М					10,27		120,16	8,24	990,12
		ЗТ	чел.-ч	2,82		32,994					
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,234					

		Итого по расценке					38,59		451,51		12 855,26
		ФОТ							313,21		11 695,26
	Пр/812-049.3-1	НР Электротехнические установки на других объектах	%	97		97			303,81		11 344,40
	Пр/774-049.3	СП Электротехнические установки на других объектах	%	51		51			159,74		5 964,58
		Всего по позиции							915,06		30 164,24
49	ФССЦ-21.1.08.01-0312	Кабель пожарной сигнализации КПСЭнг(А)-FRLS 1х2х1	1000 м	0,807	1	0,807	4 097,94		3 307,04	8,2 4	27 250,01
		Объем=807 / 1000									
		Всего по позиции							3 307,04		27 250,01
50	ФССЦ-21.1.08.01-0313	Кабель пожарной сигнализации КПСЭнг(А)-FRLS 1х2х1,5	1000 м	0,54	1	0,54	5 545,45		2 994,54	8,2 4	24 675,01
		Объем=540 / 1000									
		Всего по позиции							2 994,54		24 675,01
51 О	ФССЦ-21.1.08.01-0312	Кабель пожарной сигнализации КПСЭнг(А)-FRLS 1х2х1	1000 м	0,25	1	0,25	4 097,94		1 024,49	5,6 9	5 829,35
		Объем=250 / 1000									
		Всего по позиции							1 024,49		5 829,35
52 О	ФССЦ-21.1.08.01-0311	Кабель пожарной сигнализации КПСЭнг(А)-FRLS 1х2х0,5	1000 м	0,05	1	0,05	2 612,58		130,63	5,6 9	743,28
		Объем=50 / 1000									
		Всего по позиции							130,63		743,28
53	ФССЦ-21.1.06.10-0168	Кабель силовой с медными жилами ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5ок(N, PE)-1000	1000 м	0,045	1	0,045	19 862,94		893,83	8,2 4	7 365,16
		Всего по позиции							893,83		7 365,16
54	ФЕРм08-02-390-01	Короба пластмассовые: шириной до 40 мм	100 м	8,55	1	8,55					
		Объем=855 / 100									
	1	ОТ					154,92		1 324,57	37, 34	49 459,44
	2	ЭМ					0,31		2,65	13, 38	35,46
	3	в т.ч. ОТМ					0,14		1,20	37, 34	44,81

	4	М					51,53		440,58	8,2 4	3 630,38
		ЗТ	чел.-ч	16,29		139,2795					
		ЗТм	чел.-ч	0,01		0,0855					
		Итого по расценке					206,76		1 767,80		53 125,28
		ФОТ							1 325,77		49 504,25
	Пр/812-049.3-1	НР Электротехнические установки на других объектах	%	97		97			1 286,00		48 019,12
	Пр/774-049.3	СП Электротехнические установки на других объектах	%	51		51			676,14		25 247,17
		Всего по позиции							3 729,94		126 391,57
55	ФССЦ-20.2.05.04-0025	Кабель-канал (короб) 25х16 мм	м	855	1	855	1,71		1 462,05	8,2 4	12 047,29
		Всего по позиции							1 462,05		12 047,29
56	ФССЦ-20.2.05.09-0012	Угол внешний изменяемый для кабель-канала 25х16 мм	100 шт	1,2	1	1,2	338,00		405,60	8,2 4	3 342,14
		Объем=120 / 100									
		Всего по позиции							405,60		3 342,14
57	ФССЦ-20.2.05.09-0032	Угол внутренний изменяемый для кабель-канала 25х16 мм	100 шт	1,2	1	1,2	338,00		405,60	8,2 4	3 342,14
		Объем=120 / 100									
		Всего по позиции							405,60		3 342,14
58	ФССЦ-20.2.05.03-0002	Заглушка торцевая для кабель-канала 25х16 мм	100 шт	1,2	1	1,2	134,00		160,80	8,2 4	1 324,99
		Объем=120 / 100									
		Всего по позиции							160,80		1 324,99
59	ФССЦ-20.2.05.09-0062	Угол плоский для кабель- канала 25х16 мм	100 шт	1,2	1	1,2	462,00		554,40	8,2 4	4 568,26
		Объем=120 / 100									
		Всего по позиции							554,40		4 568,26
60	ФССЦ-23.1.02.06-0101	Хомут для фиксации кабеля в кабельном канале д25мм PR08.3659	100 шт	0,35	1	0,35	150,00		52,50	8,2 4	432,60
		Объем=35 / 100									
		Всего по позиции							52,50		432,60

61	ФЕРм08-02-409-09	Труба гофрированная ПВХ для защиты проводов и кабелей по установленным конструкциям, по стенам, колоннам, потолкам, основанию пола	100 м	5,22	1	5,22					
		Объем=522 / 100									
	1	ОТ					139,54		728,40	37,34	27 198,46
	4	М					16,79		87,64	8,24	722,15
		ЗТ	чел.-ч	15,2		79,344					
		Итого по расценке					156,33		816,04		27 920,61
		ФОТ							728,40		27 198,46
	Пр/812-049.3-1	НР Электротехнические установки на других объектах	%	97		97			706,55		26 382,51
	Пр/774-049.3	СП Электротехнические установки на других объектах	%	51		51			371,48		13 871,21
		Всего по позиции							1 894,07		68 174,33
62	ФЕРм08-02-412-01	Затягивание провода в проложенные трубы и металлические рукава первого одножильного или многожильного в общей оплетке, суммарное сечение: до 2,5 мм ²	100 м	5,22	1	5,22					
		Объем=522 / 100									
	1	ОТ					42,21		220,34	37,34	8 227,50
	2	ЭМ					1,81		9,45	13,38	126,44
	3	в т.ч. ОТм					0,26		1,36	37,34	50,78
	4	М					11,27		58,83	8,24	484,76
		ЗТ	чел.-ч	4,49		23,4378					
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,1044					
		Итого по расценке					55,29		288,62		8 838,70
		ФОТ							221,70		8 278,28
	Пр/812-049.3-1	НР Электротехнические установки на других объектах	%	97		97			215,05		8 029,93
	Пр/774-049.3	СП Электротехнические установки на других объектах	%	51		51			113,07		4 221,92

		Всего по позиции							616,74		21 090,55
63	ФССЦ-24.3.01.02-0021	Трубы из самозатухающего ПВХ гибкие гофрированные, легкие, с зондом, номинальный внутренний диаметр 16 мм	м	522	1	522	1,61		840,42	8,2 4	6 925,06
		Всего по позиции							840,42		6 925,06
64	ФЕРм08-02-409-09	Труба гофрированная ПВХ для защиты проводов и кабелей по установленным конструкциям, по стенам, колоннам, потолкам, основанию пола	100 м	0,09	1	0,09					
		Объем=9 / 100									
	1	ОТ					139,54		12,56	37, 34	468,99
	4	М					16,79		1,51	8,2 4	12,44
		ЗТ	чел.-ч	15,2		1,368					
		Итого по расценке					156,33		14,07		481,43
		ФОТ							12,56		468,99
	Пр/812-049.3-1	НР Электротехнические установки на других объектах	%	97		97			12,18		454,92
	Пр/774-049.3	СП Электротехнические установки на других объектах	%	51		51			6,41		239,18
		Всего по позиции							32,66		1 175,53
65	ФЕРм08-02-412-01	Затягивание провода в проложенные трубы и металлические рукава первого одножильного или многожильного в общей оплетке, суммарное сечение: до 2,5 мм2	100 м	0,09	1	0,09					
		Объем=9 / 100									
	1	ОТ					42,21		3,80	37, 34	141,89
	2	ЭМ					1,81		0,16	13, 38	2,14
	3	в т.ч. ОТм					0,26		0,02	37, 34	0,75
	4	М					11,27		1,01	8,2 4	8,32
		ЗТ	чел.-ч	4,49		0,4041					
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,0018					

		Итого по расценке					55,29		4,97		152,35
		ФОТ							3,82		142,64
	Пр/812-049.3-1	НР Электротехнические установки на других объектах	%	97		97			3,71		138,36
	Пр/774-049.3	СП Электротехнические установки на других объектах	%	51		51			1,95		72,75
		Всего по позиции							10,63		363,46
66	ФССЦ-24.3.01.03-0011	Трубы из самозатухающего ПВХ жесткие гладкие, легкие, номинальный внутренний диаметр 16 мм	м	9	1	9	2,82		25,38	8,24	209,13
		Всего по позиции							25,38		209,13
67	ФССЦ-20.2.08.07-0044	Скобы анодированные двухлапковые для крепления кабелей, проводов, труб к различным основаниям, СМД 16-17	100 шт	16	1	16	53,20		851,20	8,24	7 013,89
		Объем=(16*100) / 100									
		Всего по позиции							851,20		7 013,89
		Итоги по смете:									
		Итого прямые затраты (справочно)							104 459,13		1 072 418,65
		Строительные работы							3 049,13		113 728,59
		Монтажные работы							111 824,19		1 347 555,34
		Оборудование							3 226,16		18 356,84
		Итого							118 099,48		1 479 640,77
		Итого ФОТ (справочно)							7 268,45		271 403,94
		Итого накладные расходы (справочно)							6 817,70		254 571,88
		Итого сметная прибыль (справочно)							3 596,49		134 293,40
		НДС 20%							23 619,90		295 928,15
		ВСЕГО по смете							141 719,38		1 775 568,92
		в том числе:									
		материальные ресурсы, отсутствующие в ФРСН							81 307,40		669 972,92

