

# БЕСПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ГОРЮЧИХ ГАЗОВ

**Мы часто слышим в новостях о пожарах и взрывах, связанных с утечкой газа в жилых помещениях и на производственных объектах. Эти происшествия приводят к большим материальным потерям, а зачастую и к человеческим жертвам. Очевидно, что надзор за безопасной эксплуатацией газового оборудования недостаточно эффективен. Необходимы устройства и системы, которые позволяют постоянно следить за концентрацией пожаро- и взрывоопасных газов. Эффективные решения для мониторинга концентраций горючих газов предлагает компания "Авангард" (Санкт-Петербург).**

Обеспечить газовую безопасность при эксплуатации зданий и других инженерных сооружений различного назначения невозможно без своевременного информирования аварийных служб и служб эксплуатации о текущем значении концентрации взрывопожароопасных газов в воздухе. Информация такого рода может быть получена при периодическом обследовании объектов традиционными способами. Однако применяемые сегодня способы контроля не обеспечивают своевременного и адекватного реагирования на превышение концентрации взрывопожароопасных газов, свидетельством чему — беспрецедентный рост числа взрывов газа в жилых домах, жертвы и значительный материальный ущерб.

Вместе с тем, сегодня, когда вопросам техногенной безопасности уделяется все больше внимания, возникла необходимость в оснащении объектов системами постоянного мониторинга с целью обеспечения конструкционной, газовой, пожарной и других видов безопасности. Разработка таких систем ведется в ОАО "Авангард" [1]. Научные, методические и экономические вопросы мониторинга безопасности разработаны в монографиях [2, 3].

Основная задача мониторинга безопасности — постоянное накопление в базе данных результатов измерений параметров, определяющих условия безопасной эксплуатации объектов.

Для получения информации о концентрации пожароопасных газов компания "Авангард" разработала стационарные бытовые газосигнализаторы (ГС). Они предназначены для непрерывного автоматического контроля содержания горючего газа в воздухе жилых помещений. Серийно выпускается два их типа (рис.1, таб-

А.Голиков, к.т.н., В.Мельников, к.т.н.  
avangard@avangard.org

лица): АВУС-М — унифицированный ГС с выходами на все виды исполнительных устройств и АВУС-Д — упрощенный вариант АВУС-М, с выходом только на запорный газовый клапан.

При превышении уровня первого порога срабатывания сигнализации ГС АВУС выдают световой и прерывистый звуковой сигнал, а при превышении второго — световой и непрерывный звуковой сигнал. При превышении второго порога ГС выдают управляющие сигналы на исполнительные устройства: сигнал на закрытие запорного газового клапана и/или сигнал на включение выходного реле для запуска дополнительного оборудования типа вентилятора и/или дополнительной сигнализации.

На данные типы ГС ОАО "Авангард" получило следующую разрешительную документацию: сертификат утверждения типа АВУС № 29045, по которому ГС внесены в Госреестр № 35761-07; сертификат соответствия № РОСС.RU.AE95.B06486; разрешение на применение Ростехнадзора № РРС 00-26471. Сигнализаторы АВУС соответствуют требованиям ГОСТ Р 52136-2003 и ЕН 50194:2000.

Помимо датчиков, специалистами компании "Авангард" разработана специальная система контроля концентрации взрывопожароопасных газов в воздухе. Сейчас в России выпускается ряд устройств и систем, способных определять концентрацию газов и отключать подачу газов в контролируемое помещение. Однако такие системы не позволяют заблаговременно информировать аварийные и эксплуатационные службы о предпосылках аварии, что и приводит к аварийным происшествиям. Для решения данной задачи авторами предложена беспроводная система контроля концентрации взрывопожароопасных газов в воздухе объекта (БСККВГ) с функцией автоматического отключения подачи газа в контролируемое помещение.

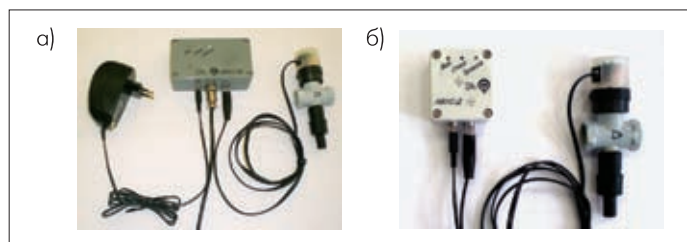
БСККВГ состоит из датчиков (например, АВУС) и устройств управления (координаторов), которые объединены в самоорганизующуюся беспроводную сеть, функционирующую на основе стандартов широкополосной связи серии 802.15, в частности 802.15.4 (ZigBee). Датчики, входящие в состав системы, оснащаются модулями, которые обеспечивают беспроводное взаимодействие с другими датчиками и координаторами на основе технологии ZigBee.



### Технические характеристики серийно выпускаемых ГС

Измеряемый газ	Метан, пропан-бутан
Диапазон измерений, % об.	0 – 5
Два порога срабатывания сигнализации	10% НКПР; 20% НКПР*
Тип сенсора	Полупроводниковый
Сигнализация	Светодиодная, звуковая
Стойкость к воздействию внешних факторов: температуры, °С относительной влажности, % атмосферного давления, кПа	-35...40 30–90 84–106,7
Потребляемая мощность, Вт, не более	3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания в диапазоне температур 0–40 °С -35...0 °С	±5 % НКПР ±8 % НКПР
Срок службы ГС, лет, не менее Срок службы сенсорного модуля, лет, не менее	10 3
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	15000
Габариты, мм, не более	150×100×90
Масса, г, не более	400

\* НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени.



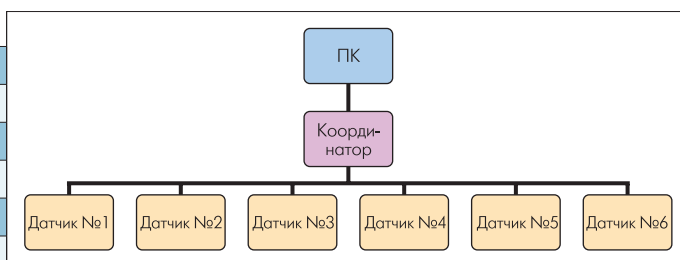
**Рис. 1. Бытовые газосигнализаторы AVUS-M (а) и AVUS-D (б) в комплекте с газовым запорным клапаном**

Информация от датчиков передается на рабочее место оператора. На одно рабочее место в БСККВГ можно выводить информацию более чем от 1000 датчиков. Это дает возможность организовать масштабный автоматический мониторинг газовой среды эксплуатируемых жилых зданий и других инженерных сооружений в быстроизменяющихся эксплуатационных условиях. В системе предусмотрено автоматическое противоаварийное действие при превышении взрывоопасного порога концентрации газов.

Использование самоорганизующейся сети, в которой данные передаются по наиболее эффективному маршруту, определяемому самой системой, обеспечивает высокую надеж-



**Рис. 2. Укрупненная схема размещения датчиков в зданиях и сооружениях**



**Рис. 3. Структурная схема тестовой системы**

ность поступления информации на рабочие места аварийных служб и служб эксплуатации.

Система обладает высокой электромагнитной совместимостью. Поэтому ее можно использовать в местах со сложной электромагнитной обстановкой при низкой вероятности ложных срабатываний.

Обеспечение газовой безопасности предполагает массивное размещение датчиков в помещениях, куда могут поступать взрывоопасные и пожароопасные газы, которые выделяются вследствие техногенных аварий или умышленных деструктивных действий (рис.2). Информация о повышении концентрации газов заблаговременно поступает в аварийные и эксплуатационные службы для анализа и принятия решений. Информация от значительного числа датчиков позволяет кроме всего прочего установить и источник поступления газа (очаг распространения), что важно для расследования аварий.

В ходе испытаний тестового варианта системы БСККВГ (рис.3) подтверждены высокая точность газосигнализаторов и способность системы без искажения передавать на рабочее место оператора информацию от датчиков по беспроводному каналу. Это дает возможность создавать масштабную систему высокоточного и оперативного мониторинга газовой безопасности, а задействованный канал связи и передачи информации на частоте 2,4 ГГц позволяет достоверно передавать информацию в условиях сложной электромагнитной обстановки.

Широкое применение подобной системы способно существенно снизить число чрезвычайных происшествий, связанных с утечкой пожароопасных и взрывоопасных газов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Люлин Б.Н., Манвелова Н.Е., Орехов Е.О. Использование электронных газосигнализаторов для обеспечения безопасности объектов промышленного и коммунального газоиспользования. – С.-Пб.: Газинформ, 2007, №1/16.
2. Елгаев С.Г, Мельников В.А., Лукьянов В.Д. Экономика безопасной эксплуатации подземных сооружений. – М.: Издательский дом "ИнформИздат", 2008. – 252 с.
3. Елгаев С.Г, Мельников В.А., Лукьянов В.Д. Экономика безопасности подземного строительства. – М.: Московские учебники и картолитография, 2007. – 251 с.