

А.Н. Членов, В.И. Фомин, Т.А. Буцынская, Ф.В. Демехин
**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ТЕХНИКИ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ**

В апреле 2007 года в Академии Государственной противопожарной службы МЧС России издана монография сотрудников академии - ведущих ученых и специалистов в области пожарной автоматики "Новые методы и технические средства обнаружения пожара". В книге отражены результаты исследований и разработок авторов за последние годы. При подготовке монографии использовано 77 публикаций и в том числе материалы 10 патентов на изобретения авторов. Учитывая актуальность рассмотренной темы, а также малый тираж ее издания, редакция приняла решение последовательно опубликовать основные материалы монографии в нашем журнале.

Введение

Одним из необходимых условий повышения пожарной безопасности объектов является постоянное совершенствование средств пожарной автоматики и, в частности, пожарной сигнализации (ПС). Этому также способствует развитие рыночных отношений, приводящее к увеличению номенклатуры технических средств и постепенному улучшению их качества. За последнее десятилетие в результате динамичного развития российского рынка средств и систем ПС и, прежде всего, в результате прогресса российских производителей значительно увеличилось количество сертифицированных изделий пожарной автоматики, в том числе пожарных извещателей. Улучшился также качественный состав отечественных средств обнаружения пожара. Возросла доля адресных и адресно-аналоговых систем ПС.

В Академии ГПС МЧС России традиционно проводятся исследования по совершенствованию методов и технических средств обнаружения пожара. Важные результаты в разный период времени были получены Бабуровым В.П., Поляковым Ю.А., Шароваром Ф.И. и другими учеными. Ведущими подразделениями, активно работающими в этом направлении в настоящее время являются кафедра пожарной автоматики (начальник Фомин В.И.) и учебно-научный комплекс автоматизированных систем и информационных технологий (начальник Бутузов С.Ю.), осуществляющий свою деятельность под общим научным руководством доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Топольского Н.Г. Структурная схема основных направлений исследований представлена на рис. 1.

Одним из перспективных направлений для обнаружения пожара является применение современных видеотехнологий. Здесь можно выделить два направления – создание видеодетекторов пожара, обнаруживающих пожар в помещении и на открытых площадках по специфическим призна-

кам (задымленность, тепловые потоки и открытое пламя), а также систем видеомониторинга с функциями обнаружения пожара. Интерес к применению систем промышленного телевидения вызван, с одной стороны, бурным развитием данного вида техники, применением цифровых методов обработки и архивации видеосигнала, а с другой стороны – широкими возможностями их использования в интегрированных системах пожарной безопасности для пожарной профилактики, эвакуации людей при пожарах, пожаротушения.



Рис. 1. Структурная схема основных направлений исследований

В настоящее время в Академии проведены поисковые исследования и разработаны технические предложения по созданию новых видов техниче-

ских средств (ТС) обнаружения с использованием видеотехнологий.

Совершенствование тепловых извещателей является традиционным видом научно-технической деятельности, учитывая широкое применение данного вида средств обнаружения в системах ПС. Можно выделить здесь следующие основные направления исследований:

- разработка новых принципов действия тепловых извещателей с использованием новых термочувствительных элементов;
- совершенствование методов обработки сигнала с целью снижения времени обнаружения и повышения достоверности формирования извещения "Пожар";
- совершенствование конструкции чувствительного элемента, повышение технологичности его изготовления, уменьшение стоимости, а также расширение области применения пожарного извещателя (ПИ) за счет повышения устойчивости к воздействию внешних неблагоприятных факторов (повышенная влажность, агрессивная, взрывоопасная среда).

Одним из быстроразвивающихся направлений является разработка комбинированных ПИ, использующих несколько признаков пожара. Исследования проводятся с целью повышения эффективности обнаружения пожара на объектах с изменяющейся пожарной нагрузкой, когда факторов пожара несколько или они не могут быть достоверно определены при проектировании СПС. Наиболее распространенными в настоящее время являются тепло-дымовые извещатели, причем особый интерес представляет выбор оптимальной схемы объединения каналов обнаружения, отличающейся от традиционной схемы "ИЛИ".

К новым направлениям обнаружения пожара можно отнести также использование различных, в частности, акустических эффектов, сопровождающих возникновение пожара. К таким эффектам можно отнести амплитудно-частотную модуляцию акустического сигнала в различных диапазонах частот, изменение давления, времени реверберации и др. Извещатели на их основе, как правило, являются охранно-пожарными, что расширяет возможности их применения в интегрированных системах безопасности, но создает дополнительные трудности при их широком применении для обнаружения пожара.

Применение новых методов и ТС обнаружения пожара требует серьезного технико-экономического обоснования. Поэтому разработка методик оценки эффективности новых ПИ, систем на их основе занимает важное место в научно-технических исследованиях.

Представленные направления отражены в монографии "Новые методы и технические средства обнаружения пожара". При работе над монографией в подготовке всех глав принимали участие д.т.н. профессор А.Н. Членов

и к.т.н. Буцынская Т.А., главы 3 - к.т.н. доцент Фомин В.И., глав 2, 6 – к.т.н. Демехин Ф.В.

Монография подготовлена под научной редакцией д.т.н. профессора Членова А.Н.

ГЛАВА 1

1.1. Развитие пожарной сигнализации в России

Рассмотрим состояние и динамику российского рынка технических средств пожарной сигнализации за последние 10 лет. Источниками информации для такого анализа являются опубликованные оценки экспертов, обзоры состояния производства и продажи технических средств, а также официальная информация об отечественных и зарубежных средствах пожарной сигнализации, прошедших сертификационные испытания в аккредитованных Госстандартом России испытательных центрах и получивших сертификат соответствия в Системе сертификации ГОСТ Р [1.10].

По мнению экспертов [1.1 - 1.4], в последние годы наблюдается подъем и развитие российского рынка систем безопасности, и в частности рынка средств пожарной сигнализации. Это подтверждает сопоставление представленных на рис. 1.1 диаграмм сертифицированной в России в 1996 и 2004 годах продукции. Как следует из рисунка, за прошедшие годы номенклатура рынка изменилась в пользу российских производителей, при этом общее количество выпускаемых в России типов технических средств сигнализации, прошедших сертификационные испытания, увеличилось более чем в шесть раз. Произошло относительное выравнивание предложений различных видов средств сигнализации отечественными и зарубежными фирмами.

Рассмотрим подробнее внутреннюю структуру выпускаемых в России технических средств, а также динамику их изменения за исследуемый период для наиболее важных классов - приемно-контрольных приборов (ПКП), пожарных извещателей (ПИ), оповещателей (ОП) и блоков питания (БП). Для определения количественных характеристик из официальных источников были отобраны сведения о типах сертифицированной отечественной продукции, включая модификации, а также технические средства, входящие в состав сертифицированных систем. Учитывая особенности записи данных [1.9], погрешность количественной оценки при выборке более 10 ед. составляла не более 20 %.

Приемно-контрольные приборы занимают ведущее место среди технических средств безопасности, определяя важнейшие тактико-технические характеристики систем пожарной сигнализации. За последнее десятилетие в России произошли существенные количественные и качественные изменения в области производства и применения ПКП.

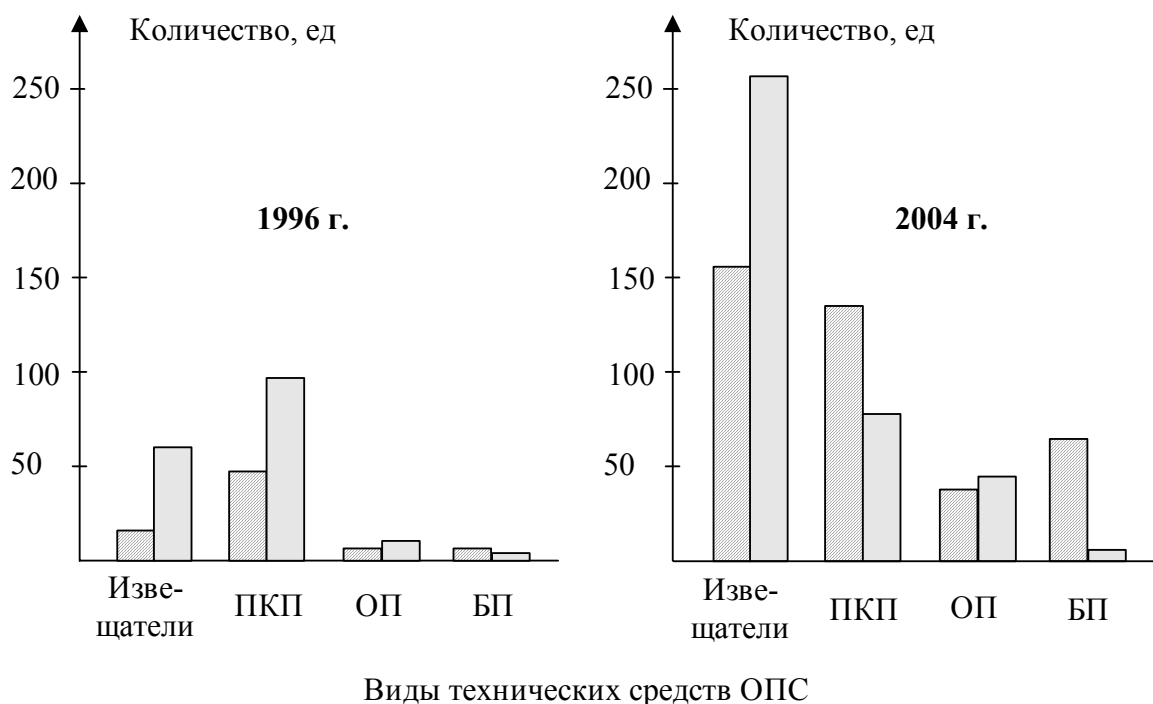


Рис. 1.1. Сравнительные данные о количестве сертификатов, выданных на изделия ПС отечественного и зарубежного производства в 1996 и 2004 гг.

На рис. 1.2 представлены временные зависимости числа сертификатов, выданных на пожарные и охранно-пожарные ПКП. Нетрудно заметить, что, если в группе пожарных ПКП наблюдается непрерывный количественный рост, то в группе охранно-пожарных ПКП появились признаки насыщения и даже некоторого снижения сертифицируемой продукции.

Следует отметить, что в группе пожарных ПКП заметно увеличение количества отечественных универсальных средств контроля и управления, позволяющих использовать их как для сигнализации, так и для управления системами пожарной автоматики.

В группе охранно-пожарных ПКП сигнализации появились адресные приборы, а также ПКП, сочетающие различные виды связи с извещателями. На рис. 1.3 приведено сопоставление по основным параметрам представленных на рынке ПКП как Российского, так и зарубежного производства [1.3-1.5].

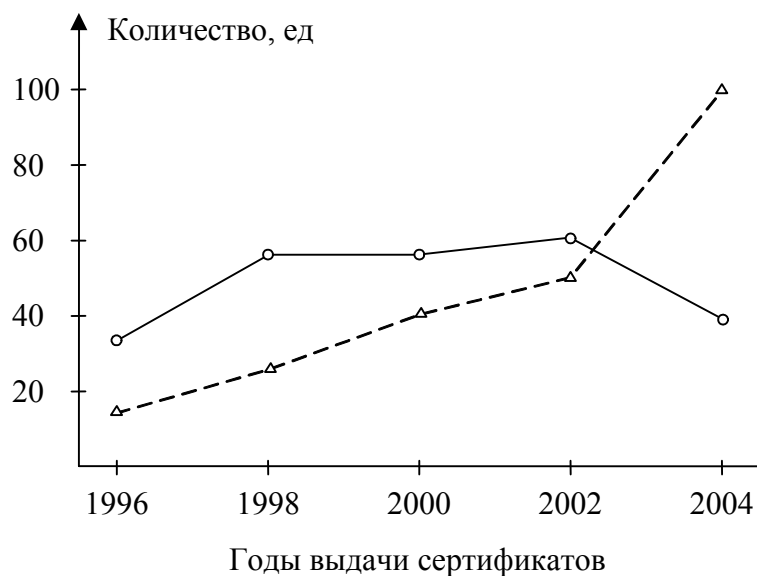


Рис. 1.2. Количество сертификатов, выданных на приёмно-контрольные приборы:
 —○— — приёмно-контрольные приборы охранно-пожарные;
 —△— — приёмно-контрольные приборы и приборы управления пожарные

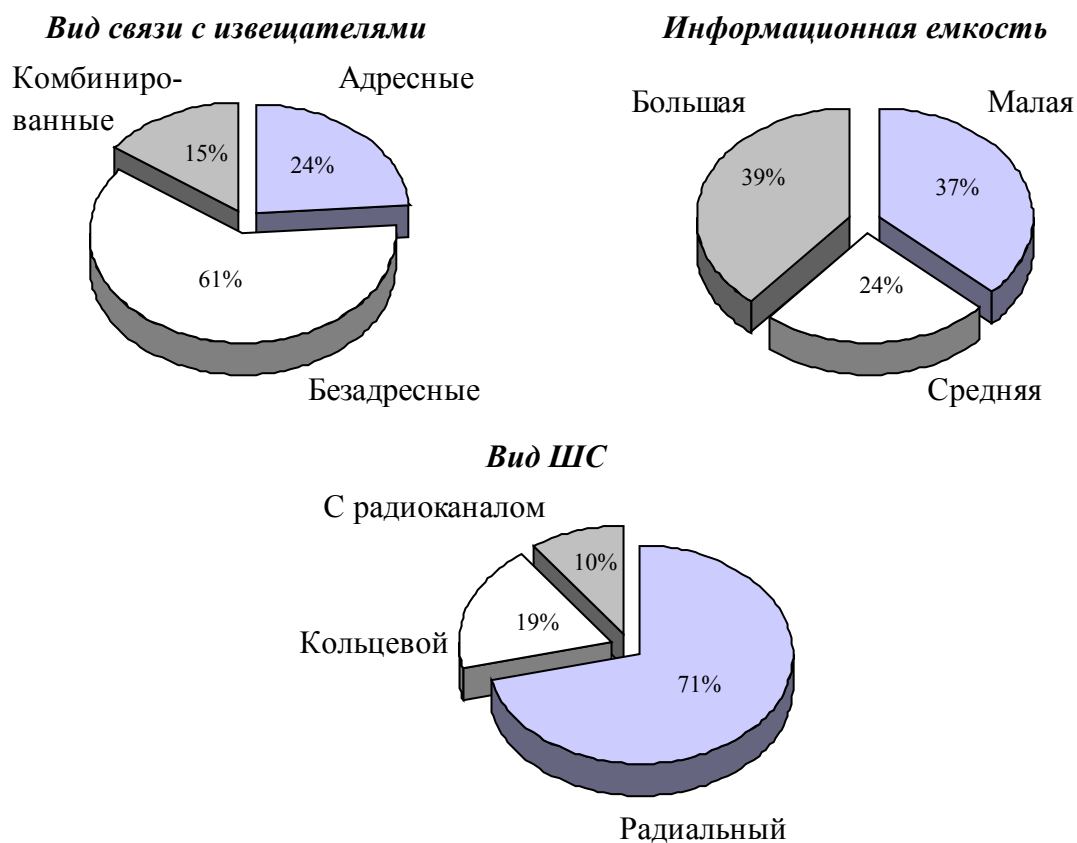


Рис. 1.3. Технические характеристики ПКП зарубежного и отечественного производства, представленные на российском рынке

Из класса пожарных извещателей нами были выделены группы автоматических извещателей, различных по обнаруживаемому фактору пожара, ручные и автономные извещатели. На рис. 1.4 представлена динамика числа сертификатов, выданных на ПИ по выделенным группам. Из рис. 1.4 следует, что за исследуемый период наблюдается устойчивая тенденция к росту по всем группам ПИ. За этот период практически сформировались группы отечественных комбинированных, автономных и газовых ПИ. В процессе поиска было выявлено, что в группе средств обнаружения дыма появились новые разработки линейных и аспирационных ПИ.

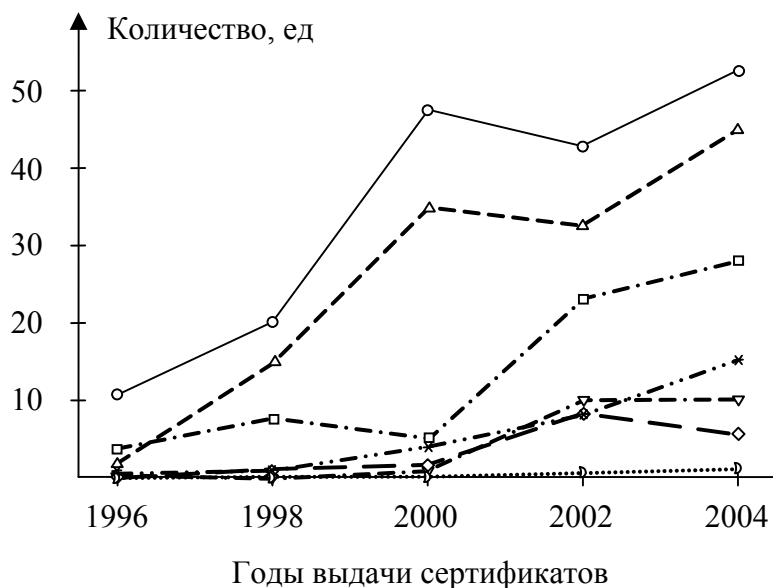
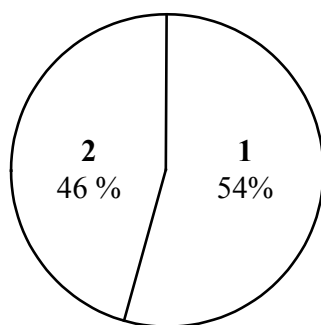


Рис. 1.4. Количество сертификатов, выданных на ПИ отечественного производства:

- | | | | |
|-----|--------------------|-------------|--------------|
| —○— | — тепловые; |◇..... | — газовые; |
| —△— | — дымовые; | —*— | — ручные; |
| —□— | — пламени; | —▽— | — автономные |
| —◇— | — комбинированные; | | |

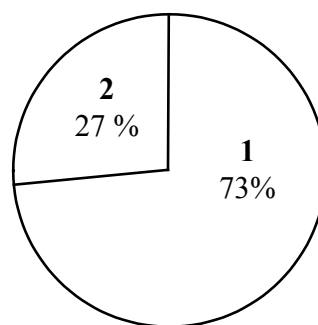
Номенклатура предлагаемых на российском рынке технических средств обнаружения пожара определяется применяемыми способами формирования системы ПС, основными из которых являются безадресный, адресный и адресно-аналоговый. На рис. 1.5 показано соотношение ПИ для использования в различных системах ПС [1.4].

*По способу взаимодействия
с ПКП*



1 – неадресные;
2 – адресные

*По виду передаваемого
на ПКП сигнала*



1 – пороговые;
2 – аналоговые

Рис. 1.5. Соотношение на рынке различных видов пожарных извещателей

Из рис. 1.5 видна значительная доля присутствия на российском рынке адресных и аналоговых типов извещателей. Эксперты отмечают быстрый рост числа разработок адресно-аналоговых систем ПС и соответствующих ПИ. Одной из заметных тенденций в России является изменение соотношения объемов продаж тепловых и дымовых ПИ. В последние годы ведущие торговые фирмы в области средств безопасности значительно увеличили объем продаж дымовых ПИ, доля продаж тепловых ПИ при этом сократилась.

На рис. 1.6 представлены временные зависимости количества сертификатов на оповещатели ПС и БП. Можно отметить, что если ранее в классе оповещателей присутствовали лишь простые звуковые средства оповещения (звонки, сирены), то теперь появились автоматические системы речевого оповещения, значительно увеличилось количество предложений световых и комбинированных оповещателей отечественного производства.

В классе БП наблюдается бурный рост отечественных разработок блоков резервного и бесперебойного питания для систем ПС.

В результате приведенных выше сведений, можно отметить, что за последнее десятилетие наблюдается динамичное развитие российского рынка средств и систем ПС и, прежде всего, в результате прогресса отечественных производителей.

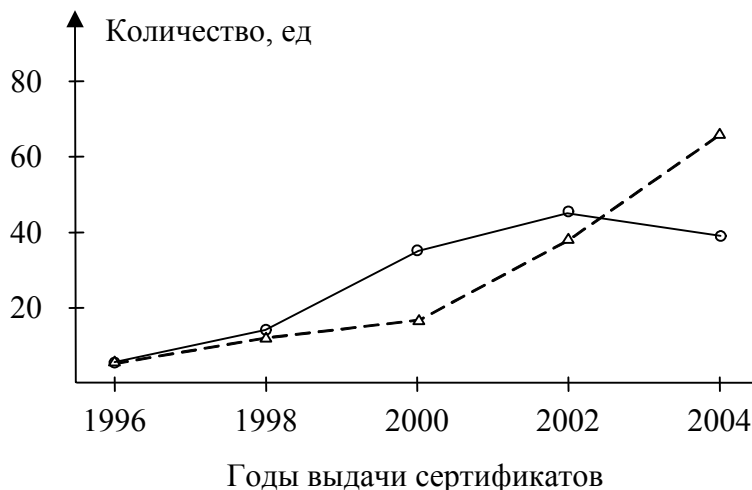


Рис. 1.6. Количество сертификатов, выданных на оповещатели и блоки питания:

—○— — оповещатели;
 --△-- — блоки питания

В настоящее время количество сертификатов, выдаваемых на ПКП и БП отечественного производства, значительно превышает количество аналогичных зарубежных технических средств [1.7, 1.9].

За рассмотренный период значительно увеличилось количество выпускаемых дымовых и тепловых ПИ. Улучшился качественный состав отечественных технических средств обнаружения пожара за счет комбинированных, автономных и газовых ПИ. Возросла доля адресных и адресно-аналоговых систем ПС [1.11].

1.2. Анализ направлений совершенствования пожарной сигнализации на основе патентной информации

Повышение пожарной безопасности объектов непосредственно связано с совершенствованием систем сигнализации. Мировой технический уровень применяемых и перспективных устройств пожарной сигнализации достаточно полно отражен в патентной информации.

Поиск патентной информации в области пожарной сигнализации осуществлялся по реферативным журналам, а также фондам Всероссийской патентно-технической библиотеки (ВПТБ). Глубина поиска – период с 1989 г. по настоящее время. Всего для анализа отобрано 413 описаний изобретений (за исключением патентов-аналогов) [1.12-1.15].

Особенностью поиска явилось то, что технические решения, относящиеся к исследуемой области, встречаются в значительном числе разделов по Международной патентной классификации (МПК). Таких классов было

выявлено 69, причем в основном из них присутствуют единичные изобретения. Значительное количество патентов, более 30 %, сосредоточено в группах классов: *G01N*, *G08B*, *A62C*, *H05B*.

Структурная схема направлений поиска и классификации патентной информации приведена на рис. 1.7. Для анализа весь отобранный массив информации был разделен по целевому признаку на несколько групп:

1. Средства и способы обнаружения пожара;
2. Средства сбора и обработки информации;
3. Средства оповещения о пожаре;
4. Другие технические решения, не вошедшие в группы 1-3.

В свою очередь группа 1 по виду обнаруживаемого признака пожара была разделена на следующие подгруппы: тепловые; дымовые; газовые; пламени; по нескольким признакам; другие.

Критерием выделения групп и подгрупп явилось количество присутствующих в них патентов, а также конкордация экспертной оценки наличия признаков включения в группу. Отдельные патенты ввиду сложности такого выделения (менее 3 % общего количества) были изъяты из количественного анализа или отнесены к нескольким группам (подгруппам).

Ввиду значительного количества патентов в первых двух подгруппах они в свою очередь были разделены на части по следующим признакам: принцип действия и метод обработки сигналов; конструкция преобразователя информации (чувствительного элемента, дымовой камеры, оптической системы и т.п.); конструкция устройства; другие.

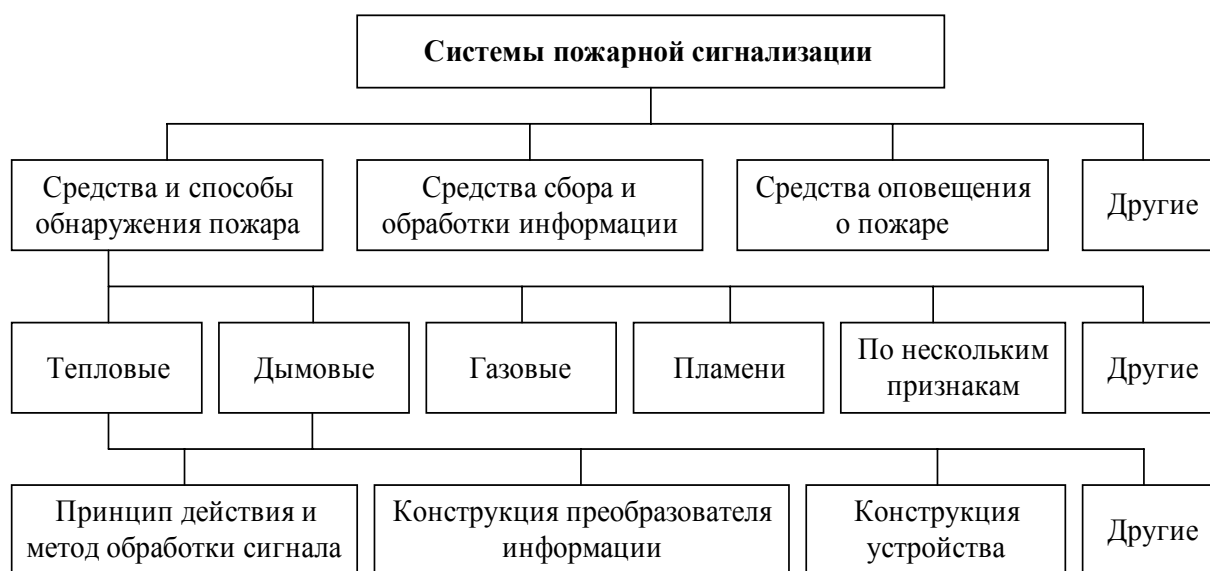


Рис. 1.7. Структурная схема анализа патентной информации

На рис. 1.8 представлена диаграмма, характеризующая количество технических решений, запатентованных в различных странах. Из рис. 1.8 следует, что абсолютным лидером здесь являются США, в которых запатентовано более половины всех отобранных изобретений. Значительное количество патентов получено в странах западной Европы и России.

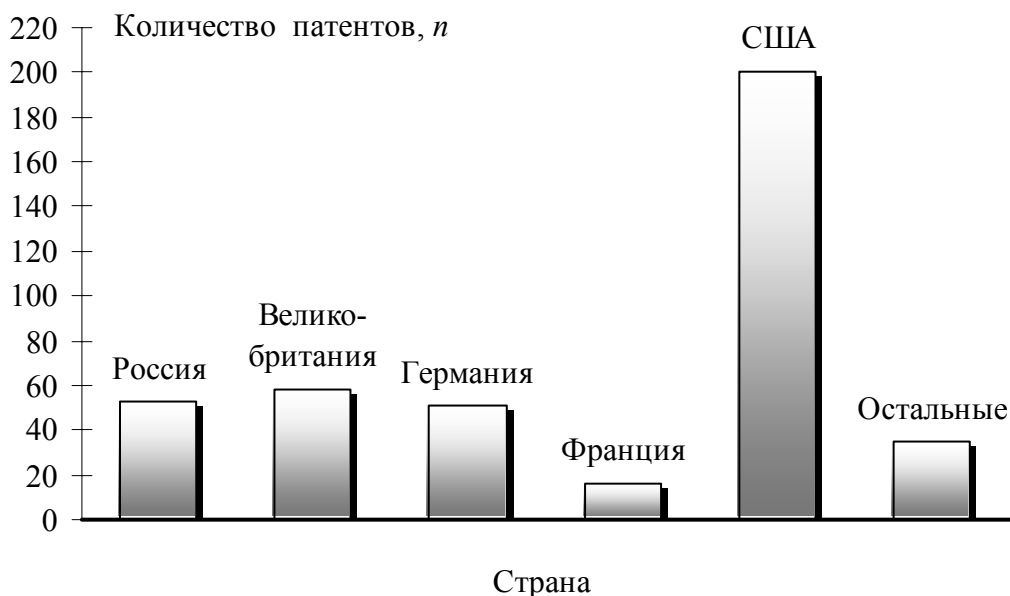


Рис. 1.8. Количество технических решений, запатентованных в ведущих странах

Из-за трудностей поиска анализ по Японии не проводился, однако в США отмечено наличие патентов, заявителями которых являются японские фирмы.

В качестве ведущих фирм-заявителей (по количеству полученных патентов) можно назвать фирмы: Pittwey Corp., Fike Corp., Matsushita Electric Works LTD.

На рис. 1.9 приведена диаграмма распределения количества патентов по группам. Из рисунка следует, что наибольшее количество технических решений заявлено на средства и способы обнаружения пожара, а также средства сбора и обработки информации. В группу 4 вошли патенты на конструкцию отдельных элементов, устройства проверки работоспособности системы обнаружения пожара, а также специальные сигнальные устройства для пожарных.

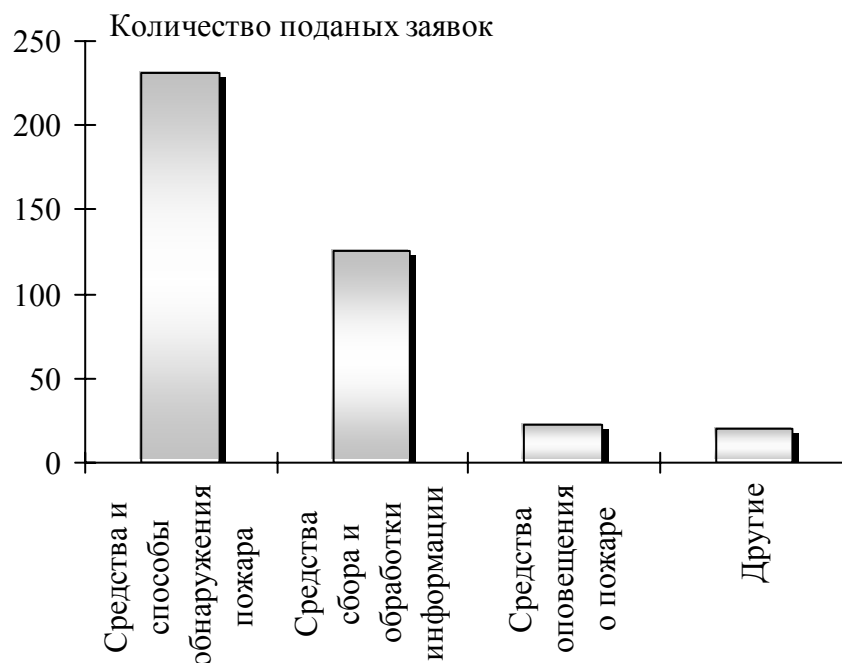


Рис. 1.9. Распределение количества полученных патентов по группам

На рис. 1.10 показана динамика патентования технических решений по выделенным группам за период 1989 – 2002 гг. По оси абсцисс указана дата подачи заявки на получение патента, поскольку именно она соответствует времени создания изобретения. В связи с задержкой до нескольких лет опубликования патента выборка с 2000 года не является полной, что приводит к некоторому снижению количества выявленных заявок в этот период [1.12]. Графический анализ показывает, что даже в этом случае при значительной дисперсии выборок имеется тенденция к росту числа заявок по группам 1 и 2.

На рис. 1.11 представлена диаграмма распределения количества патентов в группе 1 по виду обнаруживаемого признака пожара. Здесь лидируют средства обнаружения по появлению дыма, а также повышению температуры среды.

Патенты на комбинированные устройства обнаружения используют различные сочетания признаков: дым + пламя, дым + тепло, дым + газ, дым + газ + пламя и др.

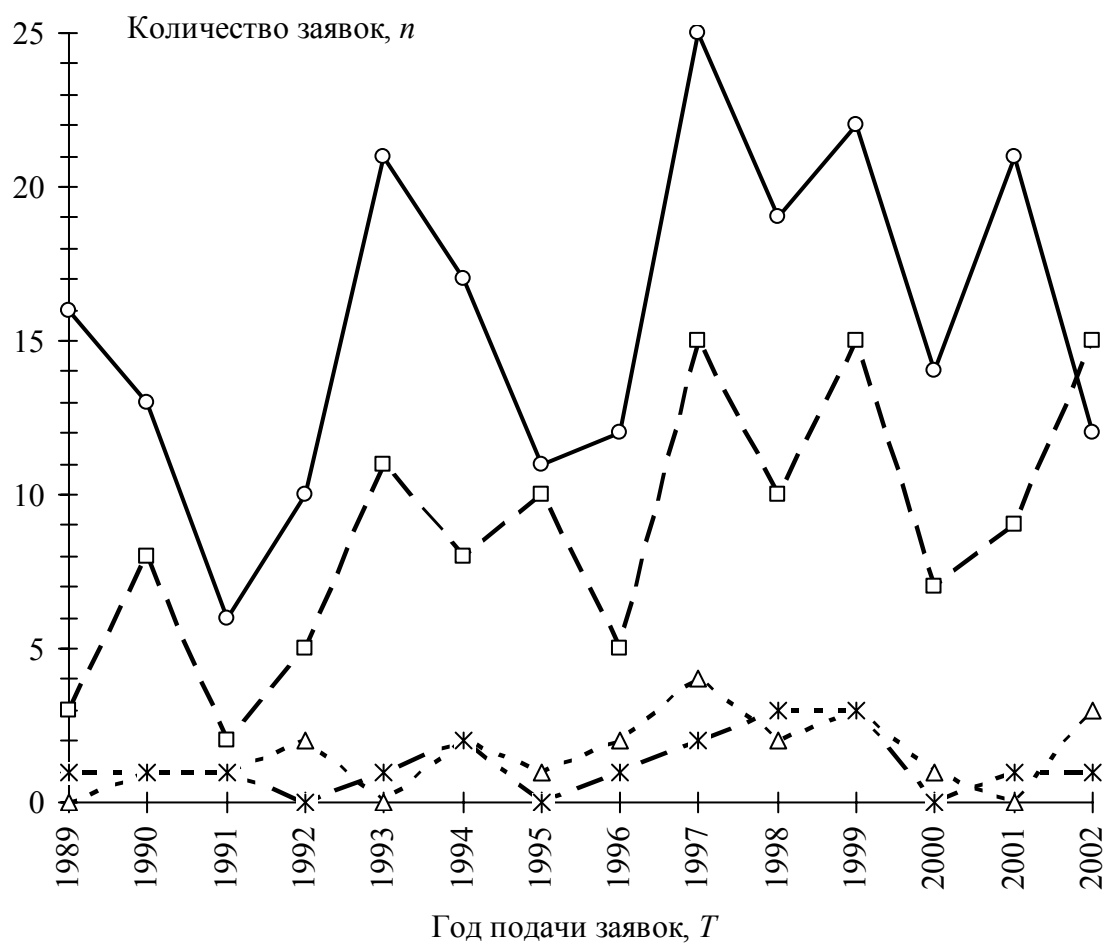


Рис. 1.10. Динамика подачи заявок по основным направлениям:

- — средства и способы обнаружения пожара;
- — средства сбора и обработки информации;
- -△- - средства оповещения о пожаре;
- *— — другие

В подгруппу 6 отнесены ручные извещатели, а также устройства, использующие новые признаки пожара. Следует отметить, что почти половину из них составляют патенты на телевизионные средства обнаружения пожара, работающие в видимом и/или инфракрасном диапазоне спектра.

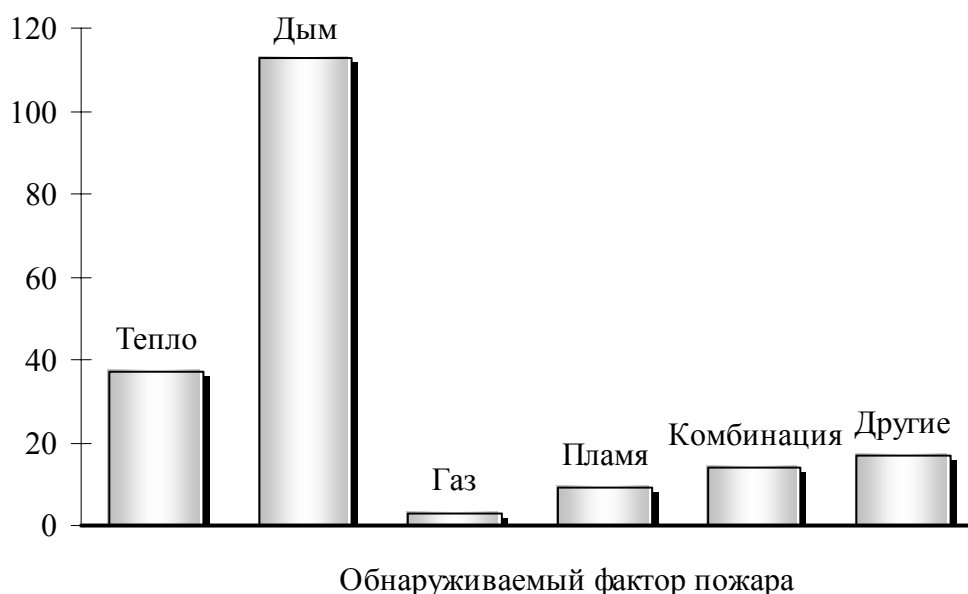


Рис. 1.11. Распределение изобретений по виду обнаруживаемого фактора пожара

На рис 1.12 приведены диаграммы распределения патентов в подгруппах тепловых и дымовых средств обнаружения. Наибольшее число обнаруженных патентов посвящено совершенствованию методов обработки сигналов, новым принципам действия пожарных извещателей, а также конструкции преобразователей – чувствительных элементов, датчиков, оптических систем, дымовых камер. В раздел 4 попали способы проверки работоспособности, совмещение в устройствах функций обнаружения и оповещения, варианты электропитания извещателей и др.

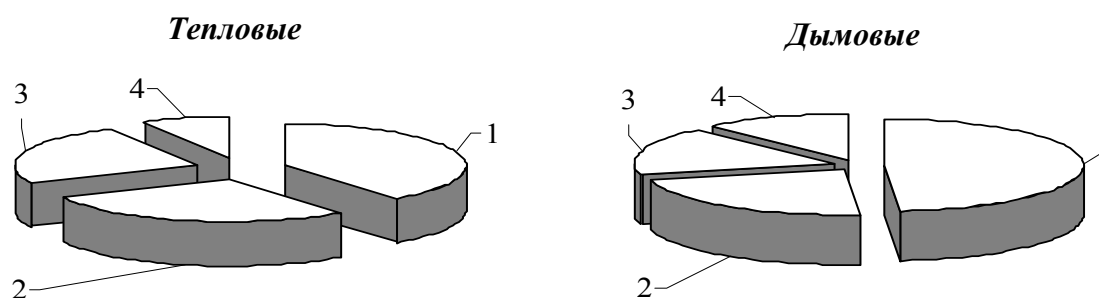


Рис. 1.12. Разделение тепловых и дымовых средств обнаружения по основным направлениям патентования:

- 1 – принцип действия и метод обработки сигнала;
- 2 – конструкция узла преобразования информации;
- 3 – конструкция устройства;
- 4 – другие

На основании приведенных сведений можно отметить, что за анализируемый период имеется тенденция к росту патентуемых технических решений по ведущим направлениям пожарной сигнализации: средства и способы обнаружения, средства и системы сбора и обработки информации [1.15].

В области патентования технических средств обнаружения лидируют устройства, использующие в качестве основных признаков пожара появление дыма и повышение температуры среды в защищаемом помещении, а также комбинацию признаков.

Основным направлением патентования дымовых и тепловых устройств обнаружения пожара является совершенствования принципа действия и методов обработки сигнала.

1.3. Интеграция средств обнаружения пожара и охранной сигнализации

В ГОСТ Р 50775-95 более 10 лет назад введено основополагающее определение системы тревожной сигнализации (СТС). Технические СТС представляют собой совокупность совместно действующих технических средств для обнаружения признаков появления на защищаемом объекте нарушителя и (или) пожара, передачи, сбора, обработки и представления информации в заданном виде пользователю. Кроме того, в функции систем тревожной сигнализации могут быть включено формирование команд управления средствами активного противодействия опасности: пожаротушения, дымоудаления, задержания нарушителя, управления инженерными сетями, технологическим оборудованием объекта и др. В этом случае СТС могут рассматриваться как информационно-управляющие системы. Основными элементами СТС являются технические средства обнаружения опасности (извещатели), установки управления (приемно-контрольные приборы), оповещатели, а также средства управления противодействием.

В последние годы в научно-технической литературе значительное внимание уделяется вопросам интеграции в СТС. Выделяют программную, аппаратную и программно-аппаратную интеграции, понимая под этим прежде всего способ объединения технических средств при формировании системы, обусловленный универсальностью применяемого интерфейса.

Вместе с тем, существует также интеграция самих технических средств, и в последние годы наблюдаются тенденции к ее увеличению в системах как пожарной, так и охранно-пожарной сигнализации в России [1.16-1.18]. Состояние и тенденции интеграции технических средств пред-

ставлены графически на рис. 1.13. На рисунке по осям координат цифрами обозначены основные виды серийно выпускаемых классов технических средств охранной и пожарной сигнализации, составляющих системы.

Примерами устойчивой интеграции в извещателях являются комбинированные и совмещенные охранные извещатели, а также комбинированные пожарные извещатели. Представительство на рынке охранно-пожарных извещателей, к сожалению, сократилось, хотя и появились новые неавтоматические (ручные) извещатели этого вида ИОПР 513/101.

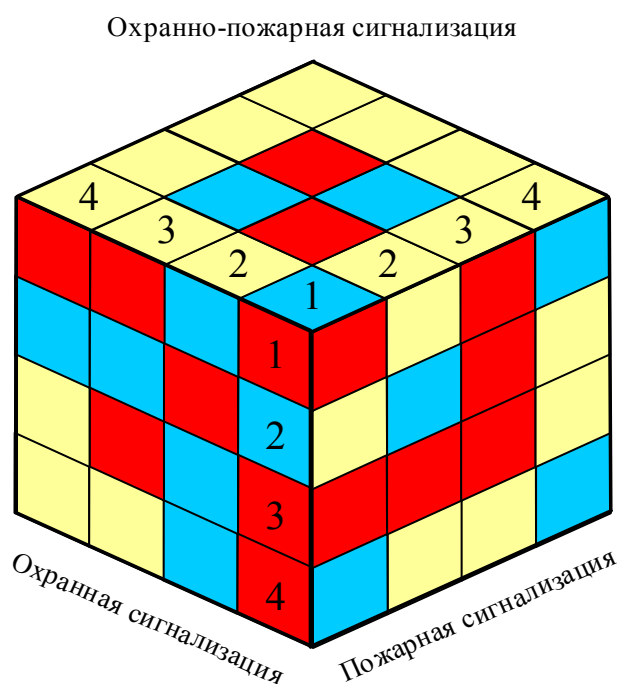


Рис. 1.13. Состояние и тенденции интеграции технических средств в системах охранно-пожарной сигнализации:

- | | | |
|---|--|---|
| 1 – извещатели; | | – интеграция устойчиво присутствует |
| 2 – приёмно-контрольные приборы; | | – интеграция присутствует или есть тенденции к её появлению |
| 3 – оповещатели; | | – интеграция практически отсутствует |
| 4 – средства управления и противодействия | | |

Большинство приемно-контрольных приборов (ПКП) охранной сигнализации по виду организации тревожной сигнализации на объекте объединяют функции автономных ПКП, для локальной и централизованной сигнализации. Такое разделение у пожарных ПКП отсутствует. Вместе с тем охранно-пожарные ПКП различных видов очень широко представлены на рынке.

Интеграция между извещателями и ПКП мало заметна, хотя и есть варианты такого объединения в охранной сигнализации, например, в приборе "Флокс-2", включающем доплеровский радиоволновой извещатель и блок обработки, к которому могут быть подключены охранные магнитоконтактные, пассивные электроконтактные пожарные и другие извещатели, имеющие на выходе исполнительное реле. Некоторыми функциями ПКП обладает и совмещенные охранные извещатели серии "Орбита", в которых кроме ударно-контактных датчиков разрушения стекла возможно подключение в отдельный шлейф сигнализации и контроль магнитоконтактных извещателей.

В классе оповещателей, как для отдельных видов сигнализации, так и для систем охранно-пожарной сигнализации (ОПС) широко применяются комбинированные светозвуковые оповещатели с питанием как от сети 220 В, так и источника постоянного тока – 12 В, 24 В.

Интеграция между извещателями и оповещателями в наибольшей степени представлена в пожарной сигнализации, где существует класс автономных пожарных извещателей. В отечественной охранной и охранно-пожарной сигнализации она практически отсутствует.

Интеграция между извещателями и средствами противодействия присутствует в охранной сигнализации, где широко применяются так называемые "извещатели – ловушки", сочетающие функции обнаружения, сигнализации и (или) противодействия. Например, устройство "Миникредит-Л" и химловушка "Браслет-Л" в виде, соответственно, банковской упаковки денежных купюр и футляра под ювелирные изделия. При их перемещении формируется тревожное извещение в систему сигнализации и через 3-4 минуты происходит выброс дыма.

В самой группе технических средствах управления и противодействия в последние годы наметилась тенденция объединения или перепрограммирования функций ПКП, приборов управления и сигнально-пусковых устройств систем пожарной автоматики. В области систем охранно-пожарной безопасности интеграция средств противодействия представлена слабо, хотя и появляются сообщения о возможном применении порошковых и аэрозольных средств пожаротушения для задержания нарушителя.

Интеграция между ПКП и оповещателями проявляется в основном путем использования в ПКП встроенных звуковых оповещателей. Она распространена прежде всего в ПКП пожарной сигнализации и ее основной задача - привлечение внимания оператора при формировании тревожных или служебно-диагностических извещений в системе.

Основными факторами, активно влияющими на процесс интеграции, являются:

- технико-экономическая целесообразность.

В ряде случаев, даже, если эта целесообразность проблематична, производитель таким образом стремиться заявить о себе на рынке и поставить себя в условиях конкуренции в более выгодное положение. Сейчас рынок технических средств в значительной степени насыщен, большое количество изделий-аналогов затрудняют выбор при комплектовании системы сигнализации.

- возможность технической реализации.

За последние годы с развитием электроники этот барьер существенно понизился, и сейчас разработчики ищут пути реализации открывшихся возможностей в том числе в направлении интеграции.

- ведомственные и нормативные барьеры.

Техническая политика различных ведомств – потребителей проявляется в создании разрешительных и (или) рекомендательных перечней, ограничивающих номенклатуру применяемых на своих объектах технических средств. Для некоторых из них интеграция вообще и в том числе технических средств, считается предпочтительной или, наоборот, неприемлемой. Традиции консервативности сохраняются и при разработке нормативных документов в области ОПС. В ряде случаев они могут существенно ускорить или "затормозить" развитие новых прогрессивных направлений интеграции.

Таким образом, учет тенденций в развитии систем ОПС, а также основных влияющих факторов позволит интенсифицировать процессы интеграции, обеспечивающие повышение эффективности систем охраны и пожарной безопасности объектов.

Рассмотрим несколько подробнее интеграцию СТС средств обнаружения опасности – извещателей. Начало крупносерийного выпуска автоматических охранно-пожарных извещателей в России следует отнести к 60-ым годам прошлого века. К ним прежде всего следует отнести ультразвуковые доплеровские (серии "ДУЗ", "Фикус" и "Эхо"), оптико-электронные пассивные (серии "Фотон") и активные (серии "Вектор") извещатели [1.8]. В связи с усилением требований защиты от помех в настоящее время таких извещателей стало заметно меньше. Однако с развитием электроники, базирующемся на новых технологиях монтажа, а также широком применении программируемых микроконтроллеров возможно возвращение к идее интеграции функций обнаружения нарушителя и по-

жара, что наблюдается в новых ультразвуковых серийно выпускаемых извещателях "Эхо-4" и "Эхо-5".

Предпосылки к такой интеграции есть – это комбинированные охранные и пожарные, а также совмещенные охранные извещатели, в частности, устанавливаемые на потолке. Преимущества интеграции очевидны – это:

- снижение суммарной стоимости технических средств за счет экономии на элементах их конструкции;
- снижение трудоемкости и стоимости монтажа и технического обслуживания при одновременном повышении надежности системы.

Вместе с тем существуют и факторы, сдерживающие создание извещателей ОПС, это:

- отличия в тактике функционирования – пожарная сигнализация должна функционировать круглосуточно, а охранный периодически отключаться;
- различные требования к количеству извещателей и месту их размещения на объекте, обеспечивающие эффективное обнаружение пожара или проникновения.

Однако с развитием техники первый фактор может быть частично или полностью учтен, например, в системах с передачей раздельной информации от различных каналов обнаружения. Кроме того, существует значительное количество объектов, практически функционирующих без людей и круглосуточно находящихся под охраной (например, помещения для хранения оружия, наркотиков, хранилища ценностей - кладовые в банках).

Полный учет второго фактора для всей номенклатуры объектов затруднителен. Однако, например, для помещений небольшой площади, значительно меньшей чем площадь, блокируемая пожарным извещателем, его место установки может варьироваться в значительных пределах. В этом случае положительный эффект в системе ОПС будет достигаться даже, если с учетом нормативных требований не удастся полностью объединить в одном устройстве все необходимые средства обнаружения.

Одно из возможных направлений интеграции – автономные охранно-пожарные извещатели, совмещающие функции обнаружения и оповещения в системах автономной сигнализации. Отдельно такие извещатели уже применяются как в пожарной, так и охранный сигнализации.

В качестве второго возможного направления интеграции можно выделить включение в состав охранных извещателей тепловых датчиков, вызывающих формирование тревожного извещения при превышении температуры среды верхнего значения диапазона рабочих температур самого из-

вещателя. В этом случае будет достигаться двойной эффект – повышение эффективности в системе ОПС обнаружения пожара за счет подключения дополнительных средств, а также повышение надежности работы самой охранной сигнализации. Действительно, при таком повышении температуры не гарантируется выполнение охранным извещателем, а следовательно, и всей системой своих функций обнаружения, и должны быть приняты дополнительные меры по обеспечению охраны объекта. Напомним, что в современных охранных извещателях уже имеются подобные дополнительные каналы контроля, например, канал контроля вскрытия корпуса, канал контроля снижения напряжения питания ниже установленного уровня, канал антимаскирования (в оптико-электронных пассивных извещателях "Фотон-16"), канал контроля механического контакта со стеклом датчиков ДРС-2 в ударно-контактных извещателях "Окно-7" и др. Есть и факты применения контроля температуры для стабилизации чувствительности охранных извещателей, например в оптико-электронных пассивных извещателях ("Фотон СК-2" и др.) с объемной зоной обнаружения.

Полезным также может быть включение канала контроля температуры в схему приемно-контрольных приборов, а также других энергоемких и поэтому потенциально пожароопасных технических средств тревожной сигнализации. Хорошо известно, что в случае неправильного проектирования или неисправности сама тревожная сигнализация может явиться причиной пожара.

Таким образом, интеграция функций обнаружения проникновения нарушителя и возникновения пожара в извещателях тревожной сигнализации актуальна, и современный уровень развития техники позволяет ее успешно реализовать.

Литература

Глава 1

1.1. Топольский Н.Г., Буцынская Т.А. Основные задачи совершенствования тревожной сигнализации в интегрированных системах управления безопасностью промышленных объектов // Материалы тринадцатой научно-технической конференции "Системы безопасности" – СБ 2004. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. – С.91-93.

1.2. Членов А.Н. Технические средства пожарной сигнализации // Межотраслевой тематический каталог. 10-й юбилейный выпуск "Пожарная безопасность" – М.: Гротек, 2003. – С.112-116.

1.3. Членов А.Н. Автоматические пожарные извещатели. – М.: НИЦ "Охрана" ВНИИПО МВД России, 1997. -52с.

1.4. Членов А.Н. Перспективы пожарных извещателей // Системы безопасности, № 41, октябрь–ноябрь. – М.: Гротек, 2001.

1.5. Фомин В.И., Членов А.Н. Современные средства и системы обнаружения по-

жара // Системы безопасности, GEEG. Официальный бюллетень международной выставки МИПС-2002. –М.: Гротек, –С.5.

1.6. Членов А.Н., Фомин В.И., Буцынская Т.А. и др. / Под ред. Членова А.Н. Элементы систем производственной автоматики для предотвращения пожаров и взрывов. –М.: Родол, 2005.

1.7. Буцынская Т.А., Членова О.А. Анализ развития приемно-контрольных приборов пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации в России // Сборник материалов научно-практической конференции с международным участием "Актуальные проблемы совершенствования системы обеспечения безопасности жизнедеятельности в республике Узбекистан". –Ташкент: Высшая пожарно-техническая школа МВД республики Узбекистан, 2003. –С.104-106.

1.8. Буцынская Т.А. История электрической пожарной сигнализации в России // Матер. IX науч.-техн. конф. "Системы безопасности" – СБ-2000. –М.: Академия ГПС МВД России, 2000. –С.64-67.

1.9. Буцынская Т.А. Анализ развития рынка технических средств пожарной сигнализации в России // Пожаровзрывобезопасность, № 3. –М.: Пожнаука, 2006. –С.67-69.

1.10. Перечни технических средств автоматического пожаротушения, пожарной сигнализации и кабельной продукции, получивших сертификаты соответствия в Системе сертификации ГОСТ Р и сертификации продукции в области пожарной безопасности. –С-Пб.: ФГУ ВНИИПО МЧС России (филиал в Санкт-Петербурге), 1995-2004.

1.11. Себенцов Д.А., Членов А.Н. Руководство по применению адресно-аналоговых систем пожарной сигнализации. –М.: Систем сенсор Фаир Детекторс, 2005. –68 с.

1.12. Topolskiy N., Chlenov A., Butcinskaya T., Zemljanukhin M. Analysis Methods of the patent information in the field of the integrated safety systems // International Workshop "Built Heritage: Fire Loss to Historic Buildings". –Varna, 2004.

1.13. Буцынская Т.А. Динамика патентования ультразвуковых извещателей // Матер. VIII междунар. конф. "Системы безопасности" – СБ-99. –М.: МИПБ МВД России, 1999. –С.115-117.

1.14. Буцынская Т.А. Анализ направлений совершенствования пожарной сигнализации на основе патентной информации // Пожаровзрывобезопасность, №3. –М.: Пожнаука, 2005. –С.75-77.

1.15. Буцынская Т.А., Землянухин М.В. Анализ патентной информации в области пожарной сигнализации // Вестник Академии Государственной противопожарной службы МЧС России, №3. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2005.

1.16. Буцынская Т.А. Интеграция функций обнаружения нарушителя и пожара в извещателях тревожной сигнализации // Материалы тринадцатой научно-технической конференции "Системы безопасности" – СБ-2004. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. –С.93-96.

1.17. Буцынская Т.А. Проблемы интеграции технических средств в системах тревожной сигнализации // Материалы тринадцатой научно-технической конференции "Системы безопасности" – СБ-2004. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. –С. 96-99.

1.18. Буцынская Т.А. Состояние и перспективы интеграции технических средств в информационно-управляющих системах охраны и пожарной безопасности объектов // Системы безопасности, №2 (62). –М.: Гротек, 2005. –С.170-172.