

ПРОЕКТ АПС И СОУЭ · ПРИМЕР РАСЧЁТА

Проект автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией

Офисное здание, 4 этажа, 3 240 м² (условно) · адресная АПС, СОУЭ типа 3

Объект	Административно-офисное здание, 4 надземных этажа, 3 240 м²
Этаж	810 м², 34 помещения на этаже (условно)
Степень огнестойкости	II, класс конструктивной пожарной опасности С0
Функциональная пожарная опасность	класс Ф4.3 — офисные здания
Системы	АПС адресно-аналоговая, СОУЭ типа 3 (речевая), передача сигнала на пульт
Нормативная база	123-ФЗ, СП 484.1311500.2020, СП 485.1311500.2020, СП 486.1311500.2020, СП 3.13130.2009
Стадия	проектная документация, раздел АПС и СОУЭ (пример)
Разработал	Инженер проектировщик,

272	18	6	3 240
пожарных извещателя	шлейфов АПС	зон оповещения СОУЭ	м² защищаемая площадь

СОСТАВ ПРОЕКТА		разделы документации
РАЗДЕЛ	СОДЕРЖАНИЕ	ЛИСТОВ
1	Общая часть, исходные данные, нормативная база	2
2	Расчёт количества извещателей и шлейфов	2
3	Зоны оповещения и расчёт звукового давления	1
4	Ведомость оборудования и кабельных линий	2
5	Структурная схема и трассы	1
6	Приёмка, ПНР, эксплуатация	1

Основные решения — пример проекта

Здание защищается адресно-аналоговой АПС с **272 извещателями**, объединёнными в **18 шлейфов** (17 расчётных и один резервный). СОУЭ третьего типа разделена на **6 зон** оповещения: по одной на этаж, а также лестничные клетки и технические помещения.

Расчёт количества извещателей, шлейфов и кабельных линий приведён как пример; конкретные решения принимаются по заданию на проектирование и действующим сводам правил.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ		характеристики объекта
ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	ИСТОЧНИК
Площадь здания	3 240 м²	обмерные данные (условно)
Этажность	4 этажа, высота этажа 3,6 м	архитектурные решения
Площадь этажа	810 м²	расчёт
Количество помещений на этаже	34	планировка
Степень огнестойкости	II	СП 2.13130.2020
Класс функциональной опасности	Ф4.3	123-ФЗ, ст. 32
Наличие АПС	требуется (здание офисное)	СП 486.1311500.2020, прил. А
Тип СОУЭ	3 — речевая	СП 3.13130.2009, табл. 2

НОРМАТИВНАЯ БАЗА		документы, применённые в проекте
ДОКУМЕНТ	ЧТО РЕГУЛИРУЕТ	ПРИМЕНЕНИЕ
123-ФЗ	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности	классификация здания, требования к системам
СП 484.1311500.2020	Системы пожарной сигнализации и автоматизация	состав АПС, размещение извещателей, шлейфы
СП 485.1311500.2020	Установки пожаротушения автоматические	не применяются (нет АУПТ)
СП 486.1311500.2020	Перечень объектов, подлежащих защите АПС	обоснование необходимости
СП 3.13130.2009	СОУЭ: типы, зоны, уровни звука	тип 3, расчёт звукового давления
СП 6.13130.2021	Электрооборудование систем противопожарной защиты	кабели, резервирование, АКБ
ГОСТ Р 59638-2021	Требования к проектированию АПС	структура и оформление

ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ		что должна обеспечивать АПС
ТРЕБОВАНИЕ	РЕАЛИЗАЦИЯ В ПРОЕКТЕ	
Обнаружение пожара на ранней стадии	адресно-аналоговые дымовые извещатели	
Адресная идентификация помещения	адрес каждого извещателя в шлейфе	
Устойчивость к ложным срабатываниям	логика «два извещателя», размещение вне вытяжки	
Работа при отключении питания	резервированные блоки питания, АКБ 24 ч + 1 ч	
Передача сигнала на пульт	модуль сопряжения, линия связи	
Управление СОУЭ и инженерными системами	модули контроля клапанов, реле	

СОСТАВ СИСТЕМЫ

АПС: адресно-аналоговые извещатели (дымовые, тепловые, ручные), приборы приёмно-контрольные, изоляторы короткого замыкания, линии связи.

СОУЭ: речевые оповещатели, световые табло «Выход», модуль сопряжения, зоны оповещения по этажам и путям эвакуации.

РАСЧЁТ КОЛИЧЕСТВА ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ

по помещениям и этажам

Извещателей на этаж = помещения × извещателей на помещение = 34 × 2 = 68
Всего = 68 × 4 этажа = 272 извещателя
Извещателей в шлейфе = 68 / 4 шлейфа = 17.0 (в пределах допустимого)

ЭТАЖ	ПЛОЩАДЬ, М²	ПОМЕЩЕНИЙ	ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ	ШЛЕЙФОВ	КАБЕЛЬ, М
1	810	34	68	4	1 600
2	810	34	68	4	1 600
3	810	34	68	4	1 600
4	810	34	68	4	1 600
Магистраль	—	—	—	2	1 000
Итого	3 240	136	272	18	7 400

Длины линий приведены по трассам; с запасом 10 % на разделку и повороты расход кабеля составляет 8 140 м.

ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ

принятые решения

- В каждом помещении устанавливается **два извещателя**: резервирование на случай отказа одного и требование к обнаружению в помещениях с возможным образованием зон с разной концентрацией дыма.
- Дымовые извещатели — в кабинетах, коридорах, холлах; тепловые — в технических помещениях и на кухнях; ручные — на путях эвакуации у выходов из этажа.
- Расстояние между извещателями и от извещателя до стены принято по СП 484.1311500.2020: не более половины нормативного расстояния для данного типа.
- Извещатели размещены вне зон действия вытяжной вентиляции и не ближе 0,5 м от осветительных приборов, что снижает риск ложных срабатываний.

ТИПЫ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ ПОМЕЩЕНИЙ

принятые решения

ПОМЕЩЕНИЕ	ТИП ИЗВЕЩАТЕЛЯ	КОЛ-ВО НА ПОМЕЩЕНИЕ	ОБОСНОВАНИЕ
Кабинеты, переговорные	дымовой адресный	2	обнаружение дыма на ранней стадии
Коридоры, холлы	дымовой адресный	2	защита путей эвакуации
Серверная, электрощитовая	дымовой адресный	2	раннее обнаружение
Технические помещения, кухня	тепловой адресный	2	пыль и пары
Выходы из этажа	ручной адресный	1	ручной вызов

Количество извещателей уточняется при рабочем проектировании по фактической планировке помещений; в примере принята типовая планировка 34 помещения на этаже.

зоны оповещения СОУЭ							структура и параметры
зона	состав зоны	площадь, м²	тип СОУЭ	оповещателей	табло «выход»	линий	
1	Этаж 1 — кабинеты, холл, санузлы	810	3	12	8	2	
2	Этаж 2 — кабинеты, переговорные	810	3	12	8	2	
3	Этаж 3 — кабинеты, серверная	810	3	12	8	2	
4	Этаж 4 — кабинеты, архив	810	3	12	8	2	
5	Лестничные клетки, лифтовые холлы	—	3	—	8	—	
6	Технические помещения, ИТП, кладовые	—	3	—	8	—	
6 зон	4 этажа + лестницы + техпомещения	3 240	3	48	48	12	

расчёт звукового давления		речевое оповещение
Требуемый уровень = уровень шума + 15 дБА = 60 + 15 = 75 дБА Уровень оповещателя на расстоянии 6 м = 92 - 20 lg 6 = 92 - 15,6 = 76,4 дБА Запас = 76,4 - 75,0 = 1,4 дБА (положительный)		

параметр	значение	проверка
Уровень шума в помещении	60 дБА	офисные помещения
Требуемый уровень сигнала	75 дБА	шум + 15 дБА
Уровень оповещателя (паспорт)	92 дБА на 1 м	принято по каталогу (условно)
Расстояние до расчётной точки	6 м	наибольшее в зоне
Расчётный уровень в точке	76,4 дБА	92 - 20 lg 6
Вывод	обеспечен	76,4 ≥ 75,0

речевые сообщения по зонам			сценарии оповещения
ситуация	зоны	сообщение	
Пожар на этаже	зона этажа + смежные зоны	текст о пожаре и необходимости покинуть здание	
Пожар в техническом помещении	зоны 1–4, 6	сообщение с указанием путей эвакуации	
Задымление лестничной клетки	зоны 1–5	перенос эвакуации на другой выход	
Технологический сбой	зона 6	служебное сообщение без эвакуации	

- СОУЭ типа 3 обеспечивает речевое оповещение во всех зонах, трансляцию текстов и управление эвакуацией с поста дежурного.
- Очерёдность оповещения: сначала зона возникновения пожара, затем смежные зоны, затем остальные.
- Световые табло «Выход» устанавливаются у эвакуационных выходов и на путях эвакуации.
- При отключении основного питания СОУЭ работает от резервированного источника не менее часа.

Уровень сигнала должен превышать допустимый уровень шума не менее чем на 15 дБА; в спальнях помещений — не менее чем на 15 дБА, но не более 120 дБА в любой точке.

ВЕДОМОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ			состав и количество	
№	НАИМЕНОВАНИЕ	ЕД.	КОЛ-ВО	ПРИМЕЧ.
1	Прибор приёмно-контрольный адресно-аналоговый, 4 шлейфа	шт.	6	
2	Блок индикации и управления	шт.	4	
3	Извещатель пожарный дымовой адресный	шт.	224	
4	Извещатель пожарный тепловой адресный	шт.	16	
5	Извещатель пожарный ручной адресный	шт.	32	
6	Модуль контроля клапанов и задвижек	шт.	12	
7	Оповещатель речевой настенный	шт.	48	
8	Табло световое «Выход»	шт.	48	
9	Блок питания резервированный 24 В	шт.	6	
10	Аккумулятор 12 В, 17 А·ч	шт.	10	
11	Кабель КПСЭнг(А)-FRHF 2×1,5	м	8 140	
12	Кабель КПСЭнг(А)-FRHF 2×2,5	м	1 260	
13	Труба гофрированная ПВХ с зондом	м	6 800	
14	Лоток кабельный металлический	м	940	
15	Коробка распределительная	шт.	120	
16	Изолятор короткого замыкания	шт.	36	
17	Модуль сопряжения с СОУЭ	шт.	2	
18	Проводник заземляющий	м	180	

ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ		приёмка и совместимость
ТРЕБОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ	
Сертификация	сертификат соответствия требованиям пожарной безопасности	
Адресная ёмкость прибора	не менее 4 шлейфов по 32 адреса	
Резервирование	два прибора, объединённых линией связи	
Протокол обмена	единый для извещателей и модулей	
Гарантийный срок	не менее 24 месяцев с даты поставки	

Количество кабеля определено с запасом 10 % на разделку и повороты трассы. Оборудование принимается сертифицированное, с действующими сертификатами соответствия.

ШЛЕЙФЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ				распределение и длины
ШЛЕЙФ	НАЗНАЧЕНИЕ	ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ	ДЛИНА, м	КАБЕЛЬ
Ш1	Этаж 1	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш2	Этаж 1	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш3	Этаж 1	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш4	Этаж 1	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш5	Этаж 2	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш6	Этаж 2	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш7	Этаж 2	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш8	Этаж 2	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш9	Этаж 3	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш10	Этаж 3	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш11	Этаж 3	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш12	Этаж 3	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш13	Этаж 4	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш14	Этаж 4	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш15	Этаж 4	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш16	Этаж 4	17.0	400	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш17	Магистраль	—	1 000	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5
Ш18	Резерв	0	0	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5

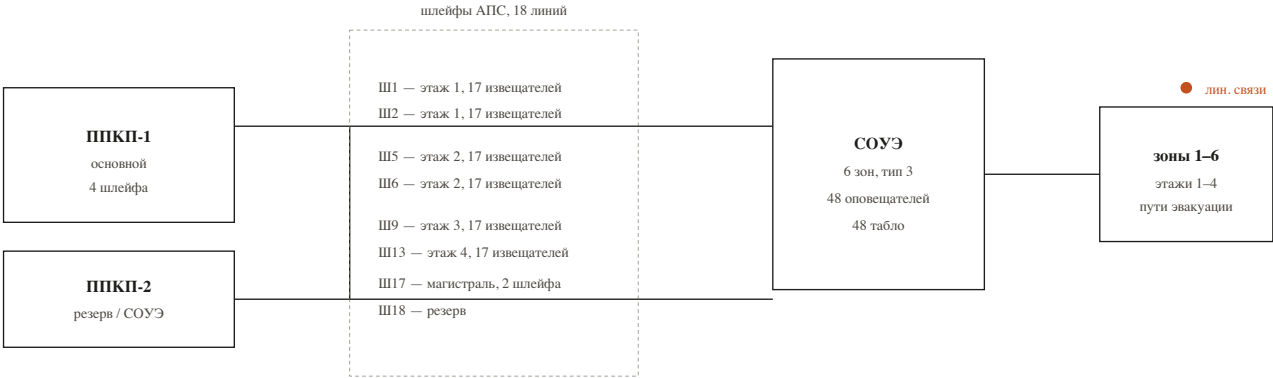
Длина линий = 16 шлейфов × 400 м + магистраль 1 000 м = 6 400 + 1 000 = 7 400 м
С запасом 10 % на разделку: 7 400 × 1,1 = 8 140 м

РАСЧЁТ ИСТОЧНИКА РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ			АКБ
ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	РАСЧЁТ	
Ток потребления в дежурном режиме	2,4 А	сумма токов приборов и извещателей	
Время работы от резерва	24 ч + 1 ч	СП 6.13130.2021	
Требуемая ёмкость	75 А·ч	2,4 × 25 / 0,8	
Принято	10 АКБ × 17 А·ч	два блока по 5 АКБ	
Фактическая ёмкость	85 А·ч	85 ≥ 75 — требование выполнено	

Аккумуляторы размещаются в блоке питания с контролем заряда; замена — не реже одного раза в 4 года.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

связи между приборами и зонами



КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ И ТРАССЫ

требования

- Линии связи АПС выполняются огнестойким кабелем КПСЭнг(А)-FRHF, сохраняющим работоспособность в условиях пожара не менее 30 минут (СП 6.13130.2021).
- Шлейфы прокладываются по лоткам в коридорах и в гофрированной трубе — в кабинетах; пересечения с другими сетями выполняются с зазором не менее 0,5 м.
- Магистральные линии прокладываются отдельно от силовых кабелей; при параллельной прокладке — с расстоянием не менее 0,5 м.
- Каждая линия имеет маркировку на обоих концах; бирки устанавливаются на вводах в приборы и распределительные коробки.

ТРЕБОВАНИЯ К ТРАССАМ

монтаж линий

ТРЕБОВАНИЕ	НОРМАТИВ	РЕАЛИЗАЦИЯ
Огнестойкость кабеля	СП 6.13130.2021	КПСЭнг(А)-FRHF, не менее 30 мин
Крепление	шаг не более 0,5 м	клипсы, хомуты
Радиус изгиба	не менее 10 диаметров	соблюдается при монтаже
Маркировка	бирки на обоих концах	маркером по оплётке
Зазор от силовых линий	не менее 0,5 м	отдельный лоток

участок	тип кабеля	длина, м	способ прокладки
Шлейфы этажей	КПСЭнг(А)-FRHF 2х1,5	6 400	лоток, труба ПВХ
Магистраль	КПСЭнг(А)-FRHF 2х2,5	1 000	лоток
Линии СОУЭ	КПСЭнг(А)-FRHF 2х2,5	400	лоток
Заземление	проводник 6 мм²	180	труба

Длины линий приведены с запасом на монтаж; фактический расход уточняется по трассам рабочего проекта.

ПРИЁМКА И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ			порядок
ЭТАП	СОДЕРЖАНИЕ	ДОКУМЕНТ	
1	Входной контроль оборудования и кабелей	акт входного контроля, сертификаты	
2	Монтаж приборов, извещателей, оповещателей	акт освидетельствования скрытых работ	
3	Прокладка и прозвонка линий	протокол измерения сопротивления	
4	Настройка адресов и конфигурации зон	ведомость адресов	
5	Проверка работоспособности в дежурном режиме	протокол ПНР	
6	Проверка формирования сигналов и запуска СОУЭ	акт комплексных испытаний	
7	Сдача в эксплуатацию	акт приёмки, паспорт системы	

МЕТОДИКА ПРИЁМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ			что проверяется
ПРОВЕРКА	МЕТОД	КРИТЕРИЙ	
Срабатывание извещателей	имитация дыма / тепла на 10 % выборки	сигнал «Пожар» на приборе	
Идентификация адреса	поочерёдное срабатывание	верный адрес и помещение	
Запуск СОУЭ	сигнал от двух извещателей	включение зоны, речевое сообщение	
Резервное питание	отключение основного ввода	работа 24 ч + 1 ч	
Линии связи	измерение сопротивления	в пределах нормы	
Заземление	измерение сопротивления	не более 4 Ом	

РЕГЛАМЕНТ ОБСЛУЖИВАНИЯ			эксплуатация
ПЕРИОДИЧНОСТЬ	РАБОТА	ОТВЕТСТВЕННЫЙ	
Ежемесячно	внешний осмотр, проверка индикации	обслуживающая организация	
Ежеквартально	проверка работоспособности выборочно	обслуживающая организация	
Ежегодно	техническое освидетельствование, замеры	специализированная организация	
По мере необходимости	замена извещателей, АКБ	обслуживающая организация	

КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ СДАЧЕ

Проектная документация с изменениями, паспорта и сертификаты оборудования, протоколы измерений, ведомость адресов, акты скрытых работ, акт комплексных испытаний, инструкция по эксплуатации.

Обслуживание — по регламенту с ежеквартальной проверкой работоспособности и ежегодным техническим освидетельствованием.

Главный инженер проекта
подпись, дата

Инженер-проектировщик АПС
подпись, дата

Представитель заказчика
подпись, дата

Монтажная организация
подпись, дата