

Модуль 4. Система обеспечения пожарной безопасности объектов защиты

Тема 4.11. Системы обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

Вопрос 1. Основные НПА, регламентирующие требования к системам пожарной сигнализации

Устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации) является одним из способов защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничения последствий их воздействия.

Система пожарной сигнализации - совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста.

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 (рис. 1).



Рис 1. Принципиальная схема размещения элементов АПС

Основным документом, определяющим требования к системам пожарной сигнализации является Федеральный закон №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ст. 83).

Помимо Федерального закона, требования к системам пожарной сигнализации устанавливаются и такие документы:

- **СП 484.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования".**
- **СП 485.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования".**
- **СП 486.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности".**
- **СП 3.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности, утвержденные Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 N 173;**

Монтаж систем пожарной сигнализации должен производиться в полном соответствии с разработанной соответствующим образом и утвержденной проектной документацией, а также РД 78.145-93 и ПУЭ.

Вопрос 2. Классификация и типы систем пожарной сигнализации

В состав системы пожарной сигнализации входят следующие устройства и компоненты:

- пожарные извещатели (автоматические и ручные);
- приборы приемно-контрольные пожарные;
- приборы управления пожарные;
- шлейфы пожарной сигнализации;
- приборы и системы передачи данных извещений о пожаре;
- линии и каналы связи;
- комплексы аппаратно - программных средств;

- оборудование центров мониторинга (ПЦН);
- автоматизированные рабочие места (АРМ);
- приборы и системы гарантированного электроснабжения;
- другие приборы и оборудование для построения периферии и систем пожарной сигнализации.

Классификация систем пожарной сигнализации по функциональному назначению и информационной ёмкости:

По функциональному назначению установки и системы пожарной сигнализации делят на:

- автономные системы пожарной и охранно-пожарной сигнализации;
- объектовые системы пожарной сигнализации;
- системы пожарной сигнализации, работающие в составе систем комплексной безопасности объекта (интегрированные технические системы безопасности);
- системы централизованного наблюдения.

Автономные системы пожарной сигнализации.

Пожарные и охранные извещатели подключаются к охранно - пожарному контрольному прибору ПКП, который при срабатывании выдает сигнал на световой и звуковой оповещатели, размещенные за пределами охраняемого помещения. Тревожные сигналы обнаруживают люди, находящиеся в пределах действия оповещателей, и передают по телефону в пожарную охрану устные сообщения о пожарах.

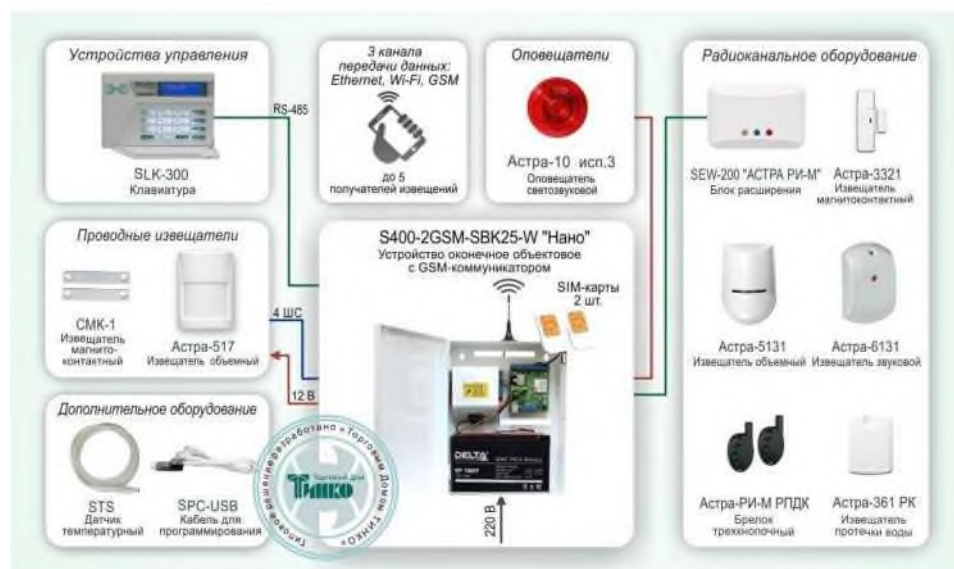


Рисунок 2. Автономная система охранно-пожарной сигнализации с оповещением

Эффективность такой системы не определена, так как сигнал тревоги может быть не воспринят посторонними людьми и не передан по назначению. Кроме того, нет разделения сигналов охранных и пожарных, что ведет к большей потере времени.

С точки зрения эффективности такая система может применяться на небольших объектах, которые размещаются на одной территории и подвергаются постоянному контролю со стороны профессионально подготовленных людей (обходчики, сторожа, работники охраны и т.п.). Тогда неопределенность прохождения сигнала тревоги снижается.

Объектовые системы пожарной сигнализации.

Пожарные извещатели (ПИ) размещаются в защищаемых помещениях, приемно-контрольный прибор (ПКП) - в помещении диспетчерской. Сообщение о пожаре или неисправности принимает оператор, который в соответствии с инструкцией передает их на пульт централизованного наблюдения и, при необходимости, в организацию, обеспечивающую техническое обслуживание системы.

Вызов поступает в пожарную часть, которая выезжает на тушение пожара. Эффективность системы достаточно высокая, но зависит от степени профессиональной подготовки людей, поэтому постоянно требуется тренировка и переподготовка (особенно диспетчера объекта) людей по соответствующей программе действий при получении сообщений СПС.

В последнее время широкое распространение получили интегрированные комплексы безопасности с расширенными

функциональными возможностями для различных категорий объектов. Они объединяют широкий спектр технических средств. Кроме перечисленных в предыдущих разделах к ним относятся:

- средства контроля доступа;
- средства контроля и досмотра;
- средства связи и оповещения, передачи речевых сообщений и звуковых сигналов тревоги;
- средства регистрации переговоров и контроля дежурного персонала;
- средства защиты информации;
- средства воздействия на нарушителя.

Такие комплексы охватывают внешний периметр (заборы, стены и т.д.) протяженностью до 3-5 км и проходы в нём, входы в здания, сооружения, коридоры и помещения внутри них.

Централизованные системы пожарной сигнализации (ЦС)

Централизованная система собирает информацию о состоянии объекта через канал связи (телефонный или радио) на пульт централизованного наблюдения (ПЦН), установленный в пункте охраны.

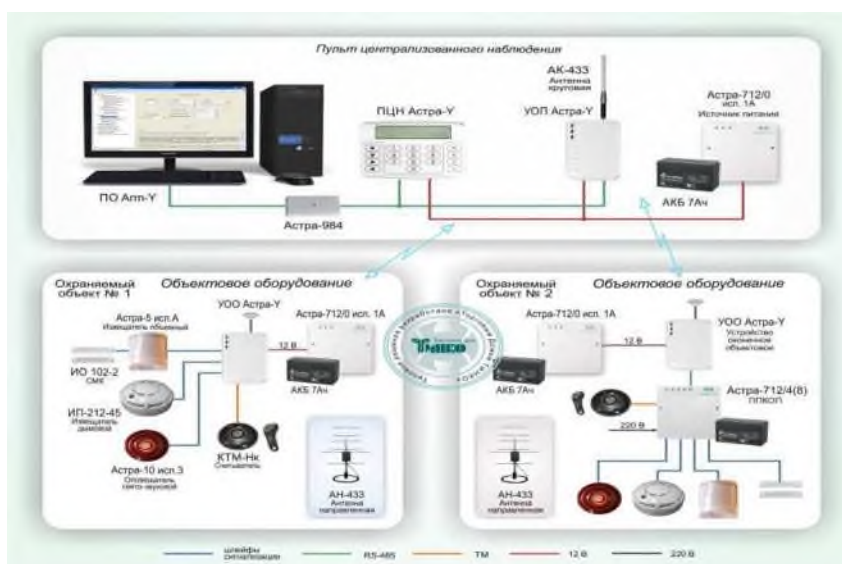


Рисунок 3. Централизованная система охранно-пожарной сигнализации

На пункте охраны установлено круглосуточное дежурство, оператор при получении сигнала передает сообщение о пожаре на ЦППС. Таким образом, ЦС имеет замкнутый цикл прохождения информации от извещателя до пожарной

охраны

По типу используемых каналов связи системы пожарной сигнализации классифицируются:

- 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;
- оптоволоконные линии связи;
- с использованием радиосвязи.

На настоящий момент можно выделить три основных типа систем автоматической пожарной сигнализации:

1. Адресно-аналоговая.
2. Пороговая.
3. Адресная опросная.

Адресно-аналоговые системы пожарной сигнализации

Адресно-аналоговые системы пожарной сигнализации являются в настоящее время самыми широко используемыми.

Принцип работы: извещатели передают в прибор приемноконтрольный (ППК) информацию о количественной характеристике измеряемых параметров (задымленность или температура), являясь, по сути, измерителями. Контрольная панель следит за величиной получаемых значений, динамикой их изменения и принимает решение о возникновении пожара.



Рисунок 4. Адресная система пожарной сигнализации

Подобная схема работы позволяет выявлять очаги возгорания на самых ранних стадиях его развития, что в современных условиях чрезвычайно важно. Фиксируются незначительные отклонения параметров в каждой зоне и выдаются предупредительные сообщения с точным указанием места.

К **преимуществам** данной системы можно отнести:

- сбор и обработка информации в реальном масштабе времени;
- постоянный контроль состояния объекта;
- эффективность работы дымовых извещателей (даже при загрязнении в процессе эксплуатации);
- точность определения места неисправности (в том числе при обрыве шлейфа);
- экономия на монтаже и расходных материалах (до 200 включаемых в шлейф различных технических средств);
- применение адресных оповещателей и модулей управления;
- объединение нескольких адресно-аналоговых приемно-контрольных приборов (ААПКП) в единый комплекс, что позволяет защитить практически неограниченную площадь с поэтапным наращиванием.

К **недостаткам** системы относят:

- высокую стоимость на небольших объектах.

Пороговая система пожарной сигнализации.

В такой системе каждый пожарный извещатель имеет свой порог срабатывания.

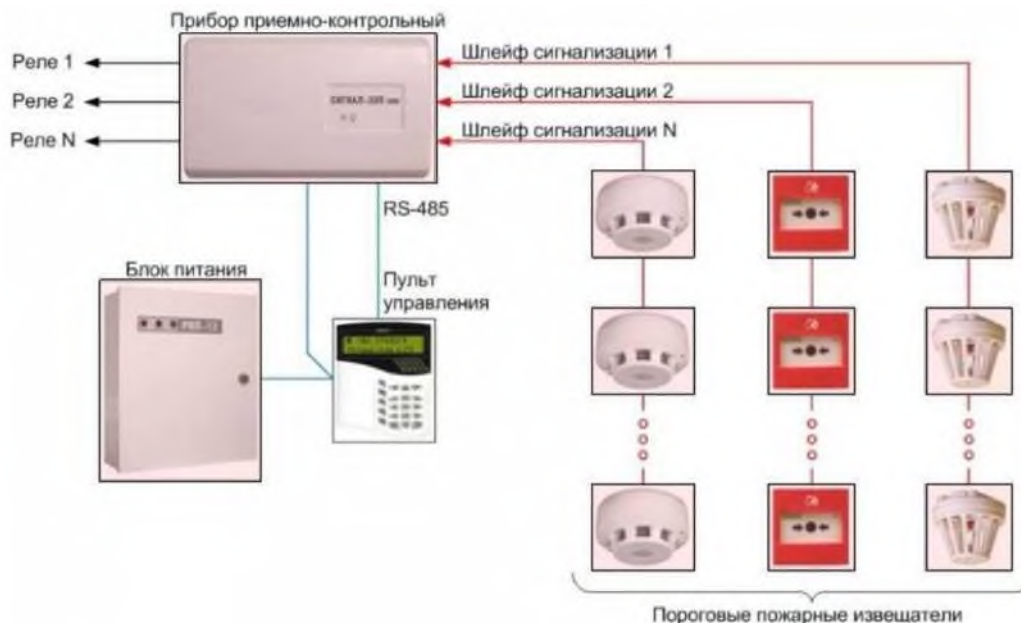


Рисунок 5. Пороговая система пожарной сигнализации

Если извещатели тепловые, то при достижении определенной температуры окружающей среды, такой датчик подаст соответствующий сигнал на контрольную панель пожарной сигнализации, (пока температура не достигнет этого порога, сигнала не будет).

Вторая особенность подобных систем - радиальная топология шлейфов сигнализации. От контрольной панели по всему объекту идут кабели пожарных шлейфов — лучей. В каждый такой луч обычно включают до 30 датчиков. При срабатывании одного из них контрольная панель отображает только номер шлейфа (луча), в котором сработал пожарный извещатель.

К **преимуществам** данной системы относится:

- низкая стоимость оборудования.

К **недостаткам** данной системы относятся:

- позднее обнаружение пожара;
- отсутствие контроля работоспособности датчиков;

- высокие расходы на монтаж и расходные материалы;
- низкая информативность сигналов от датчиков.

Адресно-опросная система сигнализации.

Адресно-опросная система сигнализации отличается от пороговой алгоритмом связи контрольной панели с пожарным извещателем.

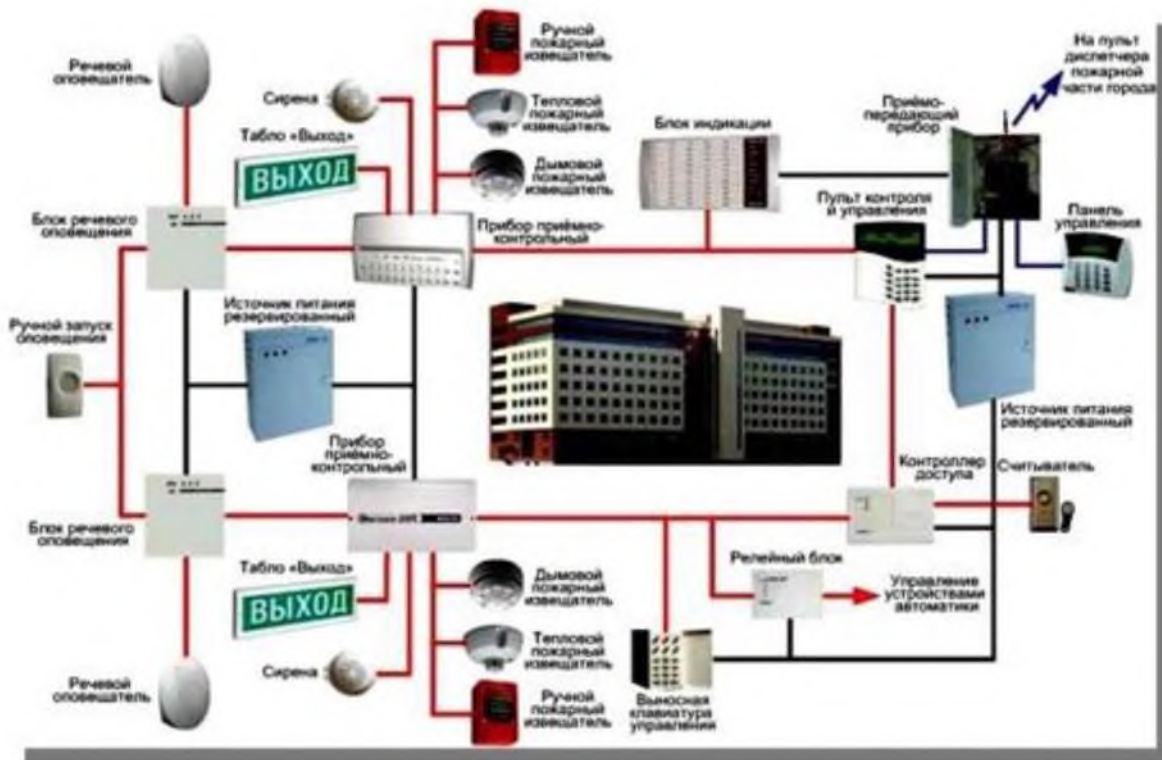


Рисунок 6. Адресно-опросная система пожарной сигнализации

Если контрольная панель в пороговой системе постоянно *«ждет»* сигнала от пожарного датчика о смене его состояния, то в адресно-опросной системе контрольная панель периодически опрашивает подключенные пожарные извещатели с целью выяснить их состояние. Подобный алгоритм помимо идентификации до датчика (каждый извещатель имеет свой адрес) позволяет контролировать работоспособность датчиков.

Типы получаемых от датчика сигналов: *«Норма»*, *«Неисправность»*, *«Отсутствие»*, *«Пожар»*. Пожарный шлейф имеет кольцевую архитектуру.

Первоочередная задача системы пожарной сигнализации - обеспечить своевременную эвакуацию людей из здания при пожаре. Для этого необходимо, чтобы эти системы были надежными и сохраняли работоспособность при пожаре.

Вопрос 2. Основные понятия и классификация систем оповещения и управления эвакуацией людей.

Система оповещения и управления эвакуацией людей (СОУЭ): комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации.

Зона пожарного оповещения: часть здания, где проводится одновременное и одинаковое по способу оповещение людей о пожаре.

Эвакуационные знаки пожарной безопасности: знаки пожарной безопасности, предназначенные для регулирования поведения людей при пожаре в целях обеспечения их безопасной эвакуации, в том числе световые пожарные оповещатели.

Вариант организации эвакуации из каждой зоны пожарного оповещения: один из возможных сценариев движения людей к эвакуационным выходам, зависящий от места возникновения пожара, схемы распространения опасных факторов пожара, объемно-планировочных и конструктивных решений здания.

Соединительные линии: проводные и непроводные линии связи, обеспечивающие соединение между средствами пожарной автоматики.

Основными элементами СОУЭ являются **пожарные оповещатели** (световые и звуковые) и **устройства управления**.

Пожарные оповещатели должны обеспечивать информирование людей о возникновении пожара, путях эвакуации, режимах работы автоматической системы противопожарной защиты (при необходимости) посредством формирования светового, звукового, речевого или иного сигнала, оказывающего влияние на органы чувств человека.

Пожарные оповещатели, в зависимости от характера выдаваемых сигналов, подразделяют на:

- световые (в том числе светоуказатели направления движения): указывают на эвакуационный выход или направление движение к нему по пути эвакуации. Данные оповещатели (в т.ч. мигающие) применяются также для оповещения о пожаре людей, которые по индивидуальным особенностям не могут воспринимать звуковые сигналы, а также в помещениях с высоким уровнем шума, как дополнение к звуковым. Оповещатели, указывающие

направление движения людей, с изменяющимся смысловым значением, позволяют реализовывать различные сценарии эвакуации людей.

- звуковые (в том числе звукоуказатели эвакуационного выхода); обеспечивают подачу звукового сигнала оповещения.

- речевые; Обеспечивают подачу речевого сигнала, транслирующего определенный текст.

- комбинированные;

- прочие.

Речевые оповещатели подразделяют на:

- активные (со встроенным усилителем звукового сигнала);

- пассивные (без усилителя и иных активных элементов)

В качестве элемента СОУЭ также могут применяться эвакуационные знаки пожарной безопасности.

В зависимости от способа оповещения, деления здания на зоны оповещения и других характеристик СОУЭ подразделяется на 5 типов, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика СОУЭ	Наличие указанных характеристик у различных типов СОУЭ				
	1	2	3	4	5
1. Способы оповещения:					
звуковой (сирена, тонированный сигнал и др.);	+	+	**	*	*
речевой (передача специальных текстов);	-	-	+	+	+
световой:					
а) световые мигающие оповещатели;	*	*	*	*	*
б) световые оповещатели "Выход";	* -	+	+	+	+ *
в) эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения;	-	*	*	+	
г) световые оповещатели, указывающие направление движения людей, с изменяющимся смысловым значением		-	-	*	+

2. Разделение здания на зоны пожарного оповещения	-	-	*	+	+
3. Обратная связь зон пожарного оповещения с помещением пожарного поста-диспетчерской	-	-	*	+	+
4. Возможность реализации нескольких вариантов эвакуации из каждой зоны пожарного оповещения	-	-	-	*	+
5. Координированное управление из одного пожарного поста-диспетчерской всеми системами здания, связанными с обеспечением безопасности людей при пожаре	-	-	-	-	+

Примечания:

1. "+" - требуется; "*" - допускается; "-" - не требуется.
2. Допускается использование звукового способа оповещения для СОУЭ 3 - 5 типов в отдельных зонах пожарного оповещения (технических этажах, чердаках, подвалах, закрытых рампах автостоянок и других помещениях, не предназначенных для постоянного пребывания людей).

Данной системой оборудуются практически все здания. Все здания, оборудованные системами пожарной сигнализации и/или пожаротушения, также подлежат оборудованию СОУЭ.

Например: Допускается не оснащать СОУЭ одноэтажные складские и производственные здания, состоящие из одного помещения (категории по взрывопожарной и пожарной опасности В4, Г, Д) площадью не более 50 м² без постоянных рабочих мест или постоянного присутствия людей.

К нормативным показателям, определяющим тип системы, которым оборудуется здание, относятся: функциональное назначение здания, число мест для посетителей, количество этажей, категория по пожарной и взрывопожарной опасности.

Например: гостиницы и общежития, рассчитанные на 50 проживающих, и высотой до 3-х этажей оборудуются СОУЭ 2-го типа. Если хотя бы один из этих показателей превышен, то здание оборудуется СОУЭ 3-го или даже 4 и 5 типов.

Вопрос 3. Требования, предъявляемые к системам оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в зданиях и сооружениях.

Требования к СОУЭ установлены Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Оповещение людей о пожаре, управление эвакуацией людей и обеспечение их безопасной эвакуации при пожаре в зданиях и сооружениях должны осуществляться одним из следующих способов или комбинацией следующих способов:

- 1) подача световых, звуковых и (или) речевых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей;
- 2) трансляция специально разработанных текстов о необходимости эвакуации, путях эвакуации, направлении движения и других действиях, обеспечивающих безопасность людей и предотвращение паники при пожаре;
- 3) размещение и обеспечение освещения знаков пожарной безопасности на путях эвакуации в течение нормативного времени;
- 4) включение эвакуационного (аварийного) освещения;
- 5) дистанционное открывание запоров дверей эвакуационных выходов;
- 6) обеспечение связью пожарного поста (диспетчерской) с зонами оповещения людей о пожаре;
- 7) иные способы, обеспечивающие эвакуацию.

Информация, передаваемая системами оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, должна соответствовать информации, содержащейся в разработанных и размещенных на каждом этаже зданий и сооружений планах эвакуации людей.

Пожарные оповещатели, устанавливаемые на объекте, должны обеспечивать однозначное информирование людей о пожаре в течение времени эвакуации, а также выдачу дополнительной информации, отсутствие которой может привести к снижению уровня безопасности людей.

В любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, уровень громкости, формируемый звуковыми и речевыми оповещателями, должен быть выше допустимого уровня шума. Речевые оповещатели должны быть расположены таким образом, чтобы в любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, обеспечивалась разборчивость передаваемой речевой информации. Световые оповещатели должны обеспечивать контрастное восприятие информации в диапазоне, характерном для защищаемого объекта.

При разделении здания и сооружения на зоны оповещения людей о пожаре должна быть разработана специальная очередность оповещения о пожаре людей, находящихся в различных помещениях здания и сооружения.

Размеры зон оповещения, специальная очередность оповещения людей о

пожаре и время начала оповещения людей о пожаре в отдельных зонах должны быть определены исходя из условия обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре.

Системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей должны функционировать в течение времени, необходимого для завершения эвакуации людей из здания, сооружения.

Технические средства, используемые для оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей из здания, сооружения при пожаре, должны быть разработаны с учетом состояния здоровья и возраста эвакуируемых людей.

Звуковые сигналы оповещения людей о пожаре должны отличаться по тональности от звуковых сигналов другого назначения.

Звуковые и речевые устройства оповещения людей о пожаре не должны иметь разъемных устройств, возможности регулировки уровня громкости и должны быть подключены к электрической сети, а также к другим средствам связи. Коммуникации систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей допускается совмещать с радиотрансляционной сетью здания и сооружения.

Системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей должны быть оборудованы источниками бесперебойного электропитания.

Здания медицинских организаций, учреждений социальной защиты населения и учреждений социального обслуживания с пребыванием людей на постоянной основе или стационарном лечении с учетом индивидуальных способностей людей к восприятию сигналов оповещения должны быть дополнительно оборудованы (оснащены) системами (средствами) оповещения о пожаре, в том числе с использованием персональных устройств со световым, звуковым и с вибрационным сигналами оповещения. Такие системы (средства) оповещения должны обеспечивать информирование дежурного персонала о передаче сигнала оповещения и подтверждение его получения каждым оповещаемым.

СОУЭ должна включаться автоматически от командного сигнала, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации или пожаротушения, за исключением случаев, когда в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности для данного вида зданий не требуется оснащение автоматическими установками пожаротушения и (или) автоматической пожарной сигнализацией. В данном случае допускается использовать дистанционное, ручное и местное включение СОУЭ. При этом пусковые элементы должны быть выполнены и размещены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ручным пожарным извещателям.

В СОУЭ 3 - 5-го типов полуавтоматическое управление, а также ручное, дистанционное и местное включение допускается использовать только в отдельных зонах оповещения.

Управление СОУЭ должно осуществляться из помещения пожарного поста, диспетчерской или другого специального помещения, отвечающего требованиям пожарной безопасности, предъявляемым к указанным помещениям.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».
3. ГОСТ Р 53325-2012 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний (с Изменением № 1,2)».
4. СП 484.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования".
5. СП 485.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования".
6. СП 486.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности".
7. Установки пожарной сигнализации: Учеб.-справ. пособие / С.В. Собоурь. - 8-е изд., с изм. - М.: ПожКнига, 2019. - 248 с., ил.
8. Собоурь С.В. Пожарная безопасность промпредприятий: Справочник, 4-е издание, с изменениями - М.: «ПожКнига», 2014. - 144 с.
9. Временные методические рекомендации по проверке систем и элементов противопожарной защиты зданий и сооружений при проведении мероприятий по контролю (надзору). (Утверждены главным государственным инспектором РФ по пожарному надзору от 03.07.2014).