

Ультразвуковые расходомеры-счетчики УРС-003 для учета жидких сред



В статье рассмотрены особенности новых ультразвуковых расходомеров серии УРС-003 от компании Geolink, приведены их преимущества и основные технические характеристики.

ООО «Геолинк Ньютек», г. Москва

Российская компания Geolink (ООО «Геолинк Ньютек») имеет большой практический опыт в области разработки и производства промышленных расходомеров, в том числе ультразвуковых. Эти приборы широко применяются для непрерывного технологического или коммерческого учета горячей/холодной воды и аналогичных жидкостей в напорных трубопроводах различных диаметров. Расходомеры серии УРС-003 являются усовершенствованной версией хорошо зарекомендовавшей себя модели УРС-002, модернизация которой была проведена на основе многолетнего опыта применения. В новых приборах улучшен ряд технических характеристик и учтены пожелания специалистов, эксплуатирующих данные средства измерений. В результате проделанной работы созданы надежные расходомеры с хорошей помехозащищенностью, стойкие к загрязнениям датчиков, нечувствительные к гидроударам и пульсациям потока.

Значения результатов измерений и служебную информацию о настройках работающего прибора можно получить несколькими способами:

- визуально с ЖК-индикатора на лицевой панели электронного блока;
- удаленно через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus RTU в системе сбора данных АСУ;
- с помощью сервисной программы «Симастер» (SiMaster), для этого прибор подключается к компьютеру

через преобразователь интерфейса RS-485 (рис. 1);

- через стандартный нормированный токовый выходной сигнал 4–20 мА (для канала измерений объемного расхода);

- через стандартный нормированный частотный выходной сигнал 0,5–2000 Гц (для канала измерений объемного расхода).

Метрологические характеристики ультразвуковых расходомеров-счетчиков УРС-003 для учета жидких сред:

- работают на трубопроводах с условными диаметрами (Ду) от 15 до 2000 мм;

- диапазон измерений скоростей потока жидкости (v): от 0,1 до 10,5 м/с;

- диапазон измерений среднего объемного расхода (Q): от 0,03 до 120 000 м³/ч;

- относительная погрешность измерения расхода и накопленного объема: $\pm(0,5 + 0,2/v) \%$; $\pm(1,5 + 0,2/v) \%$ (где v — скорость потока жидкости в м/с);

- емкость счетчика накопленного объема (V): 999 999,999 м³;

- относительная погрешность преобразования значения измеренного объемного расхода в частотный выходной сигнал: $\pm 0,05 \%$;

- пределы приведенной к диапазону погрешности преобразования значения измеренного объемного расхода в токовый выходной сигнал: $\pm 0,5 \%$;



Рис. 1. Интерфейс программы «Симастер»: открытые вкладки «О приборе» и «Настройки ППР» с параметрами подключенного расходомера



Рис. 2. Состав исполнения ультразвукового расходомера УРС-003 с поставляемым измерительным участком

► могут иметь один или два независимых канала измерений (для работы на двух трубах);

► межповерочный интервал составляет 4 года, поверку допускается проводить проливкой или имитационным методом.

Конструкция расходомера УРС-003 состоит из двух частей: измерительного участка с ультразвуковыми датчиками и электронного блока с индикатором (рис. 2). Электронный блок прибора выполнен в корпусе из пластика с прозрачной крышкой и может закрепляться на стене или размещаться в составе электротехнического шкафа на DIN-рейке.

Измерительный участок содержит один или два акустических луча. Акустический луч состоит из двух ультразвуковых датчиков, расположенных на одной оси и направленных друг на друга. В качестве измерительного участка может использоваться и уже имеющийся трубопровод на объекте, тогда на нем по имеющейся инструкции привариваются поставляемые в комплекте держатели и другие элементы, обеспечивающие монтаж пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП).

Применение двух ультразвуковых лучей в одном канале позволяет компенсировать изменение профиля потока, повысить точность измерений

и надежность работы (даже при отказе одного луча прибор продолжит работу).

В расходомере применяются ультразвуковые датчики типа ПЭП-3-4, которые могут иметь разные исполнения по степени защиты оболочки: IP65, IP67 или IP68. Защита зависит от типа электрического присоединения, выбор которого связан с условиями эксплуатации. При заказе датчиков указывают вид электрических присоединений в их коде (рис. 3).

Принцип измерений использует разницу во времени прохождения акустических сигналов по потоку и против него. Для каждого акустического луча используют два идентичных по характеристикам ПЭП. Датчики ПЭП поочередно работают как излучатель или приемник. Сначала первый пре-

образует электрический импульсный сигнал, поступающий от электронного блока, в ультразвуковые акустические колебания, которые, пройдя путь через жидкость трубы, попадают на второй ПЭП, где акустические колебания преобразуются в электрический сигнал, передаваемый по кабелю в электронный блок обработки. Потом у ПЭП функции приема и передачи сигналов меняются. Импульсный ультразвуковой сигнал в одном случае ускоряется потоком жидкости, а в другом — тормозится (когда сигнал идет против потока). Разница во времени распространения ультразвукового сигнала в прямом и обратном направлениях каждой хорды прямо пропорциональна средней скорости потока. Определение объемного расхода Q производится путем умножения измеренного значения средней скорости потока жидкости на значение площади поперечного сечения измерительного участка. Все эти вычисления выполняет контроллер в электронном блоке, результаты выводятся на ЖК-индикатор и передаются во внешние цепи через последовательный цифровой интерфейс RS-485, а также в виде частотно-импульсного сигнала 0,5...2000 Гц и токового сигнала 4...20 мА.

Данные измерений и журнал событий сохраняются в энергонезависимой памяти электронного блока. Доступ к этой информации можно получить удаленно или через меню на ЖК-индикаторе.

Типовой вариант применения одноканального расходомера с одним измерительным лучом показан на рис. 4 (фланцы измерительного участка соединяются электропроводными перемычками с ответными фланцами трубопровода, а затем с контуром заземления).

Электронный блок имеет цифровой фильтр помех на входах акустиче-



Рис. 3. Внешний вид исполнений пьезоэлектрических преобразователей: а – ПЭП-3-4, разъем DIN 43650C (IP65); б – ПЭП-3-4-М, разъем М12х1 (IP67); в – ПЭП-3-4-С-xxx, кабельный ввод (IP68) с кабелем заданной длины

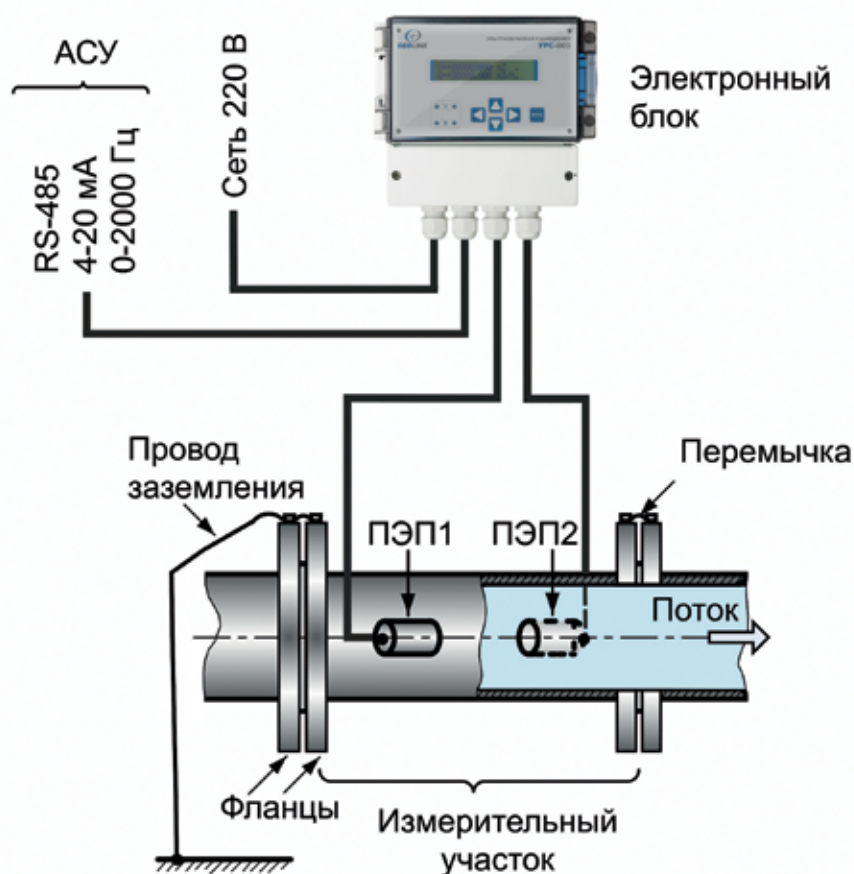


Рис. 4. Пример установки однолучевого исполнения расходомера с заводским измерительным участком

Таблица 1. Эксплуатационные параметры ультразвуковых расходомеров жидкости серии УРС-003

Параметры	Значения (свойства)
Дисплей отображения информации: • ЖК-индикатор измерений и сообщений • цена младшего разряда индикатора для расхода • цена младшего разряда индикатора для объема	2 строки по 20 символов 0,001 м³/ч 0,01 м³
Габаритные размеры корпусов, мм, не более: • электронный блок • измерительный участок • датчики ПЭП	200 × 200 × 112 по заказу (зависят от Ду) Ø29 × 78
Масса компонентов, кг, не более: • корпус электронного блока • датчики ПЭП (без кабеля)	1,9 0,14
Электрическое питание: • напряжение переменного тока частотой 50 Гц • потребляемая мощность, не более	187...242 В (номин. 220 В) 15 В·А
Условия эксплуатации: • температура окружающей среды, °С • температура измеряемой жидкости, °С • возможно измерение неэлектропроводящих и загрязненных сред, суспензий со взвешенными частицами • допустимое рабочее давление в трубе (абс.), МПа, не более	0...+50 -40...+150 до 1 % от объема 6,3
Степень защиты по ГОСТ 14254, не менее • корпус электронного блока • датчики ПЭП	IP65 IP65 (IP67 и IP68 по заказу)
Вибростойкость по ГОСТ Р 52931	Группа L1
Средняя наработка на отказ, ч	65 700

ПРИМЕЧАНИЕ. Узнать обо всех технических характеристиках можно на сайте компании.

ских измерительных каналов и может работать при длине соединительных кабелей между ПЭП и электронным блоком до 500 м. Информационные линии связи от электронного блока допускаются применять длиной до 1200 м, эти цепи имеют гальваническую изоляцию.

Эксплуатационные параметры расходомера указаны в табл. 1.

Настройка расходомера УРС-003 производится кнопками на лицевой панели электронного блока либо через интерфейс RS-485.

Дополнительные преимущества, выделяющие серию ультразвуковых расходомеров жидкости УРС-003:

- ▶ стабильность метрологических характеристик на трубопроводах различных диаметров;
- ▶ превосходная долговременная стабильность (не требуется перекалибровка канала);
- ▶ имеется функция автоматической подстройки под свойства измеряемой жидкости, что позволяет повысить точность проведения измерений для широкого диапазона свойств разных сред;

▶ доступна возможность использования зондирующих импульсов с амплитудой большей, чем у аналогов (программная регулировка амплитуды);

▶ может быть предусмотрено крепление ПЭП через переходные вентили для их демонтажа без остановки потока;

▶ электронный блок непрерывно выполняет самодиагностику своего состояния и сообщает о нештатных ситуациях;

▶ есть специальное ПО для считывания архива результатов измерений и настройки параметров;

▶ низкая стоимость технического обслуживания.

Компания Geolink имеет сервисное подразделение, специалисты которого всегда готовы проконсультировать заказчиков по различным вопросам, оказывают полный спектр услуг по техническому обслуживанию приборов и выполняют шеф-монтаж на объектах.

ООО «Геолинк Ньютек», г. Москва,
 тел.: +7 (495) 380-2164,
 e-mail: sales@geolink.ru,
 сайт: www.geolink.ru