

Ультразвуковое оборудование от ЗАО «Нара»

Коммерческий учет нефти и нефтепродуктов производится тремя основными способами:

- измерением массы (взвешивание авто- или железнодорожных цистерн);
- измерением в резервуарах (по уровню и плотности, например, гидростатическим методом);
- измерением счетчиками на потоке (массовыми или объемными).

Последний способ измерения является наиболее точным, а для стационарных потоков на магистральных нефте- и продуктопроводах — единственно возможным. В связи с этим ЗАО «Нара» предлагает своим заказчикам уникальный ультразвуковой счетчик жидкости «Центросоник-М».

Потребность в точности

На магистральных нефтепроводах, терминалах «берег–море» и нефтебазах для коммерческого учета сегодня используют в основном:

- турбинные счетчики;
- счетчики объемного типа (объемного вытеснения);
- массомеры (счетчики, использующие кориолисово ускорение).

В последние 10–15 лет наиболее динамично развивается технология измерения расхода в потоке жидкости и газа ультразвуком. Ведущие специалисты фирм Smith Meter Inc. и Controlotron (США) считают ее самой точной и надежной из существующих, особенно для труб диаметром свыше 150 мм, тем более предназначенных для прокачки газа. Данная технология не имеет ограничения по диаметрам трубопроводов: уже много лет десятки тысяч ультразвуковых теплосчетчиков по всей России измеряют расход и объем теплоносителя в системах теплоснабжения в магистралях диаметром до 1 600 мм. В частности, на ТЭЦ №27 Москвы на магистралях тепло- и водоснабжения диаметром 500 мм и более установлено 89 ульт-

развуковых счетчиков производства ЗАО «Центрприбор», по показаниям которых годовой баланс от водозабора до потребителя сводится с погрешностью 1%.

В ультразвуковых счетчиках модели 1010LD, выпускаемых компанией Controlotron, по акустическому параметру определяется не только расход жидкости с точностью до 0,15%, но и плотность и вязкость жидкости.

Ультразвуковые счетчики газа этого производителя могут работать в режиме газоанализатора, поскольку скорость ультразвука в газе существенно зависит от состава газа.

Перечислим общие преимущества ультразвуковых счетчиков:

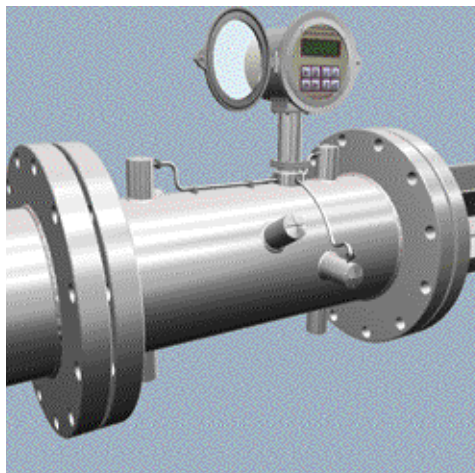
- Отсутствие влияния на измеряемый поток, т. е. исключение по-

терь давления в результате измерения.

- Отсутствие влияния на результат измерения и на работоспособность счетчика механических включений, в т. ч. песка, окалины. Счетчик может работать без фильтров и, следовательно, является экологически чистым (нет проблемы утилизации инфильтрата).

- Счетчики нечувствительны к гидроударам, температурным и механическим деформациям. ▶▶





BROOKS-Instrument ЛПДС «Володарская» (Московская обл.) подтвердили:

- Основная погрешность счетчиков составляет не более 0,15%, а погрешность по массе не превышает 0,25%, что соответствует ГОСТу.

- Случайная составляющая основной погрешности составляет 0,02%.

Промышленные испытания «Центросоник-М» (восьми счетчиков Ду 300 мм и восьми счетчиков Ду 400 мм) проводятся на терминале «берег-море» в г. Светлый (Калининградская обл.) ООО «Лукойл-Калининградморнефть». Здесь на танкеры отгружаются четыре продукта: нефть, газовый конденсат, бидисциллат газового конденсата и дизельное топливо. На каждый продукт имеется по одной трубе Ду 300 мм на первом причале и по одной трубе Ду 400 мм на втором причале. На каждой трубе установлены два постоянно последовательно включенных счетчика «Центросоник-М». На первом причале с 16 февраля 2005 г. по 12 мая 2006 г. газовым конденсатом было загружено около 80 танкеров общей массой 867 906 т, или 1 081 722 м³ общего объема. При каждой загрузке погрешности по объему и массе не превышали паспортных данных, т. е. 0,15 и 0,25% соответственно, а суммарное расхождение в показаниях контрольного и рабочего приборов составило 0,13% по объему (δ_v) и 0,19% по массе (δ_m). Также счетчики «Центросоник-М» стабильно работали на дизельном топливе, бидисциллате газового конденсата, нефти.

► ● Счетчики способны определять расход и объем на трубах большого диаметра — до 1 600 мм, тогда как массомеры — только до 150 мм, а турбинные и объемные счетчики — до 400 мм.

- Ультразвуковая технология измерения расхода и объема потока жидкости или газа позволяет измерять плотность жидкости или газа, тип жидкости или состав газа.
- Применение в одном счетчике одновременно нескольких режимов работы ультразвуковых расходомеров (например, время импульсного и доплеровского измерения) позволяет с высокой точностью измерять потоки с высоким газовым фактором.

«Центросоник-М»

Ультразвуковой счетчик жидкости «Центросоник-М» является высокоточным прибором для коммерческого учета массы и объема жидкостей, в т. ч. нефти и нефтепродуктов, пищевых продуктов, теплоносителей, широкого спектра продуктов химической промышленности. Прибор может использоваться как эталонный расходомер или счетчик на расходомерных установках. Схемотехнические решения позволяют использовать «Центросоник-М»:

- на магистральныхпроводах,
- на продуктопроводах для учета нефти и светлых нефтепродуктов,
- на крупных магистральных узлах трубопроводного транспорта,
- на заправке тепловозов, судов речного и каботажного плавания.

Результаты стендовых испытаний счетчика жидкости «Центросоник-М» на станции «Сириус» ОАО «Ярославоргсинтез» (г. Ярославль), на проливной станции «Сибнефтеавтоматика» (г. Тюмень), а также на компакт-прувере

Уникальность оборудования

«Центросоник-М» создан с применением последних достижений электроники и новейших разработок в ультразвуковой расходомерии.

- Высокий класс точности измерения прибора по объему и массе обеспечивается особыми способами измерения. Дифференциальный способ измерения на основе двух лучей, автоматическая температурная компен-

сация и другие решения, положенные в основу прибора, защищены пятью патентами, три из которых — в области измерения потоков жидкости ультразвуком. У счетчика нет механических подвижных частей, подверженных износу, благодаря чему его поверочный интервал увеличен до двух лет, а срок службы составляет не менее 25 лет.

- Уникальные свойства ультразвука (высокая частота измерения мгновенной скорости потока — 155 измерений в секунду) позволяют определять массу и/или объем любой жидкости на потоке без перенастройки прибора, в т. ч. на нерегулярных потоках с высокими ускорениями потока. Особенно актуальными эти свойства становятся при использовании счетчика жидкости в режимах «пуск/стоп».

- Что касается устойчивости к наличию твердых фаз и примесей (что в некоторых жидкостях является нормой), то прибор может использоваться без предварительных фильтров очистки. Это значительно сокращает эксплуатационные расходы на очистку фильтров и утилизацию инфильтрата.

- Не менее важным является отсутствие сопротивления: счетчик абсолютно устойчив к гидравлическим ударам, так что напор при выходе из трубы можно не снижать.

- Благодаря конструкции счетчика, чистить трубы продуктопроводов с помощью «ежа» можно без предварительного демонтажа прибора.

- Высокая стабильность характеристик, большой динамический диапазон и широкий спектр диаметров условных проходов (от 50 до 500 мм) позволяют использовать счетчик в самых разных измерительных установках.



Таблица 1

Типоразмерный ряд счетчиков жидкости «Центросоник-М»

Диаметр условного прохода, мм	50	65	80	100	150	200	250	300	400	500	
Объемный расход, м ³ /ч	Наибольший, F _{max}	36,0	80,0	80,0	200,0	300,0	600,0	1200,0	1800,0	3200,0	5000,0
	Наименьший, F _{min}	3,6	8,0	8,0	20,0	30,0	60,0	120,0	180,0	320,0	500,0
Давление измеряемой среды, МПа	6,3							2,5			
Минимальная масса налива, т	1,0	3,5	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	

Таблица 2

Погрешность счетчика жидкости «Центросоник-М»

Пределы основной относительной погрешности измерения при расходах, %	Пределы основной относительной погрешности, %	
	По функции измерения объема	По функции измерения массы
От 0,25 F _{max} до F _{max}	±0,15	±0,25
От 0,1 F _{max} до 0,25 F _{max}	±0,25	±0,35

Таблица 3

Технические характеристики счетчика жидкости «Центросоник-М»

Принцип действия	Ультразвуковой, импульсный
Температура измерения среды	-40...+50°С
Температура окружающего воздуха	-40...+50°С
Плотность измеряемой среды	680–1 010 кг/м ³
Кинематическая вязкость измеряемой среды	0,2–50,0 сСт
Степень защиты от воздействия пыли и влаги	IP 67
Наибольшие длины соединительных линий	120 м (RS 485)
Вид взрывозащиты измерительного контура счетчика	IEХibIBT5
Наибольшая длина по интерфейсному выходу	После барьера искрозащиты – 1 200 м
Наибольшая длина по частотному выходу	После барьера искрозащиты – 100 м
Гарантийный срок	4 года
Межповерочный интервал	12 месяцев
Срок службы	25 лет
Напряжение сетевого питания	АС 220 ± 15 В

Удобен, экономичен, безопасен

- Уровень защиты IP67, полная защита от пыли, герметичность и возможность погружения на глубину до 1 м подтверждаются успешной эксплуатацией счетчика «Центросоник-М» на открытом воздухе в атмосфере соляного тумана и в сложных климатических условиях. Взрывозащищенное исполнение ЕЕхIа ПС Т6 и активный искробезопасный барьер со взрывозащитой допускают использование счетчика в критических условиях. Более того, прибор не подвержен электромагнитным воздействиям.

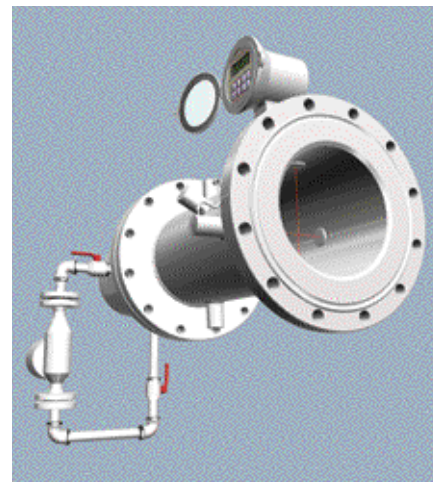
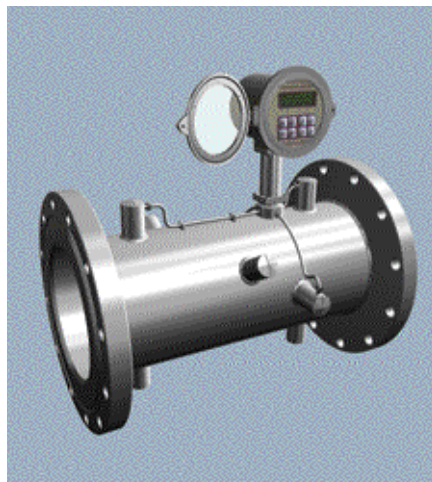
- Высокая стабильность характеристик, большой динамический диапазон и широкий спектр диаметров условных проходов (от 50 до 500 мм) позволяют использовать счетчик в самых разнообразных измерительных установках.

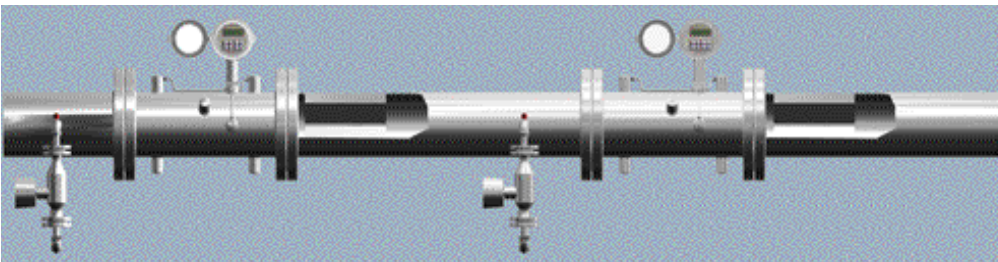
- Для обеспечения учета массы загруженного топлива и исключения хищений и махинаций по массе предусмотрен встроенный архив на 45 суток.

- Благодаря широкому спектру протоколов для обмена с центральным оборудованием (импульсного выхода, RS-232, RS-485, MODBUS, любых других протоколов (по согласованию с заказчиком)), «Центросоник-М» можно использовать как на новом строительстве, так и для замены существующего оборудования.

- Счетчик прост и удобен в эксплуатации, высококвалифицированный персонал для поддержания его в работоспособном состоянии не требуется.

- «Центросоник-М» работает с любыми жидкостями, в т. ч. с диэлектриками: нефтью, нефтепродуктами, газовым конденсатом, текучими пищевыми продуктами, техническими жидкостями.





► • Прибор имеет низкое энергопотребление и может длительное время работать от автономного источника питания.

Типоразмерный ряд счетчиков

ЗАО «Нара» предлагает заказчикам широкий типоразмерный ряд счетчиков жидкости «Центросоник-М» (см. табл. №1). Верхнему пределу измерения объемного расхода на канале частотного выхода соответствует частота 1 000 Гц, устанавливаемая с погрешностью не более ±0,015%. Нижнему пределу измерения объемного расхода соответствует частота 100 Гц. Для согласования по значениям К-фактора (фильтрованный выходной сигнал представлен в цифровой форме и определяется как отношение числа импульсов к единице объема) с конкретным типом трубопоршневой установки допускается искусственное изменение верхнего предела измерения. Для реверсивных потоков диапазоны измерения одинаковы как для прямого, так и для реверсивного потока, так же как и К-фактор.

Метрологические характеристики

Счетчики «Центросоник-М» производятся с уменьшенными пределами основной погрешности или с расширенным динамическим диапазоном.

При фактически применяемых темпах нарастания скорости потока с нуля и до номинального значения общая погрешность налива танкеров, авто- и железнодорожных цистерн не превышает по массе 0,25% (при условии соответствия минимальной массы указанному в табл. 2 значению). Аналогичны условия использования счетчика «Центросоник-М» при сливе автоцистерн и других емкостей.

Состав счетчика

В состав счетчика жидкости «Центросоник-М» входят следующие компоненты:

1. Первичный измерительный преобразователь ПП-10 с установленным на нем вычислительным блоком УВ-8.

- 2. Поточный плотномер ПЛОТ-3М.
- 3. Сетевой адаптер.
- 4. Кабели связи (кроме интерфейсного выхода после барьера искрозащиты).
- 5. Барьеры искробезопасности.

Основные функции счетчика жидкости «Центросоник-М»:

- 1. Измерение расхода, объема, вычисление массы продукта.
- 2. Индикация на ЖК-дисплее: время наработки, расход, масса, объем, астрономическое время, служебная информация по скорости распространения ультразвука в измеряемой среде.
- 3. Измерение плотности, вязкости и температуры продукта.
- 4. Дистанционная передача измерительной информации по RS-485 и частотному выходу.
- 5. Передача информации по сети по протоколу связи Modbus.

Рынок выбирает

«Центросоник-М» был изобретен не так давно, однако уже сегодня можно с уверенностью утверждать, что прибор будет популярен не только в России, но и за рубежом. Счетчики жидкости от ЗАО «Нара» выбирают крупнейшие компании нефтегазового комплекса:

• В мае 2006 г. были запущены в опытную эксплуатацию счетчики «Центросоник-М» Ду 400 мм на крупных комплексных терминалах НК «Лукойл» и АК «Транснефтепродукт». Приборы устойчиво работают на всех продуктах.

• В мае 2006 г. в Сызрани был запущен в эксплуатацию счетчик «Центросоник-М» Ду 100

мм на магистрали, предназначенной для транспортировки дизельного топлива в системе ОАО «Юго-Запад Транснефтепродукт».

• В порту Петропавловска-Камчатского два года успешно эксплуатируется счетчик «Центросоник-М» Ду 200 мм на приеме с танкеров бензина и дизельного топлива. Танкеры загружаются на Сахалине и доставляют топливо в порт Петропавловска-Камчатского. Счетчик установлен на гибких шлангах и смонтирован на борту танкера. По словам главного механика порта, прибор не только позволяет точно учитывать массу топлива, благодаря ему прекратилась практика разбавлять топливо водой: оператор на компьютере по величине плотности и вязкости четко фиксирует некондиционное топливо.

Подписан ряд крупных контрактов с другими нефтяными компаниями.

* * *

Ультразвук успешно используется во всем мире для учета различных жидкостей. Теперь и российские компании получают доступ к уникальному высокоточному оборудованию, которое долгое время не теряет заявленных метрологических характеристик. По технологическим и метрологическим показателям счетчик жидкости «Центросоник-М» превосходит продукцию многих мировых производителей, конкурирующих в данной области, да и точка окупаемости инвестиций в отечественное ультразвуковое оборудование достигается намного быстрее, чем в случае с зарубежными аналогами. ■

