

Система мониторинга утечки газов «CERBER»

Предупреждение аварийных ситуаций при эксплуатации газового оборудования очень важный и необходимый участок работы в цепочке поставки и потребления бытового газа. Статистика говорит о том, что ежедневно в мире происходят взрывы бытового газа, разрушаются дома, гибнут люди и животные. Ещё трагичнее выглядит статистика гибели людей и животных от угарного газа.

Немного из истории разработки. Цель разработки – создание системы предупреждения аварий при использовании газа в быту, появления угарного газа в помещениях, увеличения температуры окружающей среды в помещении до критической температуры (+54⁰C). Работа системы должна быть максимально автономной, алгоритм работы системы должен исключать человеческий фактор в управлении подачи газа в помещение (здание), где концентрация газа превышает предельно допустимые значения.

Система мониторинга утечки газа «CERBER» была разработана в 2011 году в результате совместной работы специалистов двух предприятий - частного внедренческого научно-производственного предприятия «Укрэкспо-процесс» и частного малого предприятия «Кристалл».

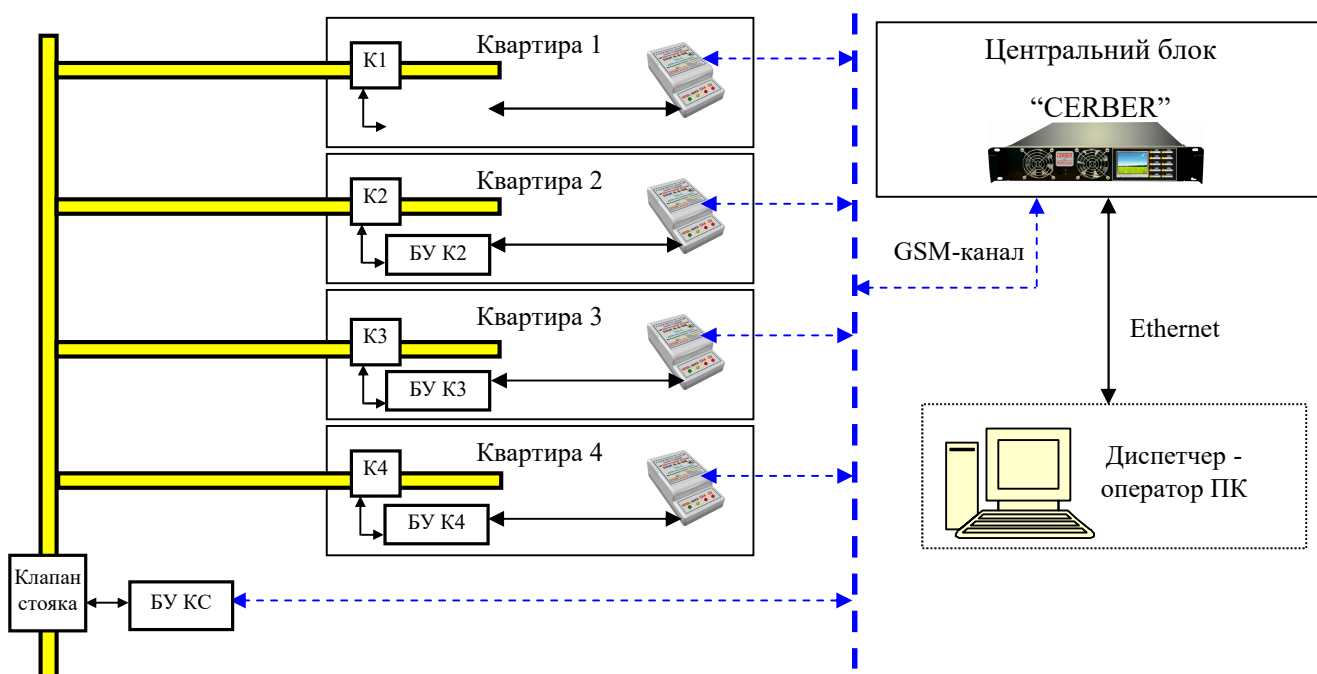
В 2011 году были разработаны, впервые в Украине сертифицированы по стандарту Европы ДСТУ EN 50194: 2009, запатентовано в Украине, и начато производство газосигнализаторов моделей D&K и системы мониторинга утечки газа «CERBER», с целью оперативного получения аварийными службами сигналов об утечке и превышение допустимой безопасной концентрации газа. В 2012 году система мониторинга утечки газа «CERBER» вошла в число призеров всеукраинского конкурса качества продукции «100 ЛУЧШИХ ТОВАРОВ УКРАИНЫ». В этом же 2012 году по инициативе генерального директора Союза предпринимателей малых, средних и приватизированных предприятий Украины Быковца Вячеслава Михайловича и Минэнерго Украины в городе Хмельницком на базе предприятия по газоснабжению и газификации ПАО "Хмельницкгаз" состоялась Всеукраинское специальное техническое совещание по вопросу внедрения газосигнализаторов модели D&K 2-A-GS и системы мониторинга утечки газа "CERBER", по итогам которой было принято решение предложить всем областным предприятиям по газоснабжению внедрить «пилотные проекты» по установке системы «CERBER» и газосигнализаторов D&K.

Алгоритм работы системы «CERBER».

Газосигнализатор модели D&K, который установлен в помещении, при превышении допустимой до взрывоопасной концентрации газа (для метана 0,5%) или превышении допустимого безопасного уровня угарного газа (0,005%), превышения температуры окружающей среды свыше 54⁰C включает аварийную звуковую (не ниже 85 дБ) и световую сигнализации, выключает отсекающий клапан (при его наличии в помещении), одновременно передает информацию на ПК диспетчера аварийной газовой службы об адресе, где установлен газосигнализатор, данные владельца помещения (Ф.И.О., телефоны и т.д.) и вид газа, по которому состоялось срабатывание газосигнализатора. Время передачи информации после срабатывания газосигнализатора не более 10 секунд.

Время срабатывания газосигнализатора после достижения установленных уровней концентраций газов по метану не более 30 секунд, по угарному газу не более 60 секунд. Кроме того, газосигнализатор рассылает тревожные sms-сообщения на 10 номеров мобильных телефонов (владельца, соседей, родственников и т.д.), которые владелец заранее записал в память газосигнализатора. По предложению специалистов аварийной газовой службы, где проходило тестирование системы, предусмотрена функция удаленного (с пульта диспетчера) отключения магистралей газоснабжения (при наличии управляемого вентиля). Вся система мониторинга утечки газа «CERBER» состоит из газосигнализаторов, центрального блока и программного обеспечения, устанавливается на рабочем месте оператора аварийной газовой службы за 20 минут и не требует каких-либо дополнительных материалов и работ. В системе предусмотрено одновременную работу со всеми операторами мобильной связи. Один центральный блок системы одновременно обслуживает любое количество абонентов, в базовом варианте 200 000.

В 2019 году по предложению заказчиков система мониторинга утечки газа «CERBER» была доработана и получила новый алгоритм работы и новые функции, что делает систему более универсальной и надёжной в работе. В результате доработки система получила новые состав и алгоритм работы. Пример системы:



↔ - проводное соединение

↔ - беспроводное соединение (GSM-канал или радиоканал)

К1 - электроклапаны отсекающие с датчиком положения штока, рабочее напряжение 12 В постоянного тока, устанавливаются в квартирах

Кл. ст. КС - электроклапан отсекающий с датчиком положения штока, рабочее напряжение 12 В постоянного тока, устанавливается на стояке

БУ К1 - блок управления клапанами, которые устанавливаются в квартирах. Напряжение питания БУ К1(N) 220В, 50Гц. Блок управления состоит из аккумулятора, схемы преобразования напряжения переменного 220 В в напряжение постоянного тока необходимого для питания схемы радиомодуля, схемы зарядки аккумулятора, схемы датчика положения штока клапана.

Функции БУ К1(N):

- обеспечение необходимого напряжения питания для работы клапана, в т.ч. от встроенного аккумулятора в случае отключения сетевого напряжения 220В;
- обеспечение передачи импульса отключения от газосигнализатора клапану;

- обеспечение передачи информации о положении штока клапана через газосигнализатор на центральный блок "СЕРБЕР" и ПК диспетчера аварийной службы.

- блок управления клапаном, который устанавливается на стояке. Напряжение питания БУ КС 220В, 50Гц. Блок управления состоит из аккумулятора, схемы преобразования напряжения переменного 220 В в напряжение постоянного тока необходимого для питания схемы радиомодуля, GSM- модуля, схемы зарядки аккумулятора, схемы датчика положения штока клапана.

Функции БУ КС:

- обеспечение необходимого напряжения питания для работы клапана, в т.ч. от встроенного аккумулятора в случае отключения сетевого напряжения 220В;
- обеспечение передачи импульса отключения клапану от газосигнализаторов установленных в квартирах, газовое оборудование которых подключено к стояку;
- обеспечение формирования импульса отключения по заданному алгоритму – количество газосигнализаторов, которые включили аварию по любому газу или температуре на протяжении установленного времени. Например, 3 газосигнализатора сработали в течении 5 минут. Параметры (количество сработавших газосигнализаторов и время) алгоритма может менять по каналу радиомодуля или GSM- модуля оператор аварийной службы;
- обеспечение передачи информации о положении штока клапана на центральный блок "СЕРБЕР" и ПК диспетчера аварийной службы.

Алгоритм работы клапанов (квартирный, стоячный, магистральный)

При определении алгоритма работы трёх видов клапанов – квартирный, стоячный и магистральный, мы выбрали из двух возможных вариантов:

1. включение каждого вида клапана происходит при достижении концентрации газа определённого значения. Например, квартирный клапан перекрывает подачу газа при достижении концентрации значения 0,55% метана в окружающем воздухе, стоячный клапан при 0,75% и магистральный клапан при 1,1%.

2. включение квартирного клапана происходит при достижении концентрации газа определённого значения, для стоячного и магистрального клапанов происходит через определённые временные установки. Например, квартирный клапан перекрывает подачу газа при достижении концентрации значения 0,55% метана в окружающем воздухе, стоячный клапан перекрывается при условии непрерывного наличия концентрации более 0,55% в течении времени T1, магистральный клапан перекрывается при условии непрерывного наличия концентрации более 0,55% в течении времени T2. Значение времени T1 всегда меньше T2, и они устанавливаются определённым значением при заводской калибровке. В дальнейшем T1 и T2 могут быть изменены администратором системы.

Первый вариант имеет преимущество в условиях лабораторных испытаний и оказывается очень неточным в реальных условиях эксплуатации газовых установок и аварийных ситуациях. Опыты показали, что неточность связана с различными условиями эксплуатации (температура окружающей среды, атмосферное давление, влажность), которые значительно влияют на концентрацию газа в различных точках помещения. Так, измерения прецизионным измерителем газа при включенной, но не зажжённой одной из 4 газовых горелок бытовой газовой плиты показали в четырёх точках над газовой плитой значения в момент срабатывания газосигнализатора – 0,55% в месте установки газосигнализатора, 0,38% - в 40см от сигнализатора по горизонтали вправо и 0,8% - в 40см влево. Специалисты это объясняют «плохим» свойством перемешивания метана с воздухом, что приводит к неоднородности концентрации в реальных условиях аварийной ситуации.

Второй вариант устраняет недостатки первого и даёт возможность более гибкой настройки работы системы в целом уже во время её эксплуатации.

Поэтому выбор остановили на втором варианте.

В конструкции предусмотрено изменение значений T1 и T2 программно, без демонтажа газосигнализатора, при помощи ПО (установлено в газосигнализаторе) и sms – сообщений. Настраиваемый параметр- время ожидания повторного анализа T1, T2, величина в секундах. Диапазон допустимых значений 1...999 сек.

На стадии настройки и заводской калибровки параметр T1 устанавливается в значение по умолчанию 180 секунд, параметр T2 – 240секунд.

Все права администратора мы передаём предприятию – заказчику.

В системе мы использовали клапаны производства Турции, на шток которых устанавливаем датчик положения штока, таким образом, не изменяя и не вмешиваясь в конструкцию клапана, мы получаем функцию контроля положения штока. Для надёжной работы газосигнализаторов **D&K 2-A-GS** и системы мониторинга утечки газа "**CERBER**" мы применяем комплектующие ведущих мировых производителей электронных компонентов – датчики фирмы "**FIGARO**" (Япония), микроконтроллеры и специальные микросхемы фирмы "**MICROCHIP**" (США).

*Внедрение и эксплуатация газосигнализаторов моделей **D&K 2-A-GS** и системы мониторинга утечки газа "**CERBER**" позволит предупредить аварийные ситуации и значительно уменьшить количество жертв и разрушений зданий при эксплуатации газового оборудования в быту.*