

Кориолисовые расходомеры Bronkhorst® для малых расходов газов и жидкостей



Кориолисовые расходомеры используют прямой метод измерения массового расхода рабочей среды, что позволяет максимально повысить точность. И при этом они способны измерять сверхмалые расходы газа и жидкости. В статье раскрыты эти и другие достоинства массовых расходомеров Bronkhorst®.

000 «Сигм плюс инжиниринг», г. Москва

Решая задачу измерения и регулирования расхода газа или жидкости, в первую очередь следует определить, какую меру количества вещества вы будете использовать: массу или объем. Когда предстоит работать со средами, плотность которых зависит от температуры и давления (газы и некоторые жидкости), а также требуется высокая точность измерений, имеет смысл отдать предпочтение массе. В отличие от объемного расхода массовый позволяет однозначно рассчитывать и контролировать прохождение вещества вплоть до молей (долей моля

при малых расходах). А использование прямого метода измерения массового расхода рабочей среды позволит получить необходимую точность и обеспечит максимальную управляемость вашего процесса.

Как известно, масса — мера инертности вещества (мера того, насколько трудно изменить его скорость). Неудивительно, что для прямого измерения массового расхода используется одна из сил инерции, называемая силой Кориолиса. В кориолисовых расходомерах движущейся по трубке среде сообщается дополнительное колебатель-

ное движение в перпендикулярном направлении. Наблюдаемое перпендикулярное смещение трубки позволяет с очень высокой точностью определять величину массового расхода (рис. 1). Многие кориолисовые расходомеры имеют встроенные счетчики, позволяющие помимо мгновенного расхода измерять массу вещества, прошедшую через прибор за определенное время. И довольно часто можно услышать, как кориолисовые расходомеры называют «массомерами».

Помимо расхода такой принцип измерения позволяет определять плот-



Рис. 1. Кориолисовые расходомеры и их принцип измерения

ность проходящих через расходомер газа или жидкости. Причем измерения плотности и расхода являются полностью независимыми. «Плотномер» — еще одно расхожее название кориолисовых расходомеров среди специалистов КИП. А добавление датчика температуры позволяет фиксировать еще и температуру проходящей среды. В итоге получаем универсальный измеритель мгновенного и суммарного расхода, обеспечивающий одновременное и независимое измерение плотности и температуры рабочей среды.

Инженеры компании Bronkhorst High-Tech наглядно демонстрируют, что перечисленные возможности кориолисовых расходомеров — это только вершина айсберга их достоинств. На самом деле их намного больше! В первую очередь они показали, что технология кориолисовых приборов отлично и с высокой точностью работает с микрорасходами. Компания предлагает расходомеры ML120 серии miniCORI-FLOW с диапазоном расходов от 0,05 до 200 г/ч (проходное сечение 0,25 мм). Обратите внимание на динамический диапазон: 4000:1! Другие расходомеры Bronkhorst® серии miniCORI-FLOW работают в диапазонах 0,1...200 г/ч (M12), 1...2000 г/ч (M13, M130), 0,03...30 кг/ч (M14, M140), 0,2...300 кг/ч (M15). А расходомеры серии CORI-FLOW обеспечивают измерение расхода в диапазонах 0,1...100 кг/ч (M54) и 0,5...600 кг/ч (M55).

Один и тот же прибор Bronkhorst® может работать как с газом, так и с жидкостью. Сначала вы можете подавать в расходомер газовую среду, затем — переключиться на жидкость, а потом снова вернуться к работе с газом. Каждый раз при этом кориолисовый расходомер Bronkhorst® обеспечит измерение и расхода, и плотности, и температуры. Однако важно, чтобы подаваемая в прибор среда была однофазной (либо газ, либо жидкость). При измерении двухфазных сред может возникнуть значительная погрешность измерения.

Внешние вибрации также могут сказываться на точности показаний кориолисовых расходомеров. Особенно это влияние существенно при измерении расходов менее 1 кг/ч. По этой причине расходомеры Bronkhorst® на

малые расходы по умолчанию поставляются вместе с массивным основанием, дополнительно оснащенным четырьмя демпферами. Практика показала, что такой способ монтажа позволяет эффективно механически изолировать расходомер от внешних вибраций. А в ситуации, когда вибрация передается через трубопровод (для подачи жидкости используется плунжерный насос), инженеры ООО «Сигм плюс инжиниринг» дадут свои рекомендации по конфигурированию подводного/отводного трубопровода.

Конструкция кориолисовых расходомеров Bronkhorst® обеспечивает контакт измеряемой среды только с трубкой измерительного сенсора и корпуса прибора, изготавливаемых из нержавеющей стали. Причем «мертвые» объемы внутри приборов отсутствуют, что позволяет проводить очистку внутренних поверхностей расходомера прямо по месту установки без необходимости демонтажа. Для ситуаций, когда предполагается работа с агрессивной средой, вызывающей коррозию нержавеющей стали, производитель предлагает приборы, изготовленные из коррозионно-стойкого никелевого сплава Hastelloy.

Предлагаемые приборы могут комплектоваться исполнительными устройствами (интегрированный или отдельно стоящий регулирующий клапан, насос), работой которых они самостоятельно управляют, чтобы поддерживать заданный уровень расхода. Встроенный ПИД-регулятор настраивается производителем на заводе и в большинстве случаев обеспечивает точное управление расходом. При необходимости параметры ПИД-регулятора могут настраиваться конечным пользователем по месту эксплуатации.

Кориолисовые расходомеры Bronkhorst® также могут комплектоваться отсечными клапанами. Система из расходомера с отсечным клапаном (регулирующим клапаном, насосом) отлично подходит для использования в линиях дозирования. Встроенная в приборы функция CORI-FILL обеспечивает отсчет необходимого количества рабочей среды и напрямую управляет установленным исполнительным устройством. Такая система дозирования обеспечивает подачу именно той массы компонента, которая задана. Возможно одновременное дозирова-

ние нескольких компонентов по параллельным каналам. Функция CORI-FILL позволяет осуществлять сверхбыстрое и точное дозирование, имеет автоматический алгоритм коррекции работы исполнительного устройства, параметры которого могут настраиваться по месту эксплуатации.

Очень важная часть расходомера — его электронная «начинка». Здесь продукция Bronkhorst® также на высоте. Кориолисовые расходомеры имеют встроенный счетчик количества вещества и различные типы сигнализации (превышение расхода, малый расход, достижение предела счетчика, отключение питания и т. д.). Приборы имеют как унифицированный аналоговый выходной сигнал (0...5(10) В или 0(4)...20 мА), так и различные цифровые интерфейсы (RS-232; PROFIBUS DP, CANopen®, DeviceNet™, PROFINET, EtherCAT®, Modbus RTU, ASCII или TCP/IP, EtherNet/IP, POWERLINK, FLOW-BUS и HART). На выбор доступны дополнительные опции ввода/вывода (выходной сигнал управления внешним исполнительным устройством, сигнализация, частотный или импульсный выход, внешние сигналы управления для открытия/закрытия встроенного клапана, сброса счетчика или сигнализатора).

Расходомеры Bronkhorst® выпускаются в лабораторном исполнении с защитой IP40, а также в промышленном исполнении с IP65. А недавно выпущенные расходомеры M130 и M140 рассчитаны на еще более жесткие условия эксплуатации и имеют степень защиты IP66 и IP67.

Подробную информацию о системах дозирования Bronkhorst® вы можете найти на сайте официального дистрибьютора Bronkhorst® в России ООО «Сигм плюс инжиниринг». Также вы можете получить техническую консультацию от специалистов компании, позвонив по телефону, указанному ниже.

А.В. Петровский,
ведущий инженер,
ООО «Сигм плюс инжиниринг», г. Москва,
эсклюзивный дистрибьютор компании
Bronkhorst® в России,
тел.: +7 (499) 649-8718,
e-mail: sales@massflow.ru,
сайт: www.massflow.ru