

CAMERON

MEASUREMENT SYSTEMS

NUFLO¹

Расходомер переменного перепада давления с конической вставкой Cone Meter



Работающий на принципе измерения дифференциального давления и снабженный конической вставкой расходомер серии NuFlo™ Cone Meter представляет собой прибор, который предназначен для мониторинга технологических процессов, способен работать в нескольких видах текучей среды, позволяя создавать рентабельные схемы для измерений с высокой точностью и воспроизводимостью. Как прибор, рассчитанный на применение в системах, работающих с преобразованием или без преобразования данных, расходомер NuFlo Cone Meter служит идеальным средством, которое позволяет решать широкий класс сложных практических задач измерений при эксплуатации нефтегазопромысловых, транспортных и перерабатывающих комплексов.

Расходомер NuFlo Cone Meter, опирающийся на исчисляемый десятилетиями опыт и широкие и взаимодополняющие возможности в области контрольно-измерительной техники, повышает способность компании "Камерон" предлагать наилучшие решения любой задачи измерения.

Благодаря применению конической вставки, имеющей форму с оптимальными гидродинамическими параметрами, расходомер NuFlo Cone Meter гарантирует оригинальное решение, выходящее за пределы возможностей традиционной техники.

Повторяемость результатов измерений

Точность

Идеальное средство решения трудных измерительных задач

Компактная конструкция, сберегающая пространство

Низкая стоимость приобретения и эксплуатации

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90,
Москва (495)268-04-70, Санкт-Петербург (812)309-46-40
nfw@nt-rt.ru
www.nuflo.nt-rt.ru

CAMERON

Широкий спектр решаемых практических задач	
Нефть и газ: промысловые и транспортные комплексы • Коммерческий учет природного газа • Измерение на устье и в сепараторах (потоков воды и газа) • Контроль работы компрессоров и подачи газообразного топлива • Влажный газ и пар ¹ • Измерение расхода природного газа в распределительной или перекачивающей системе ² • Смешивание газоконденсатных жидкостей • Контроль работы насосов для морской воды, насосные системы управления и распределения сырой нефти и измерения расхода в нагнетательных линиях (всех видов) • Вторичные методы добычи нефти и газа (с закачкой ГО2 и пара) ³ • Угольный метан для систем низкого давления (около 5 - 20 фунт-сил/кв. дюйм) • Учет нефтепродуктов на нефтеперерабатывающих предприятиях ¹ С помощью корреляционной формулы Стивенса для влажного газа (Публикация: NSFМW 2004 и Flomeco 2005 со значениями "бета" только 0,55 и 0,75) ² Согласно проекту стандарта для распределительных систем ISO TC193. ³ Методы гравитационного дренирования с помощью воздействия паром (SAGD), применяемые в Канаде и других регионах планеты.	Нефть и газ: перерабатывающие комплексы • Переработка газа • Бутан • О • CO2 • Сжиженный природный газ (СПГ) Сточные воды Городское водопотребление Фармацевтические предприятия

Широкие диапазоны расходов

Расходомер NuFlo Cone Meter рассчитан на работу в широких диапазонах изменения дифференциального давления и способен измерять его значения, лежащие ниже 1 дюйма (25 мм) водяного столба. Кроме того, в центральной и тыльной частях конической вставки этого расходомера создается характеризующийся незначительным шумом сигнал, несущий информацию о дифференциальном давлении.

Высокие рабочие характеристики

Расходомер NuFlo Cone Meter характеризуется погрешностью не хуже ± 0,5% от измеренного значения (зависит от числа Рейнольдса и вида жидкости) при номинальной воспроизводимости результатов измерения 0,1% в широком диапазоне условий и режимов работы. Расходомер может работать в номинальном диапазоне изменения расхода 10:1. Эти параметры отвечают требованиям к рабочим характеристикам узлов коммерческого учета в системах транспортировки природного газа по трубопроводам, диаметр которых может превышать 36 дюймов. (За точными сведениями о пределах изменения в зависимости от технологической среды обращайтесь в компанию "Камерон".)

Техническая универсальность

Расходомер NuFlo Cone Meter может изготавливаться на диаметры от 1 до 48 дюймов и монтироваться с фланцами класса от 150 до 1500 по техническим условиям ASME B31.3. Эта размерная гибкость, сочетающаяся с доступностью специальных материалов (двойная структура из нержавеющей стали и сплава "хастеллой"), дает новое решение проблемы измерения расхода жидкостей с особыми свойствами.

Уменьшение массы и занимаемого пространства

Для приборов дифференциального давления, как правило, требуются длинные секции трубопровода до и после места их установки, а это заметно повышает общие затраты на узлы учета. Расходомер NuFlo Cone Meter способен перераспределять и изменять профиль скоростей на участке перед его конической вставкой. Такое "формирование потока" позволяет использовать укороченную измерительную линию, что, в свою очередь, ведет к снижению расходов на монтаж и наладку. Этот фактор приобретает особое значение в условиях морских платформ, где существуют проблемы пространства и массы и высоко ценится каждый квадратный метр.

Низкая стоимость приобретения и эксплуатации

Расходомер NuFlo Cone Meter не содержит движущихся частей и не требует замены основных комплектующих узлов в течение всего срока службы прибора.⁴ Расходомер изготавливается из высокосортных материалов прослеживаемого происхождения, а во всем процессе производства строго соблюдаются методы высококачественной сварки и неразрушающего контроля.

Минимальный износ наблюдается у грани в основании конуса, потому что она расположена по ходу течения, а это способствует сохранению стабильных геометрических характеристик в течение всего срока службы расходомера.

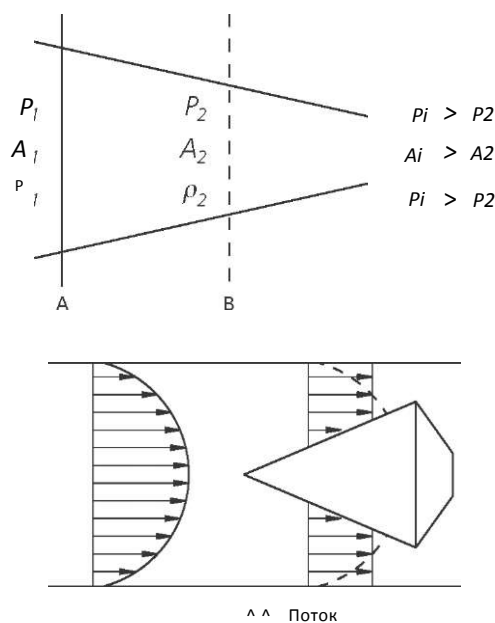
⁴ При том условии, что прибор не используется за пределами его паспортных режимов.

Принципы измерения дифференциального давления

Когда поперечное сечение в канале (или трубе) замкнутого поперечного сечения уменьшается вследствие изменения диаметра или использования элемента, вызывающего перепад, скорость жидкостей, протекающих через такой канал возрастает вдоль поверхности, где происходит изменение граничных условий (уравнение неразрывности потока). Давление уменьшается (уравнение Бернулли), и в зоне сужения поперечного сечения возникает перепад давления (см. A1-A2 в правой части эскиза).

Дифференциальное давление (ΔP) и объемный расход (Q_v) связаны пропорциональной зависимостью вида $Q_v \sim \sqrt{\Delta P}$, которая и позволяет определять расход.

Хотя этот принцип используется и в других расходомерах переменного перепада давления, в приборе NuFlo Cone перепад давления создается за счет сужения поперечного сечения при помощи конического элемента, размещенного на центральной оси в сечении трубы, а не за счет уменьшения диаметра трубы или применения диафрагмы



Калибровка и определение коэффициента расхода [C.d.]

На заводе каждый расходомер NuFlo Cone Meter предварительно калибруется на воде в четырех точках с целью определения его коэффициента расхода (C.d.), знание которого позволяет повысить рабочие характеристики. Определение коэффициента расхода более совершенным методом возможно в разных аттестованных лабораториях в США и Европе. Это способствует определению более высоких значений числа Рейнольдса. (Для расходомеров большего типоразмера могут действовать ограничения, обусловленные значениями расхода и неопределенностями при лабораторных испытаниях.)

Основные формулы

1.0 Отношение эффективных площадей (A_t), скорость подхода (E) и коэффициент "бета" (β) определяются следующим образом:

$$A_t = \sqrt{D^2 - d^2}$$

$$\beta = \frac{d}{D}$$

2.0 Объемный расход определяется следующим образом:

$$Q_v = Q A_t E \sqrt{\Delta P}$$

3.0 Массовый расход определяется следующим образом:

$$Q_m = C_d A_t E \sqrt{\Delta P}$$

где:

Q_v = объемный расход

Q_m = массовый расход

Q = коэффициент расхода

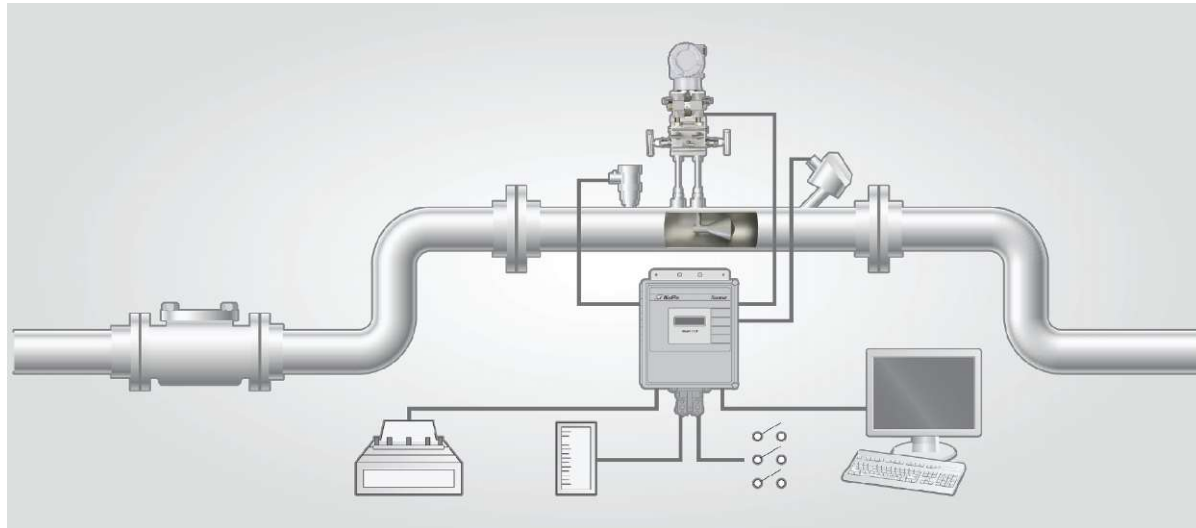
E = скорость подхода

A_t - сужение расходомерного сечения
(минимальная площадь поперечного сечения A)

E = (коэффициент Y) коэффициент расширения
(только газообразных сред)

ρ - плотность текучей среды

ΔP = перепад давления ($P_1 - P_2$)



Подход компании "Камерон" к решению задач измерительной техники

Расходомер NuFlo Cone Meter служит ценным дополнением предлагаемого компанией "Камерон" комплекса средств решения задач измерительной техники. От своих конкурентов компания "Камерон" отличается глубоким пониманием принципов измерений и знанием потребностей ее заказчиков.

С начала 1950-х годов компания "Камерон" занимается проблемами измерения и регулирования расхода и уровня нефти и газа, сбором, передачей, анализом и регистрацией результатов, используя для этого набор средств - от простых датчиков до сложных установок автоматизации и коммерческого учета. Непрерывный процесс совершенствования этих базовых возможностей компании воплощен в расходомере NuFlo Cone Meter.

Компания "Камерон" и качество

Расходомер NuFlo Cone Meter производится на предприятии, аттестованном по стандарту управления качеством ISO 9001. Все виды оборудования охвачены жесткими схемами гарантии качества, и все субподрядчики и поставщики подвергаются надзору за качеством, что позволяет компании "Камерон" выполнять и превосходить нормативные требования к качеству продукции. Этот принцип распространен на все звенья цепи поставок, включая, в частности, отбор и прослеживаемость происхождения материалов, процессы сварки и технический контроль методами неразрушающей дефектоскопии.

Отделение Measurement Systems компании "Камерон"

Отделение измерительной техники "Measurement Systems" компании "Камерон" разрабатывает, производит и продает средства измерений и регулирования для находящихся в разных странах мира предприятий нефтегазовой промышленности и изготовителей и потребителей оборудования для контроля технологических процессов. Предприятие было создано в 2003 году в результате приобретения и слияния трёх весьма известных и авторитетных компаний: "Barton Instrument Systems", "Halliburton Measurement Systems" и "PMC Global Industries". За прошедшее с тех пор время компанией "Камерон" были приобретены предприятия "North Star Flow Products" и технологии компании "PolarTek 2000 Ltd". В январе 2006 г. компания "Камерон" приобрела компанию "Caldon, Inc.", ведущего поставщика ультразвуковых расходомеров для потребителей в нефтегазовой промышленности и атомной энергетике.

Каждая из этих компаний внесла в деятельность отделения вклад, определяемый десятилетиями опыта работы, верным контингентом заказчиков и теми преимуществами в конкурентной борьбе, которые даются испытанными в реальных условиях видами изделий, международными каналами сбыта и группами профессионалов по контрольно-измерительной технике в наиболее перспективных районах мира. Этот синтез, обладающий эффектом совместного действия, дополнительно повышает конкурентоспособность каждой компании, создавая единого мирового лидера, предлагающего изделия и услуги в области контрольно-измерительной техники.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90,
Москва (495)268-04-70, Санкт-Петербург (812)309-46-40
nfw@nt-rt.ru
www.nuflo.nt-rt.ru