

Полный цикл от разработки до готового изделия



## Разработка и производство приборов по учету газа, пара и жидкости



**Расходомеры:** ультразвуковые, кориолисовые, осредняющая напорная трубка (ПИТО). **Поточный плотномер.**

Оборудование включено в реестры российской промышленной и радиоэлектронной продукции в соответствии с ПП РФ №719 от 17.07.2015 г. и ПП РФ №878 от 10.07.2019



ООО "НПП КуйбышевТелеком-Метрология" | г. Самара, пгт. Волжский  
Тел.: +7 846 202 00 65 | [info@ktkprom.com](mailto:info@ktkprom.com) | [www.ktkprom.com](http://www.ktkprom.com)

# Счетчики-расходомеры КТМ

НПП КуйбышевТелеком-Метрология (НПП КТМ) – российский производитель КИПиА, специализирующийся на расходомерии. Имея собственный научно-технический центр, предприятие разрабатывает и производит приборы для измерения расхода газа, пара и жидкости, а между тем это высокотехнологичное оборудование с широким спектром функций, для производства которого требуется организовать сложный производственный процесс. Мы попросили специалистов НПП КТМ рассказать о технических особенностях и преимуществах выпускаемого оборудования. ■■■■■

**ЦИТАТА:** При проектировании КТМ РуМАСС мы ориентировались на мировых лидеров в производстве кориолисовых расходомеров.

## Поточный плотномер КТМ СКАЛЯРИС

*Давайте начнем разговор с вашей НОВИНКИ – плотномеров КТМ СКАЛЯРИС. В каких отраслях и для каких технологических сред можно использовать данное решение? Каковы максимальные и минимальные условные диаметры?*

Чаще всего плотномеры КТМ СКАЛЯРИС (рис. 1) используются в системах измерения количества и качества нефти (СИКН) для контроля качества нефти и нефтепродуктов, а также в системах смешивания для правильной подачи жидкостей и получения на выходе готовой смеси нужной плотности. Обычно поточные плотномеры на базе кориолисовых расходомеров изготавливают с условным диаметром 25 мм, мы же решили расширить линейку и, помимо DN25, сделать DN50.

*Расскажите, пожалуйста, о функции коррекции показаний плотности в зависимости от температуры и давления. Какие максимальные значения температуры и давления возможны?*

Плотномер проходит поверку в лаборатории, где нормированы параметры рабочей среды. На объекте заказчика температура и давление отличаются от лабораторных, что влияет на колебательную систему, из-за чего плотность измеряется некорректно.

В плотномере КТМ СКАЛЯРИС реализована функция коррекции показаний плотности по температуре и давлению: каждый прибор при изготовлении проходит калибровку плотности при различных значениях температуры и давления рабочей среды, определяются коэффициенты влияния на ко-



Рис. 1. Поточный плотномер КТМ СКАЛЯРИС



Рис. 2. Счетчик-расходомер кориолисовый КТМ РуМАСС

лебательную систему. Впоследствии, когда в блок обработки информации (БОИ) попадают фактические рабочие параметры техпроцесса, подбираются нужные коэффициенты и происходит коррекция конечных значений плотности, благодаря чему не происходит значительного ухода погрешности измерения плотности. На данный момент мы изготавливаем плотномеры на рабочие температуры от  $-60$  до  $+400$  °С и давление до 32 МПа.

#### Счетчик-расходомер кориолисовый КТМ Румасс

*Массовые расходомеры с какими диаметрами для подключения доступны и какие из них изготавливаются на вашем производстве?*

На сегодняшний день мы изготавливаем расходомеры с условным диаметром от 8 до 250 мм. К каждому можем смонтировать фланцы по требованиям заказчика. Например, на кориолисовом счетчике-расходомере КТМ Румасс 80 (рис. 2) мы можем смонтировать фланцы как DN80, так и DN100. И так для каждого типоразмера.

*Какие максимальные температура и давление измеряемой среды допустимы для кориолисовых счетчиков-расходомеров? И какова максимальная точность измерений?*

Существуют различные версии кориолисового расходомера – как криогенные с допустимой температурой рабочей среды до  $-196$  °С, так и высокотемпературные, выдерживающие до  $+400$  °С. Давление рабочей среды на сегодня можем обеспечить до 40 МПа. Максимальная точность измерения массового расхода составляет  $\pm 0,1$  % для жидких сред и  $\pm 0,35$  % для газообразных сред.

*Вы заявляете об увеличенной пропускной способности своих массовых расходомеров. Можно немного цифр и сравнений?*

При проектировании КТМ Румасс мы ориентировались на мировых лидеров в производстве кориолисовых расходомеров – компанию Emerson и их лучшую линейку, расходомеры Micro Motion Elite<sup>1</sup>. Приведу сравнение нашего расходомера КТМ

Румасс 100 и прямого аналога – Micro Motion CMF 400. Номинальный расход, который характеризует гидравлические потери, у нашего прибора составляет 566 т/ч, а у расходомера CMF 400 – 415 т/ч. Иными словами, если представить, что необходимо в СИКН провести измерение расхода в 2000 т/ч, то для этого потребуется построить пять измерительных линий на расходомерах CMF 400. А можно сэкономить и построить четыре измерительные линии на расходомерах КТМ Румасс 100.

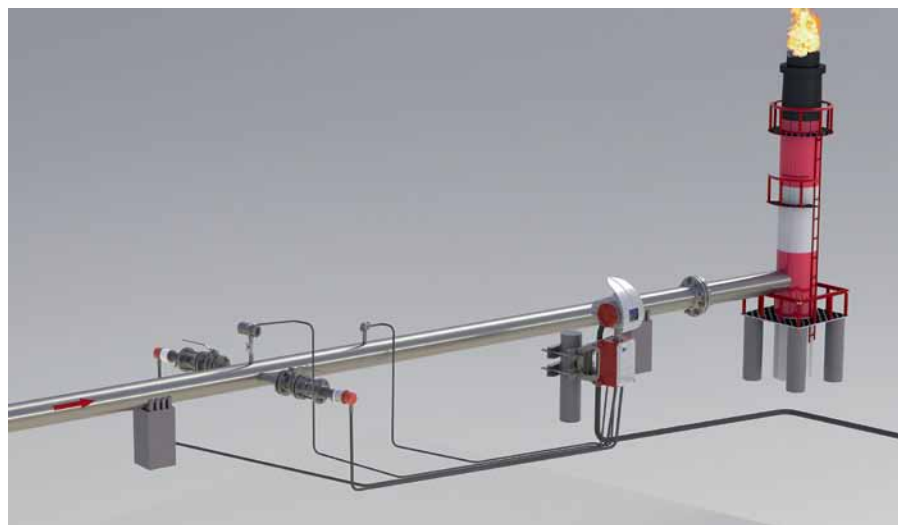
*Кавитация, гидроудары – все это критично для данного принципа измерения. Как от воздействующих факторов защищены ваши расходомеры?*

Конструкция кориолисового расходомера не предполагает возникновения кавитации непосредственно внутри измерительных трубок, так что на измерения прибора это не влияет. При возникновении гидроударов срабатывает встроенный в прибор

фильтр, который сглаживает резкие скачки, и расход меняется плавно. Фильтр настраивается, можно установить различное время срабатывания расходомера. Если по техпроцессу предусмотрено резкое изменение расхода, то фильтр устанавливается таким образом, чтобы расходомер отреагировал на это изменение в самое короткое время. Если резкие скачки не свойственны техпроцессу, то значение фильтра устанавливается таким образом, чтобы скачки отсекались и не учитывались.

*Насколько известно, ваша линейка кориолисовых расходомеров пополнилась компактной версией. Расскажите о ней подробнее.*

Данное решение актуально для применения в условиях ограниченного пространства при монтаже расходомера. Компактная версия (F-серия) применяется в заправочных колонках, АГЗУ, а также для учета высоковязких сред, в том числе склонных к нали-



а



б



в

Рис. 3. Ультразвуковые счетчики-расходомеры газа: а – КТМ100 РУС; б – КТМ600 РУС; в – КТМ700 РУС

<sup>1</sup> Является торговой маркой, принадлежащей Micro Motion, Inc.

панию. Дополнение существующей номенклатуры кориолисовых расходомеров позволяет расширить область применения: помимо нефтегазового сектора, мы имеем возможность поставлять расходомер в пищевую и фармацевтическую отрасли. Сейчас доступны к поставке расходомеры с условным диаметром от 25 до 100 мм, но в дальнейшем планируется расширение линейки типоразмеров.

#### Ультразвуковые счетчики-расходомеры КТМ

*В номенклатуре выпускаемого оборудования у вас присутствует три типа ультразвуковых счетчиков для учета газа: КТМ100 РУС, КТМ600 РУС и КТМ700 РУС. Можете ли кратко описать их?*

Эти приборы (рис. 3) могут осуществлять учет объемного расхода газов, в том числе грязных, криогенных и высокотемпературных, выполняя измерения с минимальной погрешностью. Коротко по каждому счетчику-расходомеру в цифрах.

КТМ100 РУС (врезная версия) предназначен для учета количества факельных газов, сброшенных в атмосферу. Прибор позволяет проводить учет при максимальных температурах до +330 °С и скорости потока от 0,03 до 120 м/с. У расходомера есть выносной модуль индикации и управления, максимальное расстояние до точки установки – 1000 м. Минимальная погрешность измерения  $\pm 1\%$ .

КТМ600 РУС (фланцевая версия) служит для учета природного, попутного нефтяного газа и водорода. Возможно изготовление цельноточеной версии до DN1400, она сохраняет работоспособность при давлении до 55 МПа. Погрешность измерения – до  $\pm 0,5\%$ .

КТМ700 РУС (фланцевая версия) осуществляет коммерческий учет природного, попутного нефтяного газа и водорода. Благодаря двум независимым счетчикам в одном корпусе (версия «Квадро») реализован отдельный расчет для заказчика и потребителя. Погрешность измерения до  $\pm 0,5\%$ . Модель имеет увеличенный срок эксплуатации – 20 лет.

Еще надо добавить, что все три ультразвуковых счетчика-расходомера способны проводить вычисление методикой «Гидрокарбон», которая позволяет путем измерения скоро-



Рис. 4. Ультразвуковой счетчик-расходомер жидкости УЗС-1М

сти прохождения ультразвука в среде определять молярную массу газа. При известных данных молярной массы, температуры и давления можно вычислить плотность измеряемой среды, а впоследствии – массовый расход. Таким образом, счетчик способен рассчитывать массовый расход газовой смеси без плотномера, тем самым снижая затраты на оснащение узла учета.

#### Ультразвуковой счетчик-расходомер УЗС-1М

*В каких отраслях наиболее востребован расходомер для учета жидкостей УЗС-1М? Пожалуйста, опишите кратко его технические возможности и пр.*

В основном ультразвуковой расходомер жидкости УЗС-1М (рис. 4) применяется на объектах нефтегазовой и нефтехимической отраслей промышленности. Осуществляет учет СПГ и других сжиженных газов (с температурой до  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), а также высокотемпературных жидкостей (до  $+450\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Максимальное рабочее давление – до 50 МПа (цельноточеное исполнение). УЗС-1М можно монтировать на трубопровод без остановки потока (лубрикаторная версия). Диаметр условного прохода трубопровода – от 8 до 3000 мм. Прибор умеет компенсировать погрешность вычисления расхода при изменении геометрических размеров корпуса в зависимости от температуры и давления. Как и в расходомере газа КТМ700 РУС, реализован отдельный учет двумя независимыми счетчиками для заказчика и потребителя (версия «Квадро»).

При использовании паровой рубашки расходомер УЗС-1М может служить для учета высоковязких сред (битум, асфальт, мазут и пр.) или жидкостей, склонных к полимериза-



Рис. 5. КТМ Дельтапаскаль на базе напорной трубки Пито

ции/кристаллизации при остановке процесса транспорта.

*В технических характеристиках у вас указана погрешность измерения от 1 до 0,28%. Планируется ли еще более высокоточное исполнение?*

Точность измерения расхода является основной потребительской характеристикой любого расходомера. Улучшение метрологических характеристик приборов – приоритетная задача нашего предприятия как производителя расходомеров. Конечно, мы не собираемся останавливаться на достигнутом. В планах – улучшить точность измерения расхода до 0,1%.

#### Счетчик-расходомер КТМ Дельтапаскаль

*В своих материалах вы предлагаете КТМ Дельтапаскаль как решение, позволяющее сократить затраты, экономить электроэнергию и ресурс насосного оборудования, как лучшую альтернативу сужающим устройствам. Расскажите подробнее, пожалуйста.*

Если коротко, то в сравнении со стандартными сужающими устройствами КТМ Дельтапаскаль (рис. 5) обладает меньшим перекрытием потока в трубопроводе, что приводит к значительному снижению потерь давления на первичном измерительном элементе (в 7–8 раз) и позволяет экономить от 5 до 15% электроэнергии.

Как правило, на одной линии парового хозяйства стоит порядка 25 узлов учета. На примере теплоэлектростанции: это измерения расхода пара на турбину, на работу вспомогательных агрегатов, на внутреннее отопление, на предварительный нагрев воды для парового котла, а также на внешние трубопроводы для отопления близлежащих заводов или населенных пунктов. Разница в потерях давления при замене стандартного сужающего устройства на расходомер КТМ Дельтапаскаль только на измерительном элементе составит порядка 1 МПа.

Это дает возможность снизить давление питательной воды на входе в паровой котел, позволяя использовать питательные насосы на более низких оборотах двигателя. Таким образом, при сохранении КПД насоса можно снизить его энергопотребление и увеличить срок эксплуатации.

Ну и, конечно, отмечу комплексность решения. Вы получаете полноценный узел учета со всеми необходимыми датчиками в комплекте. Для тех случаев, когда нельзя прерывать технологический процесс, чтобы провести монтаж или демонтаж, предусмотрена модификация Retractable (врезка без остановки потока). Сравните с внедрением узла учета на базе стандартных сужающих устройств, где вам придется приобретать дополнительные комплектующие, а если на предприя-

тии нельзя останавливать технологический процесс, то еще потребуются строительство байпасной линии.

*На каком программном обеспечении работает выпускаемое вами оборудование?*

Оборудование КТМ работает на ПО КТМ Smart Stream собственной разработки, которое внесено в реестр отечественного программного обеспечения, запись в реестре № 11574 от 24.09.2021. Это ПО используется для конфигурирования расходомеров, получения архивов, журналов изменений, проведения диагностики приборов. Оно универсальное и подходит для всех моделей линейки КТМ. Иными словами, при подключении расходомера происходит определение его типа и выходят настройки и параметры диагностики, относящиеся непосредственно к подключенному прибору.

*Какие изменения за 2024 год произошли на вашем предприятии?*

Мы выпустили на рынок поточный плотномер КТМ Скалярис, прошли опытно-промышленные испытания и осуществили первую отгрузку.

Дополнили линейку кориолисовых расходомеров компактной версией КТМ РуМАСС серии F, а также получили сертификат соответствия, позволяющий осуществлять постав-

ки на объекты пищевой и фармацевтической промышленности.

Мы предусмотрели для наших заказчиков возможность приобретать счетчик-расходомер КТМ Дельтапаскаль без использования блока обработки информации. Эта модификация позволит применять оборудование в системах, где существует сторонний вычислитель или отсутствует необходимость в автоматической компенсации расхода по температуре и давлению.

Расходомеры КТМ были внесены в реестр радиоэлектронной продукции в соответствии с ПП РФ № 878 от 10.07.2019, что еще раз подтверждает стремление нашей компании к развитию и продвижению качественной отечественной продукции. НПП КуйбышевТелеком-Метрология внносит значительный вклад в укрепление технологического суверенитета страны.



НПП КуйбышевТелеком-Метрология,  
Самарская область,  
тел.: +7 (846) 202-0065,  
e-mail: info@ktprom.com,  
сайт: ktprom.com

**ЭКВАТЭК ECWATECH**

Международная выставка технологий и оборудования для коммунальной и промышленной водоподготовки, водоснабжения, водоотведения, очистки сточных вод, инженерных систем и насосного оборудования

**9-11 СЕНТЯБРЯ 2025**  
МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО

**МЕСТО ВСТРЕЧИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЖКХ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ПОСТАВЩИКАМИ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОПРОСОВ**

WWW.ECWATECH.RU

Принять участие

Организатор: ExpoVision Rus