

Инновационные перспективы: новые направления разработок ООО НПО «Турбулентность-ДОН»

К. С. ДОРОХОВ – главный конструктор ООО НПО «Турбулентность-ДОН», sktb_std3@turbo-don.ru

Б. Д. ЯСЫРОВ – менеджер сектора по развитию новых продуктов ООО НПО «Турбулентность-ДОН», sktb_razvitie1@turbo-don.ru

В данной статье представлен обзор планируемых к разработке инновационных средств измерений, описание внедрения передовых технологий, направленных на удовлетворение потребностей заказчиков. Выделены и описаны основные преимущества планируемых к разработке продуктов.

Ключевые слова: НИОКР, многофазный расходомер, нефтепродукты, природный газ, компонентный состав, ультразвуковой расходомер, плотность, преобразователь плотности

ООО НПО «Турбулентность-ДОН» – предприятие, которое имеет полный производственный цикл средств и систем измерений, поверочных установок.

Предприятие обладает значительным опытом в создании и внедрении метрологически обеспеченных средств измерений, работа которых основана на пяти различных физических принципах: ультразвуковом, термоанемометрическом, электромагнитном, кориолисовом и струйном. Каждое из этих средств измерений содержит вычислитель расхода, измерительный модуль и первичный преобразователь, обладающий индивидуальными функциями и характеристиками, соответствующими физическим принципам.

В рамках реализации проектов НИОКР в ООО НПО «Турбулентность-ДОН» разрабатываются новые методики и принципы измерения параметров газо-жидкостных сред.

В данный момент на предприятии закончен НИОКР и начата опытно-промышленная эксплуатация ультразвукового преобразователя плотности. А также планируется проведение нескольких НИОКР по новым направлениям развития, таких как: разработка многофазного расходомера, разработка ультразвукового расходомера врезного исполнения для отходящих дымовых газов с автоматической системой охлаждения, разработка ультразвукового расходомера для измерения жидких сред.

Ультразвуковой преобразователь плотности Turbo Flow UDM

При управлении производственным процессом зачастую периодическое измерение плотности энергоносителей оказывается недостаточным, так как их физико-химические параметры с течением времени могут значительно изменяться. Поэтому применение потоковых автоматических контрольно-измерительных устройств – плотномеров, невозможно переоценить.

В ООО НПО «Турбулентность-ДОН» разработана и внедряется в технологические процессы инновационная разработка – преобразователь плотности Turbo Flow UDM.

Основная область применения плотномеров Turbo Flow UDM – это потоковое измерение плотности различных газов в широком диапазоне значений.

Таблица 1. Варианты исполнения плотномеров

Плотномеры UDM-B типа «закрытый байпас»	Плотномеры UDM-I погружного (врезного) типа
Измеряют плотность газа на линиях трубопроводов в широком диапазоне изменения скоростей потока; Имеют подключение к техпроцессу типа «закрытый байпас».	Измеряют плотность газа непосредственно в потоке на линиях трубопроводов, в газовых резервуарах и в дымовых трубах отходящих газов.



Рис. 1, 2. Ультразвуковой преобразователь плотности Turbo Flow UDM-B типа «закрытый байпас» (слева) и UDM-I врезного (погружного) типа (справа)

Таблица 2. Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений плотности газа в рабочих условиях, кг/м ³	от 0,14 до 350
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности газа в рабочих условиях, %	±0,3; ±0,5 во всем диапазоне измерений плотности газа ±0,14** только в поддиапазоне измерений плотности газа
Пределы допускаемой относительной погрешности результата измерений плотности газа, приведенной от условий измерений к стандартным условиям, %	±(X + 0,1), где X – пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности газа в рабочих условиях
Максимальное рабочее давление измеряемой среды, МПа, не более	32
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от -40 до +70 в стандартном исполнении от -60 до +70 в низкотемпературном исполнении от -40 до +260 в высокотемпературном исполнении без охлаждения от -40 до +450 в высокотемпературном исполнении с охлаждением

Основные преимущества преобразователей плотности Turbo Flow UDM:

1. Возможность измерения плотности как в рабочих условиях, так и приведенной к стандартным/нормальным условиям;
2. Возможность измерения различных газов, включая природный газ, технически важные газы и свободный нефтяной газ;
3. Возможность оценки компонентного состава газовых смесей, молярной массы, коэффициента сжимаемости и теплотворной способности, числа Воббе;
4. Низкая стоимость работ при установке и отсутствие затрат на эксплуатацию оборудования благодаря отсутствию движущихся частей;
5. Интеллектуальная система самодиагностики и простота настройки обеспечивают удобство в использовании.

Ультразвуковой преобразователь плотности Turbo Flow UDM – инновационная разработка, не имеющая аналогов в России и за рубежом.

Ультразвуковой расходомер врезного типа Turbo Flow UFG-I для отходящих дымовых газов и Turbo Flow UFG-Z для факельных газов

Проблема загрязнения окружающей среды промышленными выбросами стала одной из главных глобальных экологических проблем в наши дни. Одним из наиболее значимых аспектов, связанных с ограничением выбросов вредных веществ, является обязательное получение до 2025 года комплексного экологического разрешения (КЭР) соответствующими предприятиями.

В этом контексте врезные ультразвуковые расходомеры представляют собой эффективное решение для измерения объема дымовых (отходящих) и факельных газов.

В ООО НПО «Турбулентность-ДОН» разработаны и проходят испытания ультразвуковые расходомеры серии UFG-I и UFG-Z, основанные на акустическом принципе измерения газа. Данный принцип может применяться для измерения расхода следующих газов:

- попутный нефтяной газ;
- технически важные газы;
- дымовые газы;
- природный газ.

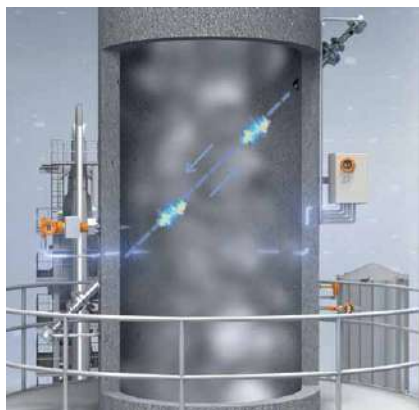


Рис. 3. Схема установки ультразвукового расходомера на дымовые (отходящие газы)

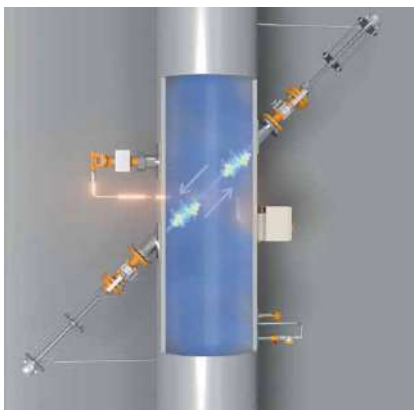


Рис. 4. Схема установки ультразвукового расходомера на факельные газы

Преимуществами ультразвукового расходомера Turbo Flow UFG врезного исполнения являются:

1. Простота монтажа и возможность извлечения первичных преобразователей без остановки технологического процесса;
2. Использование механизмов коррекции и компенсации дестабилизирующих факторов, таких как изменение температуры и давления;
3. Наличие инновационной функции оценки компонентного состава анализируемого газа;
4. Надежность и долговечность работы первичных преобразователей, позволяющих выполнять автоматические измерения в условиях высоких температур, давлений, агрессивной и токсичной среды измерения;
5. Возможность поверки и калибровки расходомера на месте эксплуатации без снятия с измерительной линии.

На данный момент в конструкторском бюро ООО НПО «Турбулентность-ДОН» ведется разработка высокотемпературного исполнения врезного ультразвукового расходомера с системой автоматического охлаждения.



Данное исполнение позволит измерять расход различных газов при высоких температурах (до 450°C), а система автоматического охлаждения обеспечит надежность измерений данного расходомера.

Ультразвуковой расходомер жидкости Turbo Flow UFL

Необходимость измерения расхода жидких сред актуальна на каждом предприятии нефтяной отрасли, современная промышленность постоянно нуждается в надежных средствах для измерения расхода жидкостей в различных условиях. Однако приборы ведущих зарубежных производителей не всегда доступны по причине высокой цены и дорогостоящего обслуживания, либо из-за экономических преднамеренных мероприятий запретительного характера со стороны иных государств.

В ООО НПО «Турбулентность-ДОН» на стадии разработки находится ультразвуковой расходомер Turbo Flow UFL. Данное средство измерения предназначено для коммерческого и технологического учета жидких сред, таких как: нефть, нефтепродукты низкой и высокой вязкости, нефтесодержащие и криогенные жидкости.

Основными преимуществами данного расходомера являются:

1. Высокая точность измерений;
2. Измерение в широком диапазоне температур;
3. Работа с высоковязкими жидкостями;
4. Использование на большие диаметры;
5. Интеллектуальная система самодиагностики.

Ультразвуковой расходомер Turbo Flow UFL – это инновационное решение для измерения расхода жидкости. Его высокая точность измерения без потерь давления, способность к работе при экстремальных температурах и возможность работы с вязкими жидкостями делает его незаменимым инструментом в многочисленных промышленных задачах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ультразвуковой расходомер газа Turbo Flow UFG с функцией измерения плотности газа (Описание типа средств измерений).
2. Соломичев Р. И. // Ультразвуковые расходомеры Turbo Flow UFG-I с функцией оценки компонентного состава дымовых и факельных газов // СФЕРА. Нефть и Газ: всерос. отр. инф.-техн. журн. – М.: ООО «ИД «СФЕРА», 2022. – №3. – С. 104–107.
3. А. Н. Слоныко, Р. И. Соломичев // Поточные преобразователи плотности газа Turbo Flow UDM // СФЕРА. Нефть и Газ: всерос. отр. инф.-техн. журн. – М.: ООО «ИД «СФЕРА», 2021. – №4. – С. 82–87.
4. Соломичев Р. И. // Ультразвуковой расходомер-счетчик жидкости Turbo Flow UFL.



Рис. 5. Врезные моноблочные (штанговые) УЗ-расходомеры Turbo Flow UFG-Z факельных газов



Рис. 6. Врезные УЗ-расходомеры Turbo Flow UFG-I дымовых газов в двухблочном исполнении: с охлаждением / без охлаждения



Рис. 7. Ультразвуковой расходомер для учета жидких сред Turbo Flow UFL

В ООО НПО «Турбулентность-ДОН» начата стадия НИОКР по разработке многофазного расходомера.

ГК «Турбулентность-ДОН» сообщает о готовности к проведению НИОКР на взаимовыгодных условиях совместного финансирования в области технологического и коммерческого учета газа, жидких углеводородов, а также многофазных сред.

Таблица 3. Основные метрологические характеристики Turbo Flow UFL

Характеристики	Значение
Условный диаметр, мм	от 50 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %	±0,15
Давление измеряемой среды, МПа, не более	42
Вязкость измеряемой среды, сСт, не более	150
Температура измеряемой среды, °С	T0 – от 0 до +80 T1 – от -45 до +80 T2 – от -45 до +180 T3 – от -45 до +250 T4 – от -196 до +80

В случае заинтересованности в сотрудничестве или при наличии вопросов просим отправить нам ответ на адрес sktb_razvitie6@turbo-don.ru или по телефону +7 (900) 134-89-07

Контактное лицо: руководитель сектора по развитию новых продуктов – **Нагорная Анастасия Владимировна**