

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «МГСУ»**

КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Дисциплина: Производственная и пожарная автоматика

Лекция для дистанционной формы обучения студентов-заочников

**Тема: " Технические средства сбора и обработки информации о
пожаре. "**

Москва 2011

Содержание

1. Основные функции и показатели приемно-контрольных приборов
2. Основные принципы построения традиционных приемно-контрольных приборов и обеспечение контроля их работоспособности
3. Принципы построения приемно-контрольных приборов с применением микропроцессоров и методы обработки цифровой или аналоговой информации от пожарных извещателей
4. Понятие о системе передачи информации

Литература:

1. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г.
2. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования
3. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
4. ГОСТ Р 53325-2009 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний
5. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования
6. Производственная и пожарная автоматика. Ч.1. «Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. Пожарная сигнализация». -М: Академия ГПС МЧС РФ, 2005 г. – 335 с.
7. Бубырь Н.Ф. и др. Эксплуатация установок пожарной автоматики.- М.:Стройиздат.1986.
8. ВСН 25.09.66 – 85. "Правила разработки проектов производства работ на монтаж автоматических установок пожаротушения и установок охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации"
9. РД 78.143 – 92. "Правила производства и приемки работ. Установки охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации"

Основные функции и показатели приемно-контрольных приборов

В соответствии с классификацией приемно-контрольные приборы (ППКП) пожарной и охранно-пожарной сигнализации относятся к техническим средствам оповещения. Они предназначены для приема, преобразования, передачи, хранения, обработки и отображения поступающей информации и управления.

Установка пожарной сигнализации - совокупность технических средств для обнаружения пожара, обработки, представления в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и/или выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и технические устройства.

Система пожарной сигнализации - совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста. Классификация технических средств оповещения, приемно-контрольных и управляющих приборов представлена на рис. 1.

Приемно-контрольные приборы должны обеспечивать:

- прием сигналов от ручных и автоматических пожарных извещателей с индикацией номера шлейфа, с которого поступил сигнал;
- непрерывный контроль за состоянием шлейфа АПС по всей длине, автоматическое выявление повреждения и сигнализацию о нем;
- световую и звуковую сигнализацию о поступающих сигналах тревоги или повреждения;
- различение принимаемых сигналов тревоги и повреждения;
- автоматическое переключение на резервное питание при исчезновении напряжения основного питания и обратно с включением соответствующей сигнализации, без выдачи ложных сигналов;
- ручное включение любого шлейфа в случае необходимости;
- подключение устройств для дублирования поступивших сигналов тревоги и сигналов повреждения.

Технические средства оповещения по типу используемых приборов и устройств делятся на приемно-контрольные (ППК) и управляющие (ППУ).

ППКП – это устройство, предназначенное для приема сигналов от пожарных извещателей (ПИ), обеспечения электропитанием активных (токопотребляющих) ПИ, выдачи информации на световые, звуковые оповещатели и пульта централизованного наблюдения, а также формирования стартового импульса запуска ППУ (по ГОСТ Р 53325). Обеспечение электроэнергией активных ПИ и прием сигналов от ПИ осуществляется посредством одной или нескольких соединительных линий между ПИ и ППКП.

ППУ – это устройство; предназначенное для формирования сигналов управления автоматическими средствами пожаротушения (далее – АСПТ), контроля их состояния, управления световыми и звуковыми оповещателями, а также различными информационными табло и мнемосхемами (по ГОСТ Р 53325). Запуск ППУ осуществляется от стартового импульса, формируемого ППКП. ППУ - осуществляет прием информации

от пожарных извещателей, включение местных устройств сигнализации, пуск автоматических установок пожаротушения, дымоудаления, взрывоподавления и выдачу информации на концентратор или оконечное устройство системы передачи сообщений.

В комплексных системах охранно-пожарной сигнализации применяется специальный прибор – концентратор, который осуществляет прием тревожных сообщений с нескольких контролируемых направлений от соответствующих приемно-контрольных(сигнально-пусковых) приборов или непосредственно от извещателей, преобразование полученной информации, индикацию состояния каждого из охраняемых объектов, включение местных устройств сигнализации, выдачу информации на оконечное устройство системы передачи тревожных сообщений и пуск установок автоматического пожаротушения, дымоудаления, взрывоподавления.

По функциональному назначению технические средства оповещения делят на:

автономные системы пожарной и охранно-пожарной сигнализации; объектовые системы пожарной сигнализации; системы пожарной сигнализации ,работающие в комплексе устройств противопожарной защиты; системы централизованного наблюдения.

По типу используемых каналов связи технические средства оповещения подразделяют на:

- специальные проводные линии связи с радиальной структурой;*
- специальные проводные линии связи с кольцевой (цепочечной) структурой;*
- специальные проводные линии связи с древовидной структурой;*
- с использованием линий городской телефонной сети;*
- с использованием радиосвязи.*

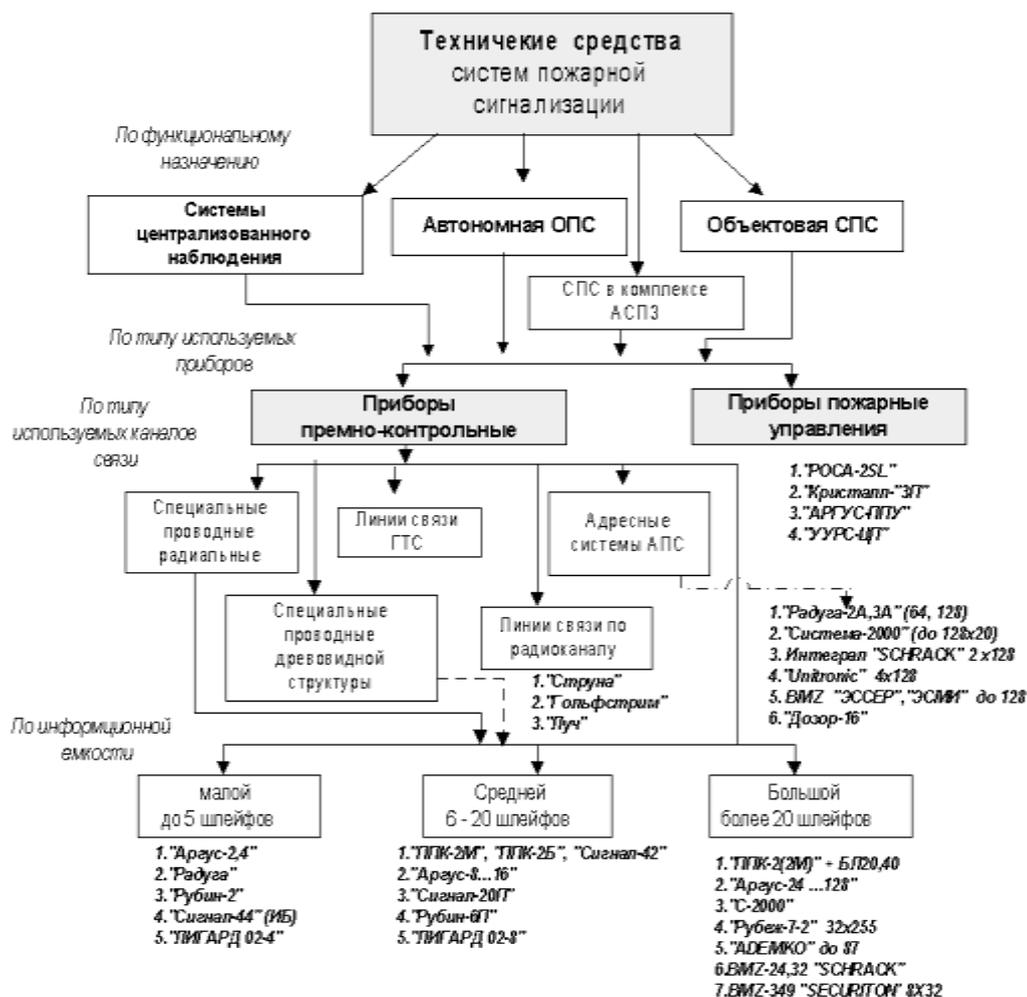


Рис. 1. Классификация приемно-контрольных и управляющих приборов

Шлейф пожарной сигнализации - соединительные линии, прокладываемые от пожарных извещателей до распределительной коробки или приемно-контрольного прибора.

Основные информационные показатели ПКП (параметры):

Информационная емкость (единицы)- количество контролируемых шлейфов сигнализации. ПКП делятся по этому параметру на малой (до 5 шлейфов), средней (6—20 шлейфов) и большой (>20 шлейфов) информационной емкости.

Информативность (единицы)- количество видов сообщений. По этому параметру ПКП разделяются на малой (2 вида сообщений), средней (3-5) и большой (более 5) информативности. Обязательными параметрами в соответствии с принятым стандартом является выдача сообщений о нормальном режиме работы, повреждении (неисправности) и тревоге.

Приемно-контрольные приборы предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях при нормальной температуре, как правило, в диапазоне от 0 до +40 °С и относительной влажности воздуха 80% при 25 С. Отдельные виды устройств могут быть использованы при температуре от -30 до +50 С и влажности воздуха 98%. При этом должно отсутствовать прямое воздействие солнечной радиации, атмосферных осадков, песка и пыли.

2. Основные принципы построения традиционных приемно-контрольных приборов и обеспечение контроля их работоспособности

Среди многих принципов конструирования оптимальных по затратам и надежности ПКП можно выделить следующие основные:

а)Разделение системы на направления (шлейфы, лучи)

Такое разделение позволяет достаточно экономно и просто определить адрес возникшего пожара. В каждое направление включается несколько пожарных извещателей.

б)Блочный принцип построения.

Для обеспечения высокой ремонтпригодности, т.е. свойства аппаратуры к быстрому отысканию и устранению неисправности, а также ее ремонту, ПКП конструктивно составлены из отдельных легкоъемных блоков с электронными элементами. Практически все ПКП построены по принципу:

в)Иерархическая структура построения электронных элементов. Такая структура обеспечивает надежность при минимальном количестве элементов. Как правило, можно выделить три уровня иерархии: пожарные извещатели - "1" уровень, блоки лучевых комплектов (БЛК) - "2" уровень, общестанционный блок обработки информации - "3" уровень.

г)Резервирование основных цепей и функций ПКП. ПКП весьма ответственная электронная аппаратура с большим количеством элементов. Последствия отказов этой аппаратуры весьма существенны. Это либо пропуск пожара, что приводит к возрастанию ущерба, а для особо ответственных объектов к непоправимым последствиям; либо ложное срабатывание, что приводит к выпуску огнетушащего средства, или к неоправданному вызову подразделений пожарной охраны.

д)Автоматический и тестовый контроль работоспособности основных цепей.

Для своевременного обнаружения возникших отказов основных блоков применяют специальные контролирующие устройства — автоматические и встроенные технические средства. В ПКП автоматический контроль применяется для определения неисправности линий связи и наличия внешнего источника питания.

е)Ваимозаменяемость и унификация узлов.

Для выполнения всех основных функций в соответствии с принципами построения ПКП имеет в своем составе следующие блоки, между которыми

осуществляется определенное функциональное взаимодействие и взаимосвязь: пожарные извещатели; линии связи; входные коммутационные устройства; лучевые комплекты; обще станционные блоки обработки информации; световые устройства сигнализации; звуковые устройства сигнализации; блок контроля работоспособности тестовый; устройства сигнализации повреждения; внутренний блок питания; блок аварийного включения резервного источника питания; основной и резервный источники питания; устройства включения команд управления установками пожаротушения и обеспечения пожарной безопасности.

3. Принципы построения приемно-контрольных приборов с применением микропроцессоров и методы обработки цифровой или аналоговой информации от пожарных извещателей

Микропроцессорная техника относится к новым технологиям, которые позволяют резко повысить информационные параметры аппаратуры. Существенное отличие микропроцессорной техники от традиционной заключается в гибкости программного обеспечения, возможности создания адресных пожарных извещателей и существенного повышения надежности за счет программирования обработки сигнала от извещателей. Адресная система пожарной сигнализации (АСПС) совокупность технических средств пожарной сигнализации, предназначенных (в случае возникновения пожара) для автоматического или ручного включения сигнала "Пожар" на адресном приемно-контрольном приборе посредством автоматических или ручных адресных пожарных извещателей, защищающих помещения. Адресный пожарный извещатель (АПИ) - компонент АСПС, который передает на адресный приемно-контрольный прибор код своего адреса вместе с извещением о пожаре.

Адресный приемно-контрольный прибор (АПКП) - компонент АСПС, предназначенный для приема адресных извещений о пожаре и сигнала "Неисправность" от других компонентов АСПС, выработки сигналов пожарной тревоги или неисправности системы и для дальнейшей передачи сигналов и выдачи команд на другие устройства.

АПКП должен обеспечивать контроль, управление и электрическое питание всех компонентов АСПС. Шлейф - электрическая соединительная линия в АСПС между АПКП и АПИ. Дежурный режим - стационарный режим работы АСПС после снятия всех поступивших на АПКП сигналов, в котором АСПС в целом и ее компоненты способны принять и передать сигналы "Пожар" и "Неисправность". Устойчивость АСПС - возможность АСПС сохранять работоспособность при различных воздействиях окружающей среды.

По максимальному количеству подключаемых АПИ АСПС подразделяются на три категории: до 128 АПИ; от 129 до 512 АПИ; свыше 512 АПИ. По способу передачи информации о

пожароопасной ситуации в защищаемых помещениях АСПС подразделяются на аналоговые, дискретные и комбинированные.

АСПС должна соответствовать требованиям действующих норм и технических условий на конкретную АСПС, введенных в установленном порядке и согласованных с УГПС. АСПС должна автоматически обеспечивать визуальное отображение кодов адресов (далее – номеров) АПИ, от которых поступил сигнал "Пожар". АСПС должна обеспечивать автоматическую дистанционную проверку работоспособности АПИ с визуальным отображением номеров отказавших АПИ.

В настоящее время можно выделить три основных типа станций пожарной сигнализации - неадресные; - адресные; - адресно-аналоговые.

Самые известные из них и ранее рассмотренные – традиционные неадресные. В шлейф сигнализации такого типа включаются обычные дымовые, тепловые и ручные извещатели. При срабатывании датчика его номер и помещение на станции не указываются, индицируется только номер шлейфа. Источник сигнала в лучшем случае определяется визуально по встроенному в извещатель светодиоиду или выносному устройству индикации, что очень неудобно. Применение неадресных систем целесообразно для небольших объектов (не более 30 – 60 помещений).

В адресных системах анализ состояния окружающей среды и формирование сигнала также производится самим датчиком, но в шлейфе сигнализации реализуется протокол обмена, позволяющий определить, какой именно извещатель сработал. В каждом датчике или монтажном цоколе расположена схема установки адреса.

Адресно-аналоговые системы пожарной сигнализации являются центром сбора телеметрической информации, поступающей от извещателя. Так, для теплового датчика станция постоянно контролирует температуру воздуха в месте его установки, для дымового – концентрацию дыма. По характеру изменения этих параметров именно станция, а не извещатель, как в случае адресных систем, формирует сигнал о пожаре. Это позволяет существенно повысить достоверность определения очага возгорания.

Таким образом, система определяет конкретное место формирования сигнала о пожаре, что повышает оперативность реагирования специальных служб. Примером адресных и адресно-аналоговых систем пожарной (охранно-пожарной) сигнализации могут служить приборы "HONEYWELL" (США), "SECURITON" (Швейцария), "eff-eff" и "ESSER" (Германия), "SCHRACK" (Австрия), "CERBERUS", "ESMI" (Финляндия) и другие. Адресно-аналоговые приборы находят все большее распространение при защите различных объектов, в том числе для построения систем управления любыми типами установок пожаротушения.

Базовая модель приемно-контрольного прибора обеспечивает подсоединение двух и более кольцевых шлейфов сигнализации, в каждый из которых может быть включено до 128 адресно-аналоговых извещателей

– тепловых, дымовых и ручных, а также до 128 устройств ввода-вывода, осуществляющих контроль и управление локальными системами автоматики и оповещения. Количество шлейфов может быть увеличено до восьми с кратностью наращивания 2. Для повышения "живучести" системы в шлейфы сигнализации вмонтированы устройства локализации короткого замыкания на каком-либо участке, обеспечивающие постоянную работоспособность основного шлейфа.

В адресно-аналоговых системах имеется 5-8 релейных выходов, формирующих сигнал о пожаре, и до 4 выходов для подключения информационных сигналов (звуковых или световых). Кроме того, могут быть организованы 32 выхода для управления системами автоматики. В корпусе станции предусмотрено место для установки аккумуляторных батарей, которые обеспечивают ее работоспособность в течение не менее 72 ч после отключения основного электропитания.

Особенностью приемных управляющих панелей приборов является наличие жидкокристаллического дисплея, на который выводится служебная информация на русском языке. В случае срабатывания извещателя, помимо отображаемого на дисплее адреса датчика и номера шлейфа, может быть выведено дополнительное текстовое пояснение.

Приемно-контрольные приборы на микропроцессорах выпускаются, как правило, с двумя центральными процессорами. Один из них обеспечивает связь ПКП с пожарными извещателями и обработку сигнала от них по определенному алгоритму. Он называется шлейфным процессором. Другой процессор обеспечивает выработку команд на управление внешними устройствами, обеспечение согласования всех внутренних блоков и контроль их работоспособности в соответствии с заданным алгоритмом- он называется главным процессором (рис. 2).

В нашей стране разработаны несколько типов ПКП на микропроцессорной технике. Адресные системы пожарной сигнализации предназначены для противопожарной защиты зданий и сооружений с возможностью организации адресации сработавшего извещателя в шлейфе. Основными составными элементами адресной системы пожарной сигнализации являются: приемный пульт, адресный (адресно-аналоговый извещатель), адресный блок ввода-вывода.

Разработка АО "АРГУС-СПЕКТР" г. Санкт-Петербург, предназначена для приема адресных извещений от автоматических и ручных пожарных извещателей с замыкающими и размыкающими контактами, а также от активных извещателей, подключенных к адресуемым устройствам. Максимальное количество активных извещателей, подключаемых к прибору, зависит от их энергопотребления и составляет от 200 до 300 шт. Обслуживает 128 групп адресуемых устройств - 64 группы сигнальных и 64 исполнительных устройства, 2 сигнальные линии с возможностью их объединения в кольцо и разветвления на 8 лучей.

Прибор формирует адресные команды на исполнительные устройства.

Формирует режим "Внимание " при срабатывании одного и режима "Пожар" при срабатывании двух и более извещателей с одинаковым адресом; осуществляет проверку срабатывания пожарных извещателей; формирует адресные команды на внешние устройства оповещения и пожарной автоматики (УПА) с контролем их исполнения, осуществляет возможность задержки включения УПА на 30 - 40 сек. и режим блокировки включения УПА при открытой двери контролируемого помещения; контролирует исправности сигнальных линий, шлейфов сигнализации, а также активных пожарных извещателей подключенных к адресуемым модулям; производит отдельную индикацию всех извещений с возможностью определения времени их поступления, типа извещения и адреса; формирует электронный протокол событий с указанием времени поступления извещений ("Пожар" -до 20 извещений, "Неисправность " -до 30 извещений).

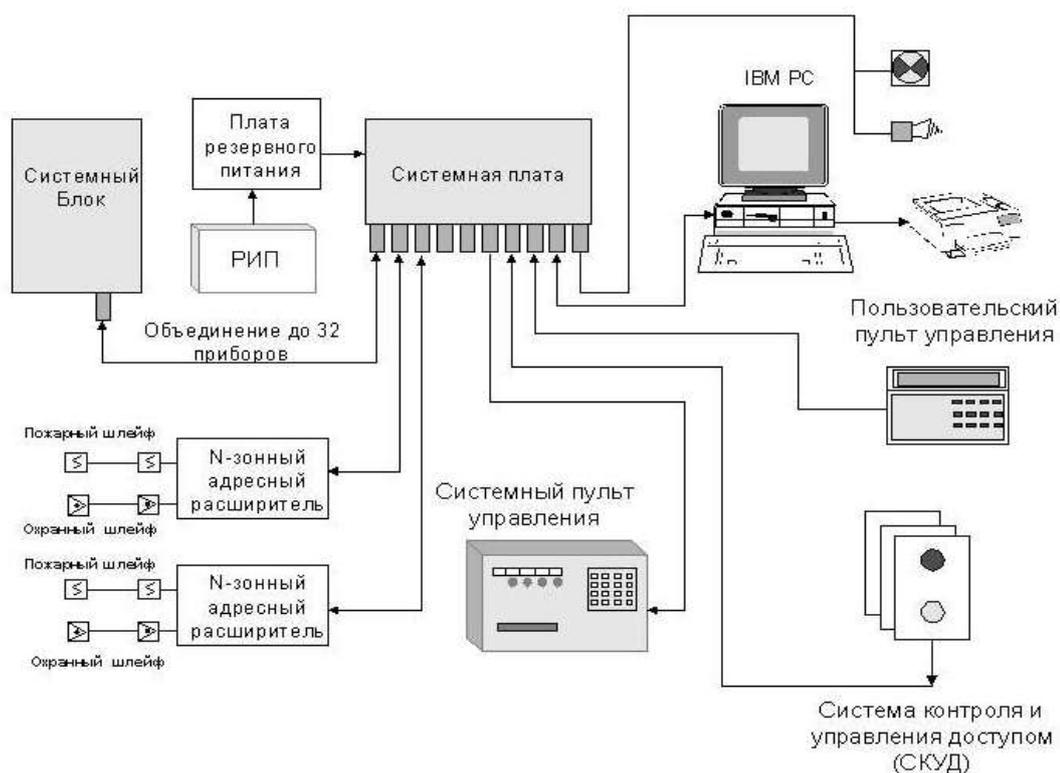


Рис. 2. Структура охранно-пожарной сигнализации с использованием адресных расширителей.

Унифицированную структуру охранно-пожарной сигнализации представляет разработка Российской фирмы *"Unitronic"*. В состав системы входит адресно-аналоговая пожарная сигнализация с приемным пультом FG 496 на 384 адреса. В системе могут быть использованы отечественные и зарубежные извещатели, адресные блоки и адресные метки, модули управления системами пожаротушения, модули адресации и др. Система полностью адаптирована для сложных объектов общественного и промышленного назначения.

Для защиты больших по площади объектов с применением до 2000 шлейфов АПС используется комплекс оборудования *"Система 2000"* разработка НВП *"БОЛИД"*. Комплекс предназначен для организации интегрированной системы безопасности, включающей подсистемы охранной сигнализации, пожарной сигнализации, контроля доступа и видео наблюдения на основе приборов *"С2000-4"*, *"Сигнал-20П"* и релейных модулей управления (Рис 3).

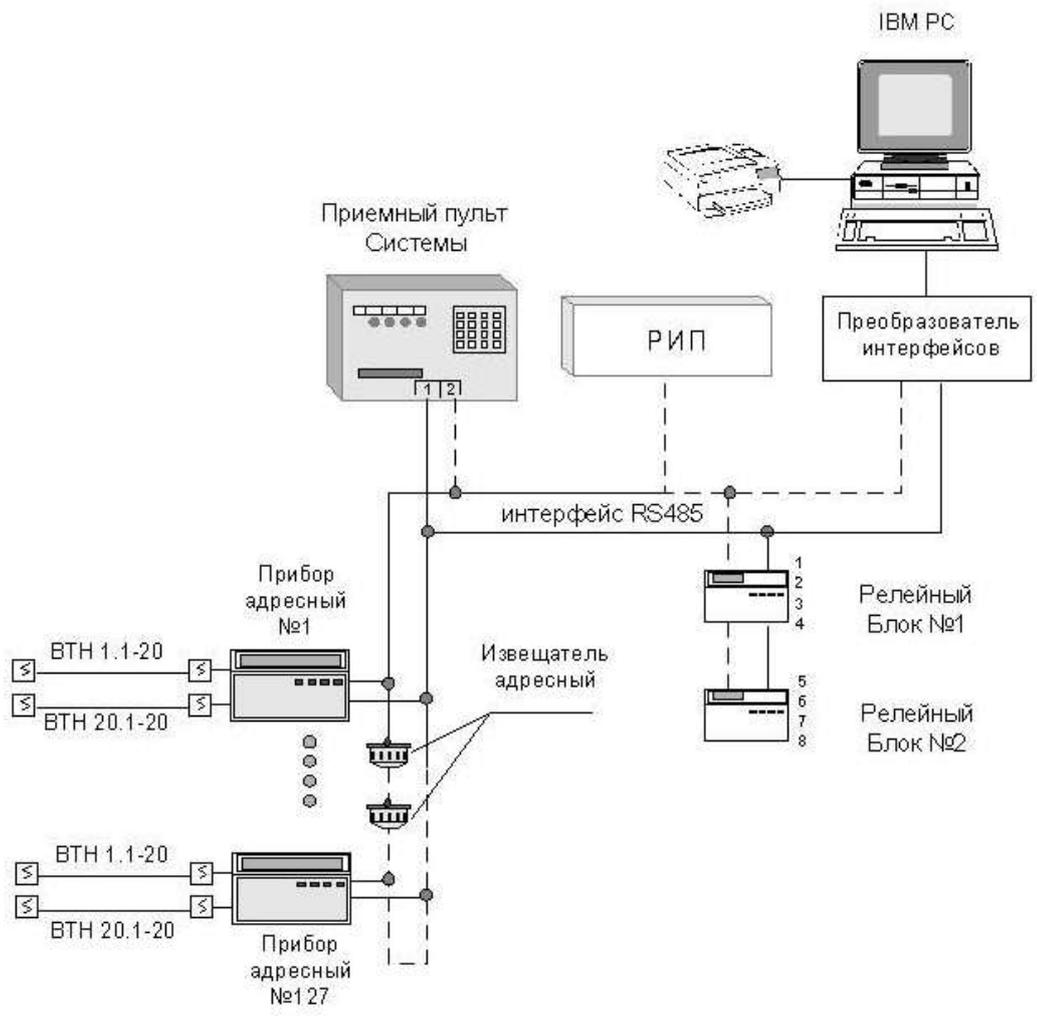


Рис. 3. Структура комплекса "Система 2000"

Программное обеспечение АРМ "Система-2000" содержит: оперативную задачу, администратор базы данных, генератор отчетов, средства администрирования и обслуживания.

В двух проводную магистраль (длина линии последовательного интерфейса RS-485 – 4000 м) включается до 127 приемно-контрольных приборов типа "Сигнал-20П", одновременно выполняющих роль расширителей на 20 шлейфов АПС. Кроме того используя релейные блоки С200-СП1 можно управлять различными исполнительными устройствами и звуковыми оповещателями. Операционная система – русская версия Windows 95/98NT.

4. Понятие о системе передачи информации

Системы передачи информации предназначены для сбора информации о возникновении пожара на рассредоточенных объектах и передачи ее на централизованный пункт охраны (рис. 4).

Наиболее важными параметрами систем передачи информации и извещений являются: количество контролируемых объектов, помещений; объем сообщений, передаваемых через систему; контроль исправности тракта прохождения информации; показатели надежности системы; быстродействие. На объекте устанавливается оконечный прибор системы передачи извещений, к которому подключается ПКП.

Объектовый прибор осуществляет только две функции: фиксацию сигналов тревоги, повреждения и передачи извещения о них на систему передачи извещений (СПИ). СПИ состоит из оконечного устройства, предназначенного для кодирования извещения.

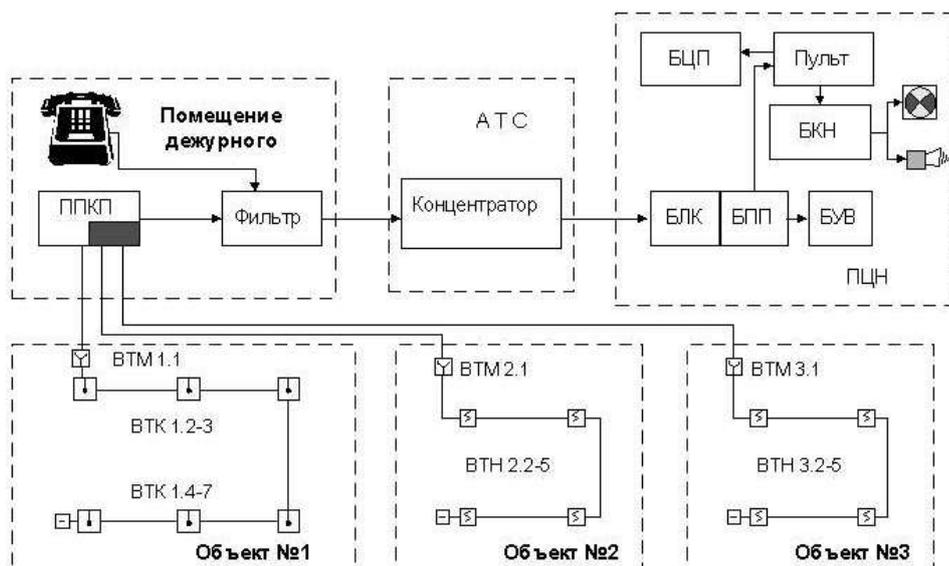


Рис. 4. Структурная схема системы передачи тревожных сообщений
 БЦП - блок цифрпечати; БПП-буферная память пульта;
 БКН-блок контроля направлений; БУВ- блок управления

В настоящее время широко внедряются централизованные системы передачи извещений о пожаре, что позволяет осуществить надежную противопожарную защиту большого числа небольших объектов, где неэффективно круглосуточно содержать оперативный дежурный персонал. К таким объектам относятся магазины, склады, предприятия бытового обслуживания, квартиры граждан и проч.

На базе систем передачи информации разработана система диспетчеризации жилых домов повышенной этажности. Установки пожарной сигнализации, применяемые в системах противопожарной защиты этих объектов подключены к объединенным диспетчерским пунктам, где размещены контролируемые системы инженерного оборудования, тем самым обеспечен круглосуточный контроль и систем противопожарной защиты.

Современные системы передачи и обработки тревожных извещений предполагают автоматизацию процесса приема объекта под контроль и снятие с контроля, что исключает необходимость предварительных переговоров оператора, материально ответственного или дежурного лица. Вся поступающая информация: текущее время, номер объекта, вид сообщения автоматически регистрируется цифрпечатающим устройством (ЦПУ) или принтером.

На ряде объектов г. Москвы применяется телекоммуникационная охранно-пожарная система "Гольфстрим" и "ЛУЧ", позволяющие осуществить централизованный сбор тревожной информации с

охраняемых объектов по радиоканалу с передачей сообщения в дежурные службы УВО и УГПС.

В заключении следует отметить, что технические средства сбора и обработки информации о пожаре непрерывно совершенствуются. С каждым новым поколением электроники (микропроцессоры, контроллеры, персональные ЭВМ) пересматриваются принципы построения, функции и параметры технических средств.