

# Прорыв в области метрологии жидких углеводородов: Turbo Flow UFL – ультразвуковой расходомер жидкости

ГК «Турбулентность-ДОН» имеет многолетний опыт работы в нефтегазовой отрасли и зарекомендовала себя как надежный и ответственный поставщик средств измерений. Используя накопленные компетенции в производстве высокоточных приборов учета газа, основанных на ультразвуковом методе измерения, специалисты компании сконцентрировали свои усилия над решением задачи учета жидких углеводородов (нефти и нефтепродуктов разной вязкости, сжиженных газов), что позволило создать комплекс, отвечающие современным требованиям в области метрологического обеспечения. Этот уникальный продукт сочетает в себе возможность применения на различных средах, обеспечивая при этом необходимую точность измерений.

## Начало проекта: запрос ПАО «Транснефть»

Во второй половине 2023 года компания «Турбулентность-ДОН» получила запрос от ПАО «Транснефть». В рамках проекта по реконструкции системы обнаружения утечек потребовалось спроектировать и установить два ультразвуковых расходомера для учета нефтепродуктов. Эта задача послужила отправной точкой для начала разработки технического решения и организации производства указанных приборов.



Проект: Техническое перевооружение системы обнаружения утечек  
Объект: Колодец на трубопроводе

## Разработка уникальных технических решений

Партнерство с таким гигантом как ПАО «Транснефть» потребовало не только использования передовых технологий, но и разработки уникальных решений, способных оптимизировать процессы метрологического контроля на их объектах. Были проведены обширные исследования, нацеленные на улучшение точности и эффективности измерений, необходимых для обеспечения безопасности и надежности работы расходомера.

Специально разработанные высокочастотные ультразвуковые датчики малочувствительны к загрязнениям и наличию примесей в измеряемой среде.

Датчики позволяют проводить измерения при температурах измеряемых сред от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+320^{\circ}\text{C}$ .

Их конструктив и подобранные материалы разработаны таким образом, что позволяют проводить измерения не только при низких температурах, но и дополнительно снижают влияние акустических помех.



Высокочастотные ультразвуковые датчики

## Ультразвуковой расходомер жидкости Turbo Flow UFL

Принцип работы расходомеров основан на методе измерений разности времени прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока жидкости. Измеренная разность времени пропорциональна скорости потока и объемному расходу жидкости. По измеренным значениям объемного расхода и объема, давления и температуры среды известного состава вычисляют значения плотности, массового расхода и массы жидкости. Информация о плотности жидкости вводится в виде условно-постоянного параметра.

Блок управления измеряет разность времени прохождения сигналов по потоку и против потока, которая пропорциональна скорости потока.

Измеренная величина преобразуется в массовый расход жидких углеводородов, нефти и нефтепродуктов и другие параметры измеряемой среды. Класс точности прибора позволяет обеспечивать высокую степень повторяемости и стабильности измерений по времени с относительной погрешностью  $\pm 0,3\%$ . В конструкции расходомера не применяются подвижные части, в связи с чем обеспечивается высокая надежность расходомера.

## Преимущества ультразвукового расходомера жидкости Turbo Flow UFL

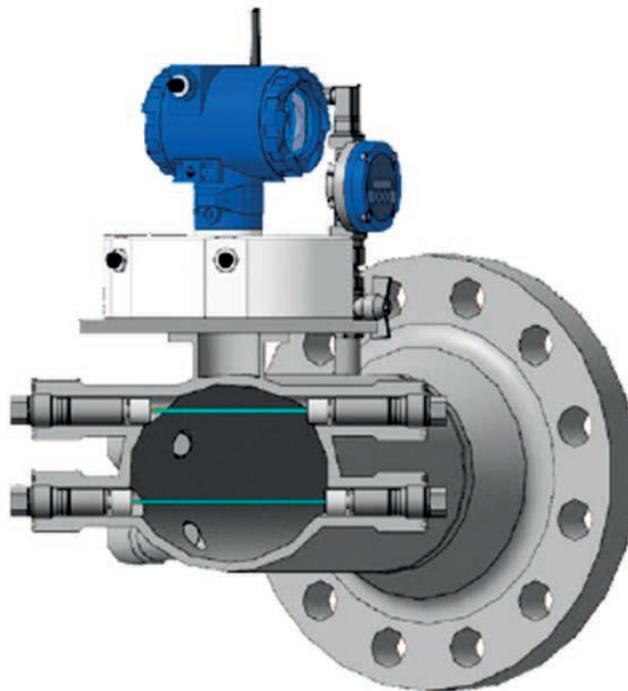
Новый ультразвуковой расходомер жидкости Turbo Flow UFL предназначен для коммерческого и технологического учета жидкости и нефтепродуктов, а также для учета асимметрии и реверсивного движения жидкости.

Он отличается высокой точностью измерений, межповерочным интервалом 5 лет, встроенной интеллектуальной системой самодиагностики, а также широким динамическим диапазоном, условным диаметром от 25 до 1600 мм.

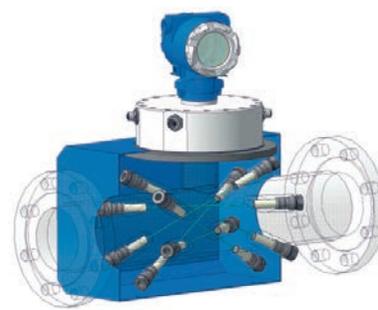
В расходомерах предусмотрены: возможность замены парно согласованных ультразвуковых приемопередатчиков, под рабочим давлением без остановки потока, автоматическая самодиагностика и проверка нулевых и контрольных значений измеряемых величин.



Ультразвуковой расходомер жидкости Turbo Flow UFL



Turbo Flow UFL схема 1



Turbo Flow UFL схема 2





### Интеллектуальная система управления



Интеллектуальная система управления и самодиагностики автоматически подстраивает уровень и частоту следования ультразвуковых импульсов, в зависимости от плотности среды и степени загрязнения измерительного трубопровода.

Система самодиагностики реализована на базе контроля трех параметров: измеренной скорости звука, соотношения сигнал-шум, коэффициента усиления сигнала АРУ.

### Модификации

Помимо стандартной комплектации, возможны варианты с полным дублированием средств измерений, корпусом различной формы с защитным кожухом и вариант для установки на трубопровод.



#### Расходомеры Turbo Flow UFL обеспечивают выполнение следующих функций:

- Архивирование в энергонезависимой памяти и вывод на показывающее устройство результатов измерений и вычислений объема, расхода, температуры, давления, архивов событий и параметров функционирования;
- Введение и регистрацию значений условно-постоянных величин;
- Защиту от несанкционированного доступа к параметризации и архивам;
- Передачу измеренных данных, параметров настройки и архивной информации;
- Разделение и ограничение напряжения и тока в искробезопасных цепях.



В результате сотрудничества с ПАО «Транснефть» удалось достигнуть значительных результатов и открыть новые возможности для развития современных метрологических технологий. Этот прорыв в области метрологии является важным шагом вперед для всей отрасли.



ГК «Турбулентность-ДОН»  
г. Ростов-на-Дону  
тел. (863) 203-7780, 203-7785  
info@turbo-don.ru  
turbo-don.ru

### Модификации