

Термодифференциальный расходомер

Эксплуатационная гибкость термодифференциальных массовых расходомеров



Технология

Существует много хорошо задокументированных технологий измерения расхода, которые преследуют одну и ту же цель: измерять расход жидкости. Некоторые технологии прочно заняли место на рынке, например, расходомеры, действия которых основаны на принципе измерения разности давления и хорошо понятны пользователям. Тем не менее, в настоящее время быстро развивается технология термодифференциальных массовых расходомеров, таких как Magnetrol® Thermatel® TA2.

Большинство расходомеров измеряют расход при рабочей температуре и давлении, хотя более предпочтительно измерять массовый расход при стандартной температуре и давлении (STP). Единицами измерения расхода в рабочих условиях являются куб. футы/мин или м³/ч. Преобразование в массовый расход связано с измерением рабочей температуры и давления, а также с наличием сведений о стандартных условиях (STP). Данный расчет можно выполнить вне расходомера или с помощью многопараметрического датчика. В технической литературе под термином «массовый расходомер» подразумевается кориолисовый расходомер. По аналогии с кориолисовой технологией

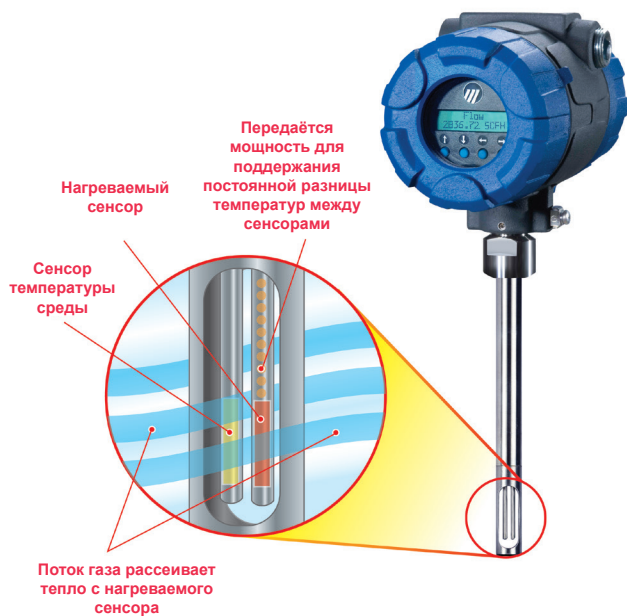
термодифференциальные массовые расходомеры измеряют расход при стандартных условиях (стандартные куб. футы/мин или нормальные м³/ч) без необходимости проведения внешних измерений или дополнительных расчетов.

Существуют подробные разъяснения технологии теплового рассеяния или принципа измерений, лежащего в основе термодифференциальных массовых расходомеров, но необходимо отметить, что это всего лишь еще один метод измерения расхода (в основном, потока газа). Он не сложнее и не проще, чем другие методы измерения расхода, и не является чем-то сверхъестественным. В измерительных диафрагмах для измерения расхода используется перепад давления, в турбинных расходомерах используется вращение ротора, а в основе термодифференциальных расходомеров лежит перенос тепла. Среди основных преимуществ использования температурной технологии можно выделить прямое измерение массового расхода, высокую чувствительность при малых уровнях расхода и отсутствие движущихся частей в линии движения технологической среды.

Универсальность монтажа

Монтаж является ключевым фактором для обеспечения максимально точного измерения расхода. Каждая технология имеет свои уникальные особенности в части, касающейся позиционирования расходомера и длины прямолинейного участка трубы, в которой он устанавливается. Используя технологию с большей гибкостью монтажа, можно сэкономить на установке и техническом обслуживании в течение всего срока службы расходомера.

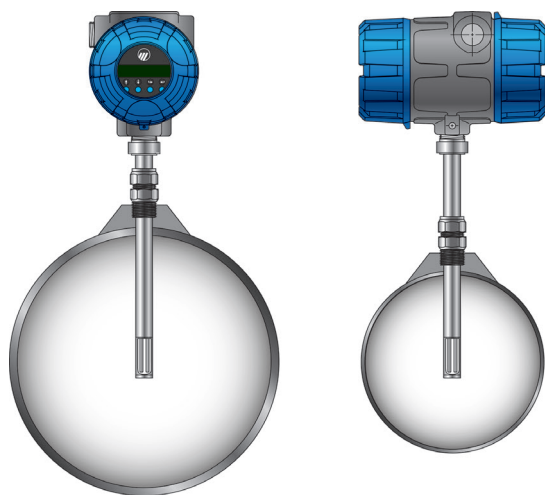
Термодифференциальные расходомеры могут быть вставного или встраиваемого типа. При установке вставных зондов очень часто используются обжимные фитинги. Фитинг ввинчивается в полумуфту или резьбовую бобышку, расположенную на трубе, и позволяет пользователю зафиксировать зонд в положении, когда он будет вставлен на заданную глубину. Поэтому пользователь может выбрать более длинный зонд, если нет проблем с наличием необходимого свободного пространства. Как правило, обжимные фитинги изготавливаются из нержавеющей стали, а в качестве материала для уплотнительного кольца может использоваться тот же металл или Teflon®. Преимуществом тефлоновых



колец (Teflon®) является то, что они не вдавливаются в зонд после обжима. Это дает возможность впоследствии сдвигать или перемещать зонд.

Еще одним преимуществом вставных зондов является горячая врезка. Используя съемный узел зонда, пользователь может демонтировать расходомер без остановки технологического процесса и перекрытия трубопровода. Этот узел может содержать устройство предотвращения выброса среды, если существует вероятность выталкивания зонда при высоких давлениях.

При монтаже очень важно знать направление движения технологической среды. Некоторые производители требуют эту информацию во время заказа, но компания Magnetrol стандартно калибрует свои датчики в направлении слева направо, а на корпус зонда наносит указательную стрелку. Если монтаж зонда в потоке, движущемся слева направо, неудобен для просмотра или с точки зрения конструкции системы, у пользователя есть возможность развернуть головку прибора, ослабив стопорный винт, который находится в основании. Для предотвращения избыточного поворота в задней части предусмотрен упорный винт. Головку можно развернуть на угол до 270°, после чего вновь зафиксировать ее с помощью стопорного винта. Для удобства просмотра дисплей с задней подсветкой можно также разворачивать с шагом 90°.



Головка датчика TA2 может разворачиваться на угол до 270°

Простота электромонтажа также облегчает установку прибора TA2. Термодифференциальные расходомеры содержат передний и задний отсеки. Подключение проводов производится в заднем отсеке. Клеммы прибора TA2 выступают из платы электроники и имеют четкие надписи с указанием их назначения. Нет необходимости в выборе напряжения питания, так как в расходомере имеются две отдельные клеммы для напряжения переменного и постоянного тока, которые стандартно встроены в каждый прибор.

Калибровка

Для повышения точности измерений все термодифференциальные расходомеры необходимо калибровать. Для этого используют специальный стенд, на котором в пределах указанного диапазона создаются различные потоки среды, проходящие мимо датчика. Стандартно компания Magnetrol выбирает как минимум 10 контрольных точек в пределах диапазона, указанного пользователем. Очень часто пользователь получает данные калибровки в 15–30 точках, что позволяет повысить точность измерений. В зависимости от потребностей работы в системе пользователя производитель может калибровать прибор с помощью реального газа или использовать метод эквивалентной/корреляционной калибровки. Некоторые производители выполняют несколько вариантов калибровки, чтобы обеспечить точность работы прибора с двумя (или более) типами газов. Переход от одной калибровочной кривой к другой выполняется достаточно просто.

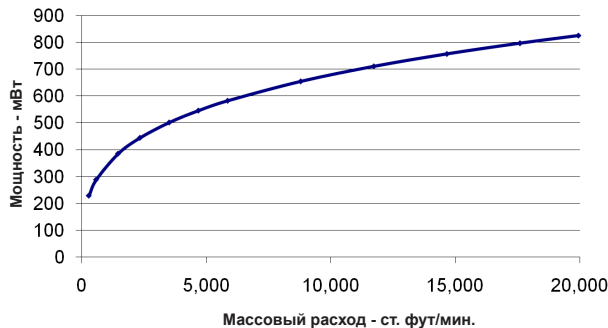
В комплекте с прибором TA2, откалиброванным для работы с определенным типом газа, пользователь бесплатно получает калибровочную кривую для воздуха. Например, расходомер, откалиброванный для измерения природного газа, можно демонтировать и установить в воздушную линию. Еще одним преимуществом является возможность использования режима эквивалентности с целью изменения базовой кривой, предназначенной для воздуха, и подстройки ее для измерения расхода других газов. Термодифференциальный расходомер не будет обеспечивать необходимую точность, если он не был настроен и откалиброван для измерения конкретного газа.

В зависимости от производителя прибора применяются способы поверки расходомера на месте эксплуатации или на площадке пользователя. Это позволяет сэкономить время и деньги, так как прибор не нужно отправлять на завод-изготовитель. Для прибора TA2 предусмотрена процедура поверки, которая не требует покупки дополнительного оборудования для проведения испытаний. Это не просто контроль настройки, а действительная проверка переноса тепла.

Динамический диапазон

Динамический диапазон расходомера представляет собой отношение максимального расхода к минимальному расходу, которые определяются в точках, где прибор обеспечивает заданную точность. Стандартный динамический диапазон термодифференциальных расходомеров составляет 100 : 1, хотя можно получить более высокие значения динамического диапазона, если использовать дополнительные калибровочные точки, описанные выше. Эти показатели значительно превосходят характеристики расходомеров, построенных на принципе измерения перепада давления, у которых динамический диапазон не превышает 1 : 10.

Как показано на графике ниже, термодифференциальные расходомеры имеют высокую чувствительность во всем диапазоне измерений, особенно при низких значениях расхода. Кривая рабочей характеристики показывает зависимость чувствительности прибора от передачи тепла. Передача тепла повышается вместе с увеличением расхода.



Взаимосвязь между подводимой мощностью и массовым расходом

Выходы и линии связи

Современные термодифференциальные расходомеры предлагают пользователю токовые выходы, сигнальные выходы и импульсные выходы. Два токовых выходы позволяют пользователю с помощью одного прибора измерять расход и температуру технологической среды.

Для работы с коммуникационными протоколами большим преимуществом является интерфейс HART®. Используя сигнал HART® совместно с драйвером (DTM)

для конкретного прибора, пользователь может настраивать и запускать диагностику с ноутбука, на котором установлено программное обеспечение PACTware™. Драйвер DTM и ПО PACTware™ можно загрузить с сайта компании Magnetrol.

Многие производители также предлагают целый ряд дополнительных коммуникационных протоколов, включая цифровую шину Foundation fieldbus™ для взаимосвязанных сетей.

Заключение

Рынок термодифференциальных расходомеров является одним из самых быстрорастущих в сфере измерения расхода. Он будет постоянно расти вследствие внедрения новых норм охраны окружающей среды и энергосбережения. Главным источником спроса на расходомеры является нефтегазовая промышленность, и в то же время они широко используются на различных промышленных предприятиях, в городском коммунальном хозяйстве и т. п. Если у вас есть котел, то велика вероятность, что где-то поблизости находится термодифференциальный расходомер.

БОЛЕЕ ПОДРОБНУЮ ИНФОРМАЦИЮ МОЖНО ПОЛУЧИТЬ В КОМПАНИИ MAGNETROL

Эл. почта: info@magnetrol.ru
www.magnetrol.com

©2014, Magnetrol International, Incorporated.
Неправомерное использование и/или размножение данного материала без прямого письменного разрешения категорически запрещено.
Teflon® является зарегистрированной торговой маркой E.I. du Pont de Nemours and Company

Бюллетень: RU 54-241.0