

Датчики фреона в промышленности и системах диспетчеризации зданий

ЭНЕРГОМЕТРИКА
www.energometrika.ru

В статье обсуждается назначение и востребованность датчиков фреона (хладона). Представлены датчики-сигнализаторы EnergoM-3006-Freon и EnergoM-3001-Freon, которые могут встраиваться в системы диспетчеризации и передавать данные о концентрации газов в воздухе в режиме реального времени. Рассмотрены их характеристики и конструктивные особенности.

Компания «Энергометрика», г. Москва

О фреонах

Когда в 1920-х годах производители холодильного оборудования озаботились поиском безопасных хладагентов, они остановились на нетоксичном и негорючем соединении дихлордифторметан, которое для продвижения на рынке получило короткое и звучное название «Фреон». Позже этим словом стали называть все фторированные углеводы – на сегодня более 40 соединений.

Но так ли на самом деле безопасны фреоны? Абсолютно безопасными их считать нельзя. Во-первых, в ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» фреоны (в российских нормативных документах – хладоны) отнесены к веществам IV класса опасности, то есть входят в группу малоопасных веществ. А значит, у них свои показатели ПДК. Предельно допустимая концентрация фреонов (хладонов) в среднем составляет 1000 ppm или 3 г фреона на 1 м³ воздуха. Допустимая аварийная концентрация (ДАК), то есть кратковременное воздействие на человека при аварии, составляет 310 г/м³. При этом запаха и цвета у фреонов нет, поэтому даже высокую концентрацию такого газа в воздухе помещения можно не заметить.

Во-вторых, фреон – тяжелый газ, постепенно вытесняющий из поме-

щения кислород. При высокой концентрации и в замкнутом пространстве это может привести к удушью.

В-третьих, инертными фреоны являются только при нормальных условиях. При высоких температурах (например, при контакте с раскаленной металлической поверхностью, разогретой до 200 °С и выше) хладагент начинает выделять высокотоксичные вещества. В соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования» из-за таких свойств фреоны вообще можно отнести к классу опасных соединений. В пункте 1.8 этого стандарта сказано: «К опасным относятся горючие

и негорючие вещества и материалы, обладающие свойствами, проявление которых может привести к взрыву, пожару, гибели, травмированию, отравлению, облучению, заболеванию людей и животных, повреждению сооружений, транспортных средств».

В-четвертых, излишне будет упомянуть о том, что фреоны считаются разрушителями озонового слоя. Об этой проблеме спорят, кто-то считает ее надуманной, тем не менее ряд фреонов (R-11, R-12, R-13, R-500, R-502 и R-503), в соответствии с Монреальским протоколом 1987 года, который подписали практически все страны мира, признаны наиболее агрессивными разрушителями озонового слоя и уже не используются при производстве холодильного оборудования.

Наконец, играет роль и такой фактор, как расходы предприятия из-за утечки хладагента. Поэтому содержание фреона в воздухе надо постоянно контролировать, причем на промышленных объектах это удобнее всего сделать средствами автоматизации, в частности, с помощью датчиков-сигнализаторов. Добавим, что использование датчиков-сигнализаторов фреона предусмотрено нормативными документами. Например, в п. 8.9 свода правил (СП) 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. СНиП 41-01-2003» прямо



Рис. 1. Датчик фреона EnergoM-3001-Freon

указывается: «Концентрация хладагента при его аварийном выбросе из контура циркуляции в каждом из обслуживаемых помещений не должна превышать величину ППНЧ и 10% величины НКПРП, с учетом подачи наружного воздуха системой общеобменной механической приточно-вытяжной вентиляции постоянного действия. <...> В помещениях, масса хладагента при аварийном выбросе в которых может превышать ППНЧ либо 10% НКПРП, следует устанавливать датчики концентрации (детекторы) хладагона с аварийной сигнализацией».

Датчики фреона

Электронные датчики фреона (рис. 1), разработанные к настоящему времени, позволяют обнаруживать газ не только на уровне ДАК (при аварийной утечке), но и на уровне ПДК, то есть в наиболее низких концентрациях. Эти цифровые устройства могут подключаться к автоматизированным системам диспетчеризации и часто встраиваются непосредственно в системы охлаждения и кондиционирования. Датчики фреона имеются в ассортименте далеко не каждого поставщика контрольно-измерительного оборудования, ведь это достаточно узкий рынок, а исполнение датчика сложное. Фреонов – десятки, а сенсор датчика может зафиксировать только ограниченный набор соединений. Сам промышленный прибор должен иметь взрывозащищенное исполнение и отвечать многим другим требованиям.

В число поставщиков датчиков-сигнализаторов фреона входит компания «Энергометрика». Это предприятие, основанное в 2007 году, представляет оборудование для автоматизированных систем: промышленные датчики, измерители, преобразователи и регистраторы для систем освещения, кондиционирования, отопления или других инженерных коммуникаций.

Датчик фреона EnergoM-3001-Freon (рис. 2), который поставляет компания «Энергометрика», это универсальное исполнение для измерения концентрации фреонов R12, R134A, R22, R410A, R507, R404A и R32. Модель выполнена в пластиковом корпусе и может быть установлена в системах кондиционирования воздуха, системах промышленного холода, в коммерческих холодильных системах и т. д.



Рис. 2. Датчик фреона EnergoM-3001-Freon с выносным сенсором

Диапазон измерения EnergoM-3001-Freon – 10...1000 ppm. Прибор оснащен дисплеем для отображения данных, может быть выпущен в канальном, настенном исполнениях или с выносным сенсором (до 1 м). Передача данных осуществляется по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU) или аналоговыми сигналами 4...20 мА, 0...5 В, 0...10 В. Прибор оборудован одним или двумя релейными выходами для управления периферийными устройствами. При установке датчик не требуется калибровать – калибровка выполняется автоматически. А настройка (пороговые значения, частота сбора данных и др.) производится с компьютера из программы Modbus Poll.

Эта универсальная, простая в настройке и эксплуатации модель находит применение в сфере ЖКХ (в частности, в системах умного дома), в промышленности, зернохранилищах и на других объектах.

Датчик фреона EnergoM-3006-Freon (рис. 3) сделан на базе интеллектуального датчика EnergoM-3006, предназначенного для обнаружения различных газов. В исполнении EnergoM-3006-Freon он фиксирует наличие в воздухе наиболее широко применяемых сегодня фреонов: R125, R134a, R143a, R404a, R410a, R407f, R449a, R417A, R448a, R452b, R407a, R507, R1234ze, R1234yf, R227ea, R32, R22, R113.

Стационарный прибор во взрывозащищенном исполнении, с классом взрывобезопасности Exd IIC T6 Gb («взрывонепроницаемая оболочка»). Благодаря литому корпусу из алюминия датчик выдерживает суровые условия эксплуатации – высокие температуры и влажность, что позволяет устанавливать его даже на морских платформах. Однако, если предстоит работа в агрессивной среде, возможно исполнение корпуса из нержавеющей стали. В стандартном исполнении



Рис. 3. Датчик фреона EnergoM-3006-Freon: а – в стандартном исполнении; б – со светозвуковой сигнализацией

датчик имеет степень защиты корпуса IP65 и защиту от электромагнитных/радиочастотных помех.

Крепится прибор вертикально к стене, сенсором вниз, с помощью двух болтов. Возможно крепление к цилиндрической поверхности с помощью специальных аксессуаров. Настройка осуществляется так же, как у модели EnergoM-3001-Freon: с компьютера, на котором установлена программа Modbus Poll. Калибровка датчика выполняется автоматически.

Диапазон измерений EnergoM-3006-Freon – 10...1000 ppm, точность – $\pm 2\%$. Датчик может переводить измеренные значения в разные единицы (например, ppm, $10^{-4}\%$, мг/м³) и имеет функцию извещения о состоянии, неисправности и нарушении связи. Данные о концентрации газов отобра-

жаются в режиме реального времени на двустороннем ЖК-дисплее прибора и передаются в систему диспетчеризации по интерфейсу RS-485 (Modbus RTU) либо по аналоговому 4...20 мА. Длина удаленной передачи данных зависит от подключенного кабеля: максимум 500 м при кабеле RS-485 и более километра при оптоволоконной связи.

Стандартно датчик оснащен двумя реле для управления периферийными устройствами, например, сигнализацией. Задаются два порога срабатывания – нижний и верхний, опционально доступна звуковая и световая сигнализация.

EnergoM-3006-Freon находит применение в нефтяной промышленности, газодобывающей и газоперерабатывающей отрасли, в химическом производстве, на объектах животно-

водческих комплексов (свинарники, коровники, птицефабрики) и медицинских организаций.

В заключение добавим, что применение специализированных датчиков позволяет не только выполнять требования нормативных документов, но и обеспечивать устойчивую и предсказуемую работу инженерных систем, снижая вероятность аварийных ситуаций и сопутствующих экономических потерь.

А. А. Истомин, начальник отдела продаж,
компания «Энергометрика», г. Москва,
тел.: +7 (495) 510-1104,
эл. почта: zakaz@energometrika.ru,
сайт: www.energometrika.ru

Иллюстрации предоставлены
ООО «Энергометрика»

10-й юбилейный международный инвестиционный

Восточный

нефтегазовый форум



При поддержке
Правительства
Приморского края

**1–2 июля 2026,
Владивосток, Россия**

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР:



ГАЗПРОМБАНК
«Газпромбанк» (Акционерное общество)

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР:



Корпорация развития
Дальнего Востока и Арктики

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР:



145
FESCO

150+
участников форума

40+
инвестиционных проектов

2 дня
делового общения

www.eastrussiaoilandgas.com +7 (495) 109 9 509 (Москва)

ВОСТОК КАПИТАЛ
— 24 года динамичного успеха —