

# Расходомеры ФЛЕКСУС – точность измерений и стабильность работы, проверенные временем



Ультразвуковые накладные расходомеры ФЛЕКСУС, разработанные компанией «Теккноу», способны измерять расход жидкостей, газов и пара. В статье представлены разные модификации расходомеров ФЛЕКСУС, объяснены особенности конструктивных решений, преимущества. Показано, что они могут работать в жестких условиях эксплуатации, непосильных для других расходомеров, и при этом демонстрировать высокую точность измерений.

АО «Теккноу», г. Санкт-Петербург

## Расходомеры жидкости

На заре становления накладной ультразвуковой расходомерии, то есть 25–30 лет назад, первые приборы обладали одним неопределимым достоинством – они позволяли производить измерения без врезки в трубопровод. Однако качество измерений, точность, воспроизводимость, возможность работать в жестких условиях оставляли желать лучшего. В итоге все это нега-

тивно сказалось на репутации накладных расходомеров и понадобилось время, чтобы вновь убедить потребителей в том, что прогресс не стоит на месте и современные накладные расходомеры могут на равных конкурировать со своими врезными собратьями.

АО «Теккноу» является отечественным производителем оборудования КИП и представляет на российском рынке накладные ультразву-

ковые расходомеры жидкости, газа и пара ФЛЕКСУС (рис. 1). Обширная научная база, лучшие мировые разработки и производители, широчайший опыт эксплуатации позволили расходомерам ФЛЕКСУС стать самыми технически продвинутыми среди приборов своего класса. Тяжелые условия эксплуатации – не проблема, а вызов для разработчиков компании, ведь благодаря ряду новаторских идей



Рис. 1. Накладные ультразвуковые расходомеры ФЛЕКСУС

расходомеры ФЛЕКСУС измеряют там, где другие пасуют.

Сегодня АО «Текноу» поставляет расходомеры для таких сфер, как добыча, хранение и транспортировка углеводородов; переработка нефти и газа; химическая промышленность; металлургия и металлообработка; горно-обогатительные комбинаты; водо-, теплообеспечение и стоки, ЖКХ; электроэнергетика (АЭС, ТЭС, ТЭЦ, ГЭС). Основой успеха является двухпроцессорная схема блока электроники и высокая частота измерений. Подобное исполнение позволяет производить измерения с высокой частотой (стандартно – 1000 раз в секунду) и осуществлять статистический анализ ряда измерений. При этом незначительные (случайные) значения измерений, вызванные сигналами, искаженными за счет примесей, содержащихся в жидкости, отбрасываются как недостоверные. При большем насыщении жидкости механическими примесями или газовой составляющей прибор использует доплеровский метод измерения, что

позволяет не терять показания расхода даже в самых сложных условиях потока.

Другое преимущество – стандартное исполнение накладных датчиков в корпусе из нержавеющей стали и защита кабелей оплеткой из нержавеющей стали, что делает их пригодными для использования в агрессивных и неблагоприятных условиях эксплуатации (рис. 2). Каждая пара накладных датчиков проходит обязательную калибровку на эталонном оборудовании. Калибровочная информация сохраняется на микрочипе, который поставляется вместе с датчиками. При подключении микрочипа к блоку электроники информация автоматически загружается в память прибора и используется для дальнейших измерений. Это дает возможность использовать любой комплект датчиков с любым блоком электроники без ограничений. Калибровка производится главным образом в области малых потоков, что позволяет прибору производить измерения скорости потока

в диапазоне от 0,01 до 25 м/с. Кроме того, благодаря этому прибор избегает так называемого «дрейфа» нуля, который часто является головной болью операторов накладных расходомеров.

Добавив к таким датчикам блок электроники с аккумуляторной батареей высокой емкости и возможностью подзарядки от автомобильной розетки, дружелюбный интерфейс, возможность подключения толщиномера и накладных температурных датчиков, а также удобные крепления на магнитах, мы получим высококлассный портативный накладной расходомер ФЛЕКСУС F601 (или его взрывозащищенную версию F608), который также выполняет функции теплосчетчика. Оценить его преимущества смогли многие специалисты в разных отраслях промышленности: от работников коммунальных служб до инженеров АЭС, от специалистов по исследованию нефтяных скважин до производственных коллективов НПЗ. Эксперты ведущих компаний отметили, что прибор проводит оперативные изме-



Рис. 2. Монтаж расходомера на трубе с криогенной жидкой средой

рения расхода практически любой жидкости — от воды до газового конденсата (а с недавнего времени еще и пара). Таким образом, универсальность расходомера позволяет выполнять периодические сверки показаний стационарных приборов учета с реальным расходом.

#### Расходомеры газа

Компания «Теккноу» производит версию расходомера ФЛЕКСУС для измерений газа, который совмещает в себе два способа измерения: с помощью накладных датчиков с поперечными ультразвуковыми волнами и ультразвуковыми волнами Лэмба. Почему два типа накладных датчиков? Все просто. Датчики с поперечными волнами универсальны и применяются для стальных труб при давлениях свыше 40 атм. Они подходят для труб практически любых диаметров и с любыми скоростями потока — идеальное решение для станций подземного хранения природного газа. При установке прибора на трубу легко получить точные, стабильные, а главное, двунаправленные измерения расхода, ведь накладной расходомер производит измерения в двух направлениях без дополнительных вмешательств со стороны оператора.

Использование накладного прибора сокращает риск утечки газа через врезное соединение, снимает необ-

ходимость в использовании специальных материалов (ведь газ может содержать большое количество сероводорода). Накладной расходомер невосприимчив к резким броскам давления, изменению влажности и компонентного состава газа.

Но вернемся ко второму типу накладных датчиков — с волнами Лэмба. Их применение позволяет повысить точность измерений. В данном случае в формировании полезного сигнала принимает участие стенка трубы, но ее толщина должна находиться в определенном диапазоне, поэтому датчики с волнами Лэмба лучше всего подходят для стационарной установки. По своей природе сигнал, сформированный волнами Лэмба, сам «ищет» датчик, что позволяет производить измерения на трубопроводах, по которым протекают различные газы, с одинаково высокой точностью. Испытания на эталонных стендах показали возможность измерения расхода природного газа с точностью менее 1% от измеряемой величины даже в неблагоприятных условиях (при давлении в 10 атм, а в некоторых случаях — 3–5 атм, и на коротком прямом участке).

#### Расходомеры пара

Измерение пара всегда было камнем преткновения на производственных предприятиях, потому что портативных накладных расходомеров для

измерения пара до недавнего времени вообще не существовало. Но все меняется, и к настоящему дню специалисты АО «Теккноу» успешно провели ряд испытаний в реальных условиях по измерению расхода пара накладными приборами. Условия были различными: температура от 186 до 400 °С, давление от 4 до 40 бар. Расходомер показал себя успешно, и сейчас для данной модификации решается вопрос об утверждении типа и внесении в Государственный реестр средств измерений.

#### Итоги

В заключение хочется отметить, что ультразвуковые накладные расходомеры ФЛЕКСУС являются уникальными приборами на российском рынке — они способны измерять жидкости при температурах до 600 °С, газы с давлением от 3 бар, а также пар, при этом работать в режиме теплосчетчика. Можно смело утверждать, что расходомеры ФЛЕКСУС являются самыми технически продвинутыми на российском рынке и работают там, где все остальные уже сдались.

И. С. Катков, ведущий специалист  
отдела КИП,  
АО «Теккноу», г. Санкт-Петербург,  
тел.: +7 (812) 324-5627,  
e-mail: info@tek-know.ru,  
сайт: www.tek-know.ru