

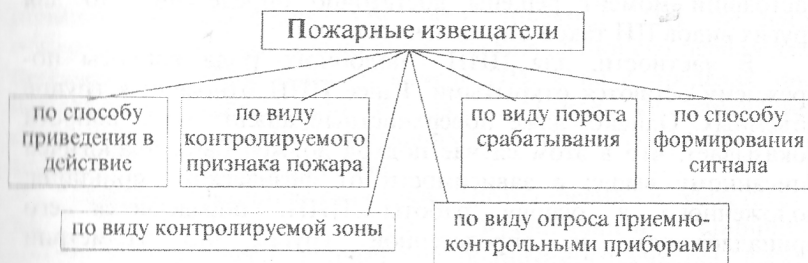
К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ

А.А. Антошкин, канд. техн. наук, доц. А.А. Дервянко,
канд. техн. наук В.В. Христин

(представлено докт. техн. наук Л.Н. Куценко)

Рассматриваются недостатки существующей общепринятой классификации пожарных извещателей и их стандартизации в рамках проектирования автоматической противопожарной защиты объектов.

Известна общепринятая классификация пожарных извещателей (ПИ), в основу которой положен ряд признаков, характеризующих технические особенности извещателей:



В практике проектирования систем пожарной сигнализации (СПС) проектировщикам часто приходится сталкиваться с классификацией ПИ по виду контролируемого признака пожара и по виду контролируемой зоны. Согласно первого признака ПИ делятся на тепловые, дымовые, пламени и комбинированные. Согласно второго - точечные, линейные и объемными ПИ.

В современной формулировке классификационных признаков точечные ПИ контролируют состояние среды в месте их установки. Линейные реагируют на возникновение признаков пожара в определенном направлении. Зона их чувствительности определяется диаграммой направленности оптических систем. Объемные контролируют определенный объем, при этом их чувствительность практически не зависит от места появления контролируемых признаков пожара в пределах защищаемого объема.

При согласовании классификационных групп, зачастую возникает вопрос о групповой принадлежности ПИ по виду контролируемой зоны, в частности, применительно к пожарным

извещателям пламени (ПИП). Не всегда можно однозначно утверждать, что любой тепловой ПИ относится к точечным, дымовой к линейным и т.д.

Принадлежность к той или иной классификационной группе определяется, в первую очередь, физическим принципом, положенным в основу работы конкретного извещателя. Тепловые ПИ, в основу работы которых положен принцип изменения физических свойств чувствительного элемента, должны быть отнесены к группе точечных, что обусловлено их реакцией на изменение параметров среды в месте (точке) установки. Дымовые ПИ, в основу работы которых положен принцип изменения оптической плотности среды при появлении дыма, в зависимости от конструкции, могут быть отнесены к точечным или линейным ПИ и т.д.

Однако, если для дымовых и тепловых ПИ эти вопросы на настоящий момент решены достаточно определенно, то для других видов ПИ такой определенности нет.

В частности, для ПИП подобного рода вопросы по-прежнему остаются открытыми. Ранее ПИП относили к группе объемных. Однако, даже поверхностный анализ этого вопроса показывает, что в этом случае подход должен быть аналогичен описанному выше: в зависимости от физического принципа, положенного в основу работы ПИП, определяется его принадлежность к определенной группе по геометрии контролируемой зоны.

К примеру, если чувствительным элементом ПИП является счетчик фотонов, то он, несомненно, относится к группе точечных, т.к. защищаемая им площадь представляет собой круг некоторого радиуса r , определяемого углом обзора и высотой установки чувствительного элемента. При этом максимальная чувствительность ПИП будет в центре, представляющем собой проекцию от ПИП на пол помещения, и уменьшается по мере удаления от него. Если же ПИП представляет собой ультразвуковой прибор, то его следует отнести к группе объемных, т.к. с помощью ультразвуковых волн сканируется весь заданный объем.

В общепринятом представлении, при условии равномерности распределения контролируемых параметров в помещении, для ПИ точечного типа защищаемая зона при проектировании определяется как площадь, равная πR^2 , что не противоречит физической модели распространения признаков пожара над очагом. В общем же виде контролируемая ПИ зона представляет собой однополостный гиперboloид, принадлежность к которой определяется при выполнении

неравенства:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} \geq 1,$$

где a , b - действительные полуоси, определяющие удаленность ПИ от лобовой точки в плоскости; c - мнимая полуось, определяющая высоту.

При таком представлении, описывающим технические возможности ПИ, необходимо определять расчетным путем соотношение контролируемых площадей пола и потолка, где устанавливается ПИ, используя методы математического моделирования распространения потоков тепла и дыма над очагом пожара с учетом особенностей защищаемого помещения.

Необходимо учесть, что даже при таком подходе имеется ошибка, обусловленная тем, что точечные ПИ реально обнаруживают пожар только лишь при появлении его первичных признаков в объеме рабочей камере ПИ, а не в пределах так называемой "защищаемой площади". Такое же замечание справедливо и для ПИП, имеющих пассивный чувствительный элемент типа счетчика фотонов.

Для ПИ линейного типа таких противоречий не существует, т.к. контролируется объем, ограниченный шириной зондирующего луча и длиной контролируемого участка, легко представляемый как цилиндр в элементарном представлении в виде:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} \geq 1.$$

Тоже можно отметить и о ПИ объемного типа, с учетом вышеуказанных замечаний. В общем случае, границы контролируемой зоны для объемных ПИ, реагирующих на появление первичных признаков пожара в любой точке контролируемой зоны, в аналитическом виде могут быть описаны как

$$F = \frac{1}{2} \left[f_1 + h^2 - z^2 - \left| f_1 - h^2 + z^2 \right| \right],$$

где

$$f_1 = \frac{1}{2} \left[a^2 + b^2 - x^2 - y^2 - \left| a^2 - b^2 - x^2 + y^2 \right| \right],$$

a, b, h - геометрические параметры помещения.

При этом, обнаружение контролируемых признаков пожара обеспечивается для всех точек k_i , для которых справедливо $F \geq 0$.

Таким образом классификационные признаки предопределяют применимость ПИ. При проектировании систем пожарной автоматики необходимо учитывать не только вид контролируемого признака пожара, но и положенный в основу работы ПИ физический принцип действия, определяющий геометрию контролируемой зоны. Существующая классификация не полностью отражает весь спектр выпускаемой и сертифицируемой на Украине продукции, а существующий уровень нормативной базы, контроля за производством и сертификацией, отсутствие единой стандартизированной терминологии и маркировки создают проблемы в решении задач обеспечения пожарной безопасности различных объектов.

Отсутствие должного надзора со стороны государственных контрольных органов за выпускаемой продукцией позволяет производителям не соблюдать требований действующего ОСТ 25829-78 "Средства технические автоматической охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Условные обозначения", определяющего правила маркировки технических средств сигнализации (продукция противопожарного назначения ГНПП "Меридиан" г. Харьков, КП "Сигма" г. Черновцы, вся сертифицированная продукция зарубежного производства, предназначенная к применению на территории Украины). Поэтому сегодня у проектировщиков возникают определенные трудности в оценке применимости и вообще правильного применения ПИ и приемно-контрольных приборов для защиты объектов.

Отсутствие на Украине единого нормативного документа, где были бы сведены воедино все эти вопросы, создает прецеденты для появления некачественных проектов СПС. Кроме того, отсутствие подобного документа, на наш взгляд, затрудняет создание универсальных методик по проектированию СПС, необходимость которых сегодня более чем очевидна и определена практически не существующей на Украине нормативной базы по проектированию средств пожарной автоматики.