

МЕТОДИКА ИНТЕГРАЦИИ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ В СИСТЕМУ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

А.В. Фомин, В.С. Глушко,

Ю.И. Синешчук, доктор технических наук, профессор.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Проанализированы особенности обеспечения пожарной безопасности объектов нефтегазового комплекса. Рассмотрены способы интеграции пожарных и газовых извещателей в единую систему раннего обнаружения пожара. Сформулированы достоинства интеграции пожарных извещателей в рамках существующих систем контроля загазованности.

Ключевые слова: пожарная сигнализация, газовый извещатель, пожарный извещатель, интегрированная система

METHODIC OF INTEGRATION OF FIRE ANNOUNCERS IN THE ENVIRONMENT MONITORING SYSTEM OF OIL AND GAS COMPLEX OBJECTS

A.V. Fomin; V.S. Glushko; Yu.I. Sineshchuk.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

Analyzed the peculiarities of maintenance of fire safety of objects of oil and gas complex. Discussed methods of integration of fire and gas announcers in the unified system of the early fire detection. Formulated the advantages of integration fire detectors in the framework of the existing systems of gas contamination control.

Keywords: fire indicator, gas announcer, fire announcer, integrated system

На территории России насчитывается более трех тысяч объектов, которые при авариях и катастрофах могут привести к массовым поражениям людей. Из них более двух тысяч объектов относятся к химически опасным. Технологии нефтехимической промышленности отличаются энергоемкостью и требуют тщательного контроля для обеспечения безопасности и эффективности каждого процесса.

Поводов для возникновения пожаров на такого рода объектов множество: нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования, неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства, неосторожное обращение с огнем и много другое.

Очевидно, что количество пожаров, а также жертв и ущерба от них могло быть меньше за счет совершенствования систем пожарной сигнализации, позволяющих своевременно получить информацию о пожаре, совершить быстрое реагирование на вызов и ликвидировать угрозу.

Одним из важнейших направлений в сфере обеспечения пожарной безопасности является осуществление мониторинга всех объектов нефтегазового комплекса. Актуальным становится решение ряда задач в рамках создания систем мониторинга таких объектов и их дальнейшее развитие в виде автоматической системы мониторинга окружающей среды, неотъемлемым компонентом которой должна стать система сверххранного – превентивного обнаружения пожара.

В настоящее время для обнаружения очага и ликвидации пожара в начальной стадии используются автоматические установки пожарной сигнализации и автоматические установки пожаротушения. Развитие такого рода систем идет в направлении их интеграции, создания многофункциональных программно-аппаратных комплексов, предназначенных для отображения информации о параметрах окружающей среды от датчиков – сигнализаторов, оповещения персонала о превышении контролируруемыми параметрами заданных пороговых значений, автоматического включения и выключения исполнительных устройств по заданным программам. Эффективность этих систем определяется чувствительностью, быстротой реагирования на опасный компонент и минимизацией экономических затрат.

Исследование характера причин аварий в химической и нефтехимической промышленности показывает, что за последнее десятилетие большинство из них (95 %) связано со взрывами различных химических веществ, причем 54 % – внутри аппаратуры, а 46 % – в производственных помещениях и на наружных установках. Химические вещества, имеющиеся на объекте или синтезирующиеся в ходе неконтролируемых химических реакций, способны при аварии образовать токсические поражающие поля на больших площадях

Аварии, возникающие на взрывопожароопасных объектах, характеризуются возникновением взрывов и пожаров и представляют особую опасность для населения. К поражающим факторам аварий на взрывопожароопасных объектах относятся воздушная ударная волна с образованием большого количества осколков из летающих обломков зданий и сооружений, высокая температура от горения различных веществ, материалов и загрязнения воздуха в очаге поражения продуктами горения, в том числе угарным газом [1]. Опыт тушения крупных и сложных пожаров на нефтехимических предприятиях показывает, что успех ведения боевых действий зависит от уровня организации мониторинга окружающей среды объектов нефтегазового комплекса, который может быть реализован интегрированной системой превентивного предотвращения пожара.

Анализ существующих систем пожарной сигнализации свидетельствует, что они способны предупреждать противопожарную службу лишь на стадии горения. На сегодняшний день основными факторами обнаружения пожара являются дым, температура, открытое пламя. На рис. 1 приведены пороговые уровни срабатывания различных типов извещателей [2].

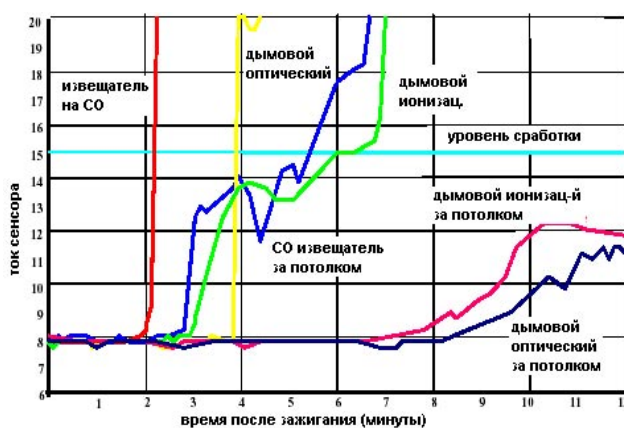


Рис. 1. Пороговые уровни срабатывания извещателей

Применяемые сегодня автоматические системы пожарной сигнализации не всегда эффективны. Опасность возгорания нужно обнаруживать заранее, а не когда датчик подаст тревогу уже при распространении пламени.

В связи с этим возникла необходимость разработки автоматических систем обеспечения пожарной безопасности на основе использования программно-аппаратных

комплексов контроля загазованности потенциально опасных промышленных объектов на основе газочувствительных приборов, которые реагировали бы на факторы, предшествующие пожару.

Преимуществом интеллектуальных систем пожарной сигнализации с комбинированными извещателями, позволяющих формировать сигнал «Пожар» до достижения пороговых значений в отдельном канале, является сокращение времени обнаружения возгораний, сопровождающихся несколькими факторами одновременно, и обеспечение нового – более высокого уровня качества систем пожарной сигнализации. Исследована возможность интеграции газосигнализаторов в существующие системы пожарной сигнализации. С целью исследования возможности интеграции газосигнализаторов в существующие системы пожарной сигнализации проведен анализ технических характеристик существующих газосигнализаторов на предмет взаимодействия (совместимости) с прибором приемно-контрольным пожарным (ППКП). Основные технические характеристики газоанализаторов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Технические характеристики газоанализаторов

Параметры	Тип датчика CO		
	Мак-СВ	RG/D-CO-MP1	B20-WPD24BR/M3
Напряжение питания	220В, 12, 24В	~220В,	12, 24В
Время отклика на наличие газа	30 сек	15 сек	30 сек
Ток нагрузки в режиме покоя	4 мА	4 мА	4 мА
Ток нагрузки в режиме тревоги	20 мА	10 мА	20 мА
Потребляемая мощность	2 Вт	2 Вт	2 Вт
Интерфейс передачи информации на пункт обработки	RS-485	RS-485	RS-485

Типовые значения тока, потребляемого прибором ППКП («Сигнал-20П исп.01» или «Сигнал-20П SMD») в основных режимах работы, при штатном включении не превышают значений, приведенных в табл. 2.

Таблица 2. Типовое значение тока, потребляемого прибором ППКП

Конфигурация прибора	Режим	Напряжение питания	
		12 В	24 В
Все шлейфы сигнализации (ШС) на охране, все извещатели контактные (нет извещателей, питающихся по ШС)	норма	400 мА	200 мА
	тревога	400 мА	200 мА
Все ШС на охране, все извещатели токопотребляющие (питающиеся по ШС), ток потребления извещателей 3 мА в каждом ШС (всего 60 мА)	норма	600 мА	300 мА
	пожар	650 мА	330 мА

Газовые сигнализаторы, обладая достаточно привлекательными характеристиками по диапазонам измерений, порогам срабатывания, времени отклика на измеряемый газ и сроком службы, превосходят по своим характеристикам современные пожарные извещатели и по этим показателям вполне могли бы повысить эффективность современных систем пожарной сигнализации. Однако по одному из главных системных показателей – току нагрузки, а именно величине тока, которая будет поступать от газосигнализатора на ППКП

при подаче сигнала «тревога», газовый сигнализатор превышает данный уровень в шесть раз. Другими словами, стандартный пожарный извещатель при выдаче «Тревоги» будет формировать и выдавать сигнал на ППКП с максимальным током, равным 3 мА, а газовый сигнализатор выдаст сигнал на ППКП с током 20 мА.

Повышение эффективности систем пожарной сигнализации может быть обеспечено решением обратной задачи – интеграцией пожарных извещателей в автоматическую систему контроля загазованности объектов нефтегазового комплекса.

Исходя из сравнительного анализа технических характеристик системы АВУС-СКЗ и характеристик пожарных извещателей (на примере извещателя ИП 212-39), можно сделать вывод о возможности использования пожарных извещателей в составе интегрированной системы мониторинга окружающей среды объектов нефтегазового комплекса на основе автоматической системы контроля загазованности «АВУС-СКЗ» [3].

Методика интеграции пожарных извещателей в автоматическую систему контроля загазованности предполагает описание основ функционирования системы, разработку типовой структуры системы и процедуру синтеза интегрированной системы мониторинга окружающей среды объектов нефтегазового комплекса.

Для интеграции пожарных извещателей в систему «АВУС-СКЗ» необходимо и достаточно обеспечить сопряжение пожарного извещателя с блоком контроля на электрическом и информационном уровне.

Для интеграции на электрическом уровне необходимо обеспечить электрическое питание извещателей как по типу электрического тока, так и по его уровню. Большинство современных, используемых в системах пожарной сигнализации извещателей, используют питающие напряжения постоянного тока величиной от 12 до 24 В. Блок контроля СКЗ-БК выдает питающее напряжение 24 В, в то время как для пожарных извещателей рабочим напряжением считается от 8 до 30 В. Нетрудно предположить, что блок контроля полностью удовлетворяет этим требованиям. Однако при значительном удалении от них и значительном количестве датчиков, падение напряжения в конце линии может достичь нерабочего уровня. Учитывая этот факт, возможно запитать дальние извещатели от отдельного блока питания. Такая возможность в системе «АВУС-СКЗ» существует.

Интеграция пожарных извещателей на информационном уровне обеспечивается наличием общего интерфейса RS-485. Использование интерфейса RS-485 предусматривает увеличение линии связи до 1500 м, согласование по уровню информационных сигналов, а также использование одного провода для организации цепей питания извещателей и передачи информации.

Кроме того, программное обеспечение, входящее в состав системы «АВУС-СКЗ» и его дальнейшее развитие позволит обеспечить информационную интеграцию пожарных извещателей и управление ими:

- оперативно регистрировать и отображать состояния извещателей;
- осуществлять интеллектуальный анализ сигналов извещателей;
- сохранять информацию о состоянии извещателей;
- устанавливать логику срабатывания и автоматически передавать команды на включение и отключение при возникновении запрограммированных событий;
- включать сигналы оповещения и выдавать аварийную индикацию.

Модель интегрированной системы мониторинга окружающей среды потенциально опасного объекта нефтегазового комплекса представлена в виде структурной схемы на рис. 2 [4].

В целом интеграция различных пожарных извещателей в рамках существующих систем контроля загазованности позволит:

1. Использовать интегрированную систему мониторинга окружающей среды потенциально опасных промышленных объектов не только в качестве системы контроля загазованности или пожарной сигнализации, но и в качестве системы обеспечения комплексной безопасности (за счет использования исполнительных устройств).

2. Обеспечить комплексный подход к задаче обнаружения пожара на разных этапах его развития за счёт интеграции в систему «АВУС-СКЗ» различных по типу обнаружения пожарных извещателей.

3. Увеличить уровень пожарной безопасности объектов большой площади за счёт увеличения числа интегрированных извещателей до 3600 штук, что превосходит возможности существующих систем пожарной сигнализации.

4. Уменьшить стоимость не только самой системы (за счёт меньшей стоимости пожарных извещателей в сравнении газовыми сигнализаторами), но и стоимость её обслуживания, что в условиях больших объектов нефтегазового комплекса является очень важным фактором.

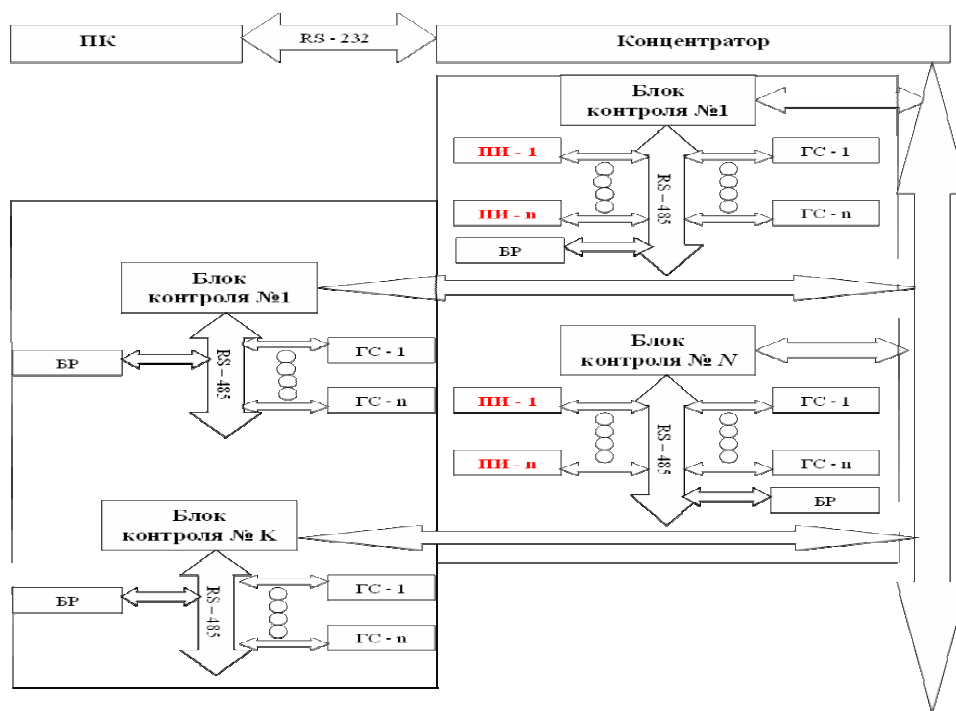


Рис. 2. Структурная модель интегрированной системы мониторинга окружающей среды объектов нефтегазового комплекса

Литература

1. Баратов А.Н., Иванов Е.Н. Пожаротушение на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. М.: Химия, 1971.
2. Пивинская И. Пожарные извещатели: задачи и оценка выбора // Журнал «БДИ». 2005. № 4 (61).
3. Система мониторинга окружающей среды «АВУС-СКЗ»: Руководство по эксплуатации ПИЖМ.424355.001РЭ. URL: <http://www.fela-control.ru> (дата обращения: 11.02.2014).
4. Синещук Ю.И., Глушко В.С., Терехин С.Н. Интегрированная система раннего обнаружения пожара // Науч.-аналит. журн. «Вестник СПб ун-та ГПС МЧС России». 2013. № 3.