

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ДАТЧИКИ – ОСНОВА СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТОМ

А.В. Сапунов (ООО "АВЕОН")

Представлены общие технические особенности и возможности датчиков технических величин производства компании VERIS Industries (США, Орегон), применяемые в системах управления климатом.

Ключевые слова: датчик, контроль качества воздуха, температуры, воздуха, цепей питания.

Сегодня трудно представить современное офисное или промышленное здание без сложной системы управления внутренней и внешней инфраструктурой. Необходимо предусмотреть управление освещением внутренних помещений и прилегающей территории, а также управление динамичной архитектурной подсветкой промышленных конструкций и элементов здания. Важен учет потребления электроэнергии и теплоносителей. Не обойтись без систем контроля и адаптивной оптимизации работы лифтового хозяйства и т.п. Значимую роль в комплексе систем управления инфраструктурой здания занимают контроль и управление микроклиматом внутренних помещений. Назначение помещения и "правильный" микроклимат жестко связаны друг с другом. Офисные или производственные площади, складские комплексы – везде свои требования к температуре, влажности и степени очистки воздуха.

Любая, даже самая простая система управления немислима без датчиков технологических величин. От их точности зависит достоверность получаемой информации. Чем больше срок их службы и стабильность показаний, тем меньше средств требуется на обслуживание и замену в случае выхода из строя. Соответственно снижается и стоимость владения системой управления зданием в целом. При этом важна и исходная стоимость датчиков.

Учитывая все эти факторы, специалисты, занимающиеся разработкой систем управления зданиями, хотели бы иметь возможность выбора продуктов, оптимальных по соотношению стоимости/технические характеристики. Компания Veris Industries обеспечивает потребителей именно такими качественными, но недорогими датчиками.

### Контроль качества воздуха

Когда речь идет о жилом или рабочем пространстве человека, на первый план выходит задача обеспе-

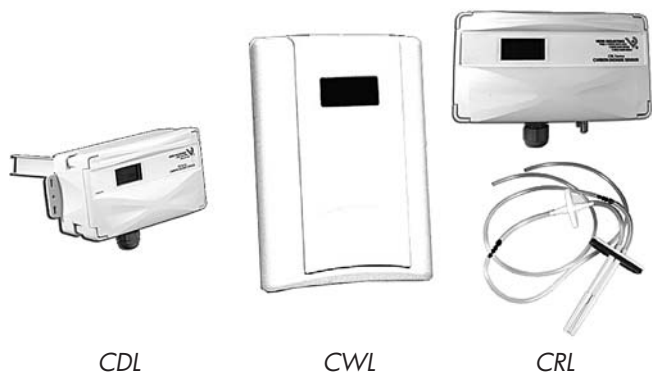


Рис. 1

чения его комфорта. Сложно спорить с тем, что от свежести, влажности и температуры воздуха в помещении напрямую зависит эффективность деятельности персонала. Если измерение влажности и температуры вполне очевидно, то параметр свежести воздуха не столь "прозрачен". Тем не менее, одним из лучших показателей свежести вполне может служить концентрация углекислого газа в воздухе помещения.

Самыми функциональными среди датчиков концентрации углекислого газа в воздухе являются CDL, CWL и CRL. Для установки непосредственно в стенку вентиляционного канала используются датчики CDL, CWL, а CRL имеют выносной сенсорный элемент (рис. 1). В зависимости от исполнения датчики могут иметь встроенные системы измерения влажности и температуры, что избавляет от необходимости использования отдельных датчиков. Тип выходной характеристики термоэлемента определяется при заказе. Кроме того, особенностью Deluxe-серии датчиков является наличие локального дисплея-индикатора и внутренних кнопок интерфейса пользователя, которые в зависимости от режима могут использоваться для отображения измеряемых параметров, осуществления настройки или калибровки.

Датчики имеют возможность настройки диапазона и типа выходного сигнала: токовый 4...20 мА или потенциальный 0...5 В или 0...10 В. Также при необходимости можно свободно выбрать верхнюю границу диапазона измерения концентрации CO<sub>2</sub> между 2000 и 5000 ppm. Точность и повторяемость измерений  $\pm 30$  ppm  $\pm 5\%$  и  $\pm 20$  ppm  $\pm 1\%$  от измеренного значения соответственно.

Более экономичные каналные и настенные датчики CDE и CWE уже не имеют локального индикатора и схемы измерения влажности, но отличаются в целом более демократичной ценой, сохраняя при этом высокую точность и повторяемость измерений, присущую датчикам Deluxe-серии.

Для случаев, когда нет потребности в точном измерении концентрации CO<sub>2</sub>, предусмотрены датчики бюджетной серии CWV в настенном исполнении. Точность и повторяемость измерений у них несколько ниже:  $\pm 40$  ppm  $\pm 8,5\%$  и  $\pm 30$  ppm  $\pm 4,5\%$  от измеренного значения соответственно, но зато они имеют два аналоговых выхода. Причем есть модификации как с одинаковыми выходами по току 4...20 мА или по напряжению 0...3/5/10 В, так и с выходами разного типа.

Все датчики измерения концентрации углекислого газа имеют запатентованную систему самокалибровки, обеспечивающую рекомендованный интервал

повторной калибровки 5 лет, что избавляет пользователя от необходимости их частого обслуживания.

В некоторых случаях бывает достаточно датчиков-сигнализаторов уровня углекислого газа. Например, датчика CWS в настенном исполнении. Точка срабатывания настраивается установкой перемычки, гистерезис 10% от установленного значения. На выходе датчика нормально разомкнутое реле с максимальной коммутирующей способностью 1 А/30 В постоянного тока. Таким образом, на базе такого датчика может быть создана простейшая система управления вентиляцией с релейным регулированием.

В целях увеличения безопасности человека крайне желательно использование дополнительных систем измерения или сигнализации о концентрации угарного газа. В особенности это касается помещений станций сервисного обслуживания автомобильного транспорта, закрытых многоуровневых автостоянок, подземных гаражей, помещений электрогенераторов и автономных котельных, работающих на сжигаемом топливе.

Одним из простейших решений такого вопроса являются датчики угарного газа GD/GW, выполненные в канальном/настенном исполнении. Выход может быть как аналоговый по току или напряжению, так и только релейный, нормально разомкнутый, с коммутирующей способностью 8 А/30 В. Верхняя граница диапазона свободно выбирается при инсталляции с помощью перемычки между 100 и 200 ppm. Наличие встроенного релейного выхода позволяет использовать данный датчик как автономную систему управления вентиляцией. Кроме того, датчик имеет встроенный звуковой сигнализатор 85 dB, срабатывающий при превышении концентрации CO в воздухе выше 100 ppm.

Для работы в тандеме с датчиками GD/GW в исполнении только с релейным выходом предназначена работать станция централизованного мониторинга GM, рассчитанная на подключение до четырех отдельных датчиков. На выходе станции GM установлено реле с перекидным контактом с коммутирующей способностью 5 А/30 В переменного тока. Для индикации статуса каждого из датчиков на передней панели станции имеются большие светодиодные индикаторы. Сама станция выполнена в компактном настенном корпусе размером 125×166×71 мм.

#### Контроль температуры

Измерение температуры воздуха является одной из самых распространенных задач в климатических системах. В зависимости от типа помещения и предполагаемого места размещения выбирают датчики в различных исполнениях.

В таких помещениях, как выставочные залы музеев, лаборатории, больничные палаты и офисы к внешнему виду датчиков предъявляются особые требования. Они должны иметь привлекательный дизайн и не должны быть слишком крупными и заметными. Кроме того, в таких помещениях датчики температуры обычно располагаются на потолке.

Датчики температуры серий ТС и ТS выполнены в компактном цилиндрическом корпусе из белого пластика, рассчитанном на частичное заглубление в поверхность (рис. 2). Диаметр выступающей головки датчика 51 мм, заглубление 52 мм. Для датчика ТС с вынесенным термочувствительным элементом возможны длины щупа 102...610 мм. Выходная характеристика датчика может быть: термистор, термосопротивление, линейаризованный выход по напряжению 10 мВ/градус или выход 4...20 мА (с Pt1000 и опциональным преобразователем AA10xx).

Среди датчиков температуры в настенном исполнении серий TW и TE в зависимости от потребностей пользователя может быть выбрана модель как с локальным индикатором температуры, так и более простые модификации только с аналоговыми выходами различных типов. Особый интерес представляет модель TWS со встроенной функцией термостата (рис. 3), имеющая локальный индикатор, кнопки управления настройками и два выходных реле на 1А/30 В, позволяющие реализовать управление цепями охлаждения и нагрева.

Измерения температуры в вентиляционных каналах производится с помощью датчиков серий TD/TF/TG, монтируемых в стенку воздуховода. Термочувствительный элемент всех датчиков заключен в гильзу из нержавеющей стали, обеспечивающую высокую стойкость к коррозии. В зависимости от окружающей среды место установки может быть выбрана как простейшая модификация TD без корпуса, так и TF в корпусе из листового металла или влагозащищенный вариант TG для установки на воздуховоды вне помещений. Выходная характеристика датчиков на выбор: термистор, термосопротивление, линейаризованный выход или стандартный выход по току или напряжению.

В некоторых случаях может потребоваться измерять температуру самого вентиляционного канала или водяного трубопровода. Для этих целей предназначены специальные датчики (рис. 4). Датчик с гибким термоэлементом ТА, который оборачивается вокруг трубопровода и обеспечивает измерение средней температуры поверхности. Длина термоэлемента может быть 1,8...7,3 м. Датчик измерения температуры трубопровода в определенной точке ТВ. Последний имеет медный контактный элемент и монтируется на трубопровод с помощью винтового хомута.

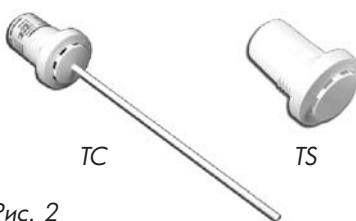


Рис. 2



Рис. 3

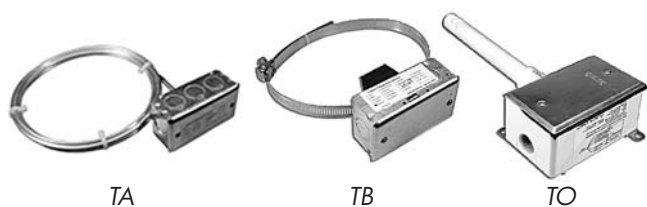


Рис. 4

Рис. 5

Для измерения температуры на улице предназначен датчик ТО (рис. 5). Корпус датчика имеет защиту от проникновения влаги и пыли и монтируется на стену.

### Контроль влажности

Уровень влажности воздуха в помещении, наряду с температурой, относится к тем параметрам, которые желательно, а иногда и просто необходимо, контролировать. Винные погреба, музеи, серверные комнаты, типографии, школы, зерно- и овощехранилища и другие помещения предъявляют специфические требования к уровню влажности. Например, слишком низкий уровень влажности в серверной комнате приведет к увеличению риска накопления статического заряда на электронных компонентах, а слишком высокий уровень к риску образования конденсата. В том и другом случае это может грозить не только выходом из строя оборудования, но и потерей данных, а соответственно и финансовых средств. И естественно, что управление уровнем влажности является столь же важной задачей, как и управление температурой и качеством воздуха.

Для измерения влажности во внутренних воздуховодах можно использовать высокоточные канальные датчики серии HD с точностью измерения  $\pm 1\%$  и стандартизованным выходом 4...20 мА или 0...5/10 В. Если же для решения будет достаточно точности в  $\pm 3\%$  или  $\pm 5\%$ , то хорошим выбором будут датчики серии HED.

Влажность за пределами помещений позволяют измерять датчики серий HO и HEO имеющие параметры точности, аналогичные HD и HED, но выполненные в герметичном корпусе, защищающем электронику от пыли и влаги.

Задача измерения влажности в помещении может быть решена с помощью датчиков серий HW или HEW, относящихся к высокоточной и обычной линейке соответственно. В части конструктивного ис-



Рис. 6

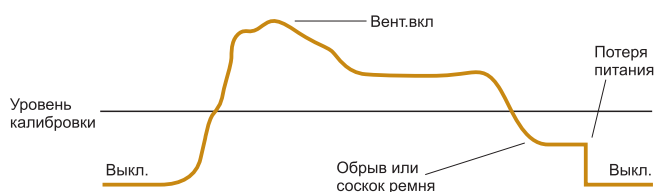


Рис. 7

полнения они аналогичны датчикам концентрации серии CW и в зависимости от модификации могут быть оборудованы локальным индикатором.

Кроме того, все датчики влажности имеют в качестве опции встроенный датчик температуры, аналогичный датчикам серии TW.

### Контроль цепей питания

Ни одна система климатизации помещений не обходится без приточных или вытяжных вентиляторов, нагревателей и других управляемых электрических систем. Для полноты картины очень полезно иметь обратную связь об их состоянии. Хорошо, когда есть полноценный блок управления электродвигателями с информационными выходами. Но в большинстве случаев есть лишь цепь управления подачей питания без какой-либо схемы контроля работоспособности схемы. Таким образом, простейшим решением этого вопроса видится контроль наличия тока в цепи питания, то есть использование дискретного датчика тока.

Для такой задачи подходят датчики серии Hx00. Есть модели как с расщепленной конструкцией корпуса, позволяющие проводить монтаж без отсоединения проводника, так и привычные цельные (рис. 6). Диапазон детектирования тока 0,15...200 А в зависимости от модели. На выходе датчика как нормально открытый, так и нормально замкнутый контакт с различной коммутирующей способностью: 0,1 А/30 В, 1 А/30 В или 0,1А/250 В постоянно или переменного тока.

Несколько более сложной задачей представляется контроль состояния электродвигателя с контролем степени нагрузки без применения аналоговых датчиков тока. Например, слежение за током в цепи питания электродвигателя вентилятора с ременным приводом. Обычно потребление тока электродвигателем в такой системе под нагрузкой на 100...110% больше, чем при работе вхолостую, то есть при обрыве или соскоке приводного ремня энергопотребление двигателя падает примерно в 2 раза. В связи с этим оказывается логичным применение дискретных датчиков тока с калибруемой границей срабатывания. К таким датчикам относятся серии Hx08 и Hx09. Типичная кривая потребления тока электродвигателем и порог калибровки датчиков представлены на рис. 7. Аналогично, датчик можно использовать для контроля перегрузки двигателя, например, в случае заклинивания крыльчатки вентилятора или самого электродвигателя. Сами датчики отличаются простотой настройки границы с помощью поворотного регулятора и встроенных светодиодных индикаторов состояния. Диапазоны настройки порога срабатывания 0,75...135 А, которые могут быть расширены за счет применения дополнительных трансформаторов тока. Серия Hx08 рассчитана на коммутацию нагрузки 1 А/30 В постоянного

или переменного тока, а Нх09 – на 1 А/250 В или 0,2 А/120 В постоянного или переменного тока.

Еще большей универсальностью обладает датчик Н10F, не требующий ручной настройки, за счет встроенной системы автокалибровки на номинальный ток. После цикла самокалибровки датчик выходит на цикл нормальной работы с диапазоном  $\pm 20\%$  от выставленного номинала и отслеживает ток потребления. При выходе потребляемого тока за нормальные границы датчик генерирует аварийный сигнал. Причем как при падении тока потребления, на-

пример, в случае обрыва ремня или потере питания, так и при превышении тока – в случае заклинивания двигателя.

Качественное и функциональное оборудование Veris Industries позволит построить надежную экономичную систему контроля и управления климатическими процессами. Номенклатура производителя не ограничивается вышеописанными продуктами и перекрывает практически все потребности в датчиках для систем автоматизации зданий и простых промышленных АСУТП.

*Сапунов Алексей Владимирович – главный инженер компании "АВЕОН".  
Контактный телефон (343) 381-75-75. E-mail: tech@aveon.ru Http://www.aveon.ru*

## НЕОБХОДИМОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УПРАВЛЯЮЩЕЙ КОМПАНИИ СФЕРЫ ЖКХ

**Д.Г. Высокинский (ЗАО "УК "Верх-Исетская"), А.М. Платонов (УГТУ)**

*Рассматривается задача автоматизации хозяйственной деятельности предприятия сферы ЖКХ в условиях реформирования отрасли и формирования новых схем договорных отношений управляющей компании с потребителями жилищно-коммунальных услуг (ЖКХ), поставщиками ресурсов и расчетно-кассовым центром. Описаны созданные модули ПО "ПАУК", функционирующего в крупнейших управляющих компаниях сферы ЖКХ г. Екатеринбурга.*

*Ключевые слова: жилищно-коммунальное хозяйство, услуги, управляющая компания, инвентаризация, жилищный фонд, пообъектный учет, финансовое планирование.*

Основное отличие назначаемых новым Жилищным Кодексом РФ форм управления жилым и нежилым фондами от существовавшей ранее заключается в разделении функций управления и хозяйствования (иначе говоря, функций заказчика и подрядчика). Управление обслуживанием фондов поручается в настоящее время управляющим компаниям (УК), которые призваны решать следующие задачи:

- получение объективной и достаточной информации для принятия решений в приемлемые сроки;
- формирование механизма гибкого реагирования и корректировки внутренних бизнес-процессов в УК;
- управление издержками УК и повышения ее конкурентоспособности;
- объективная оценка деятельности УК и ее руководства для отчета перед потребителями жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ) и акционерами УК.

Данные задачи достаточно серьезны, на УК ложится огромная ответственность за их выполнение. Без использования информационных систем (ИС) эффективно их выполнить невозможно. Поэтому необходимо постепенно автоматизировать деятельность компании (переходить от ручного ввода информации к автоматическому, от бумажного вида документов к электронному, к модульным расчетным принципам).

На большинстве малых и средних предприятиях в РФ функционирует информационная система "1С: Предприятие". Зачастую эта система решает задачи автоматизации бухгалтерского учета от ввода первичных документов до формирования отчетности. Также иногда используются различные надстройки и модули программы для ведения управленческого учета.

Таким образом, в Уральском государственном техническом университете было принято решение разработать ПО для автоматизации деятельности управляющих компаний под названием "ПАУК", базирующееся на пакете "1С: Предприятие" (Версия 7.7), что явилось первым в РФ проектом комплексной автоматизации деятельности управляющей компании в сфере ЖКХ, так как до этого момента на рынке присутствовали лишь программные решения по отдельным блокам деятельности. Новый пакет позволяет создать интегрированную ИС, включающую все разделы бухгалтерского, управленческого и пообъектного видов учета, взаимосвязанных и предназначенных для решения управленческих задач предприятий сферы ЖКХ, то есть используется единая БД справочников и документов, охватывающая все области деятельности УК.

Программа автоматизации деятельности УК имеет открытую архитектуру, позволяющую наиболее полно учитывать специфику деятельности любой УК, ее технологические возможности и пожелания непосредственных пользователей. Программа состоит из отдельных модулей, которые могут работать независимо друг от друга. Однако полный финансово-экономический анализ и планирование деятельности УК возможно только при наличии и взаимосвязи всех модулей программы [1]. Набор и функционал модулей определялись в результате анализа внутренней деятельности УК, взаимодействия УК с РКЦ, поставщиками ЖКУ, контролирующими органами государственной власти. Для установки ПО "ПАУК" предприятие должно приобрести лицензию на него и (в случае отсутствия) на "1С: Предприятие" для требуемого числа АРМ. Рассмотрим подробнее программные блоки комплекса ПАУК.