

**Проверенные
решения в
области измерения
расходов для
нефтегазовой отрасли**





Расходомер V-Cone® – это передовая технология измерения расходов, поднимающая измерение расходов методом переменного перепада давлений на новый уровень и открывающая новые возможности в создании измерительных комплексов. Расходомер V-Cone уже успешно используется в самых тяжелых условиях эксплуатации в нефтегазовой промышленности для широкого ряда жидкостей и газов. Во всех этих случаях расходомер V-Cone постоянно превосходит традиционные расходомеры метода переменного перепада давлений и другие технологии измерения расхода.

Низкая стоимость измерительного узла

Поскольку для расходомера V-Cone не требуется длинных прямых трубопроводов и устройств стабилизации потока, его можно устанавливать в крайне ограниченном пространстве. В случае модернизации существующих систем расходомер V-Cone легко устанавливается в требуемом месте без необходимости изменять расположение трубопроводов.

Эта гибкость V-cone при организации измерительного узла позволяет уменьшить стоимость измерительного участка, сэкономить место и минимизировать проблемы весовой нагрузки трубопроводов, не снижая при этом точности измерений. Последующие возможные изменения конфигурации трубопроводов выше и ниже по месту монтажа V-Cone не повлияют на его метрологические параметры.

Широкий диапазон параметров потока и свойств измеряемой среды

Расходомер V-Cone может работать практически при любых гидравлических сопротивлениях и ограничениях, поскольку является также нормализатором профиля скоростей потока. Это не только обеспечивает невероятную свободу при монтаже измерительного узла, но и точное измерение расходов возмущенных и завихренных потоков. Кроме



того, встроенный конус V-Cone сконструирован так, что может без значительного износа выдерживать воздействие загрязненных потоков с абразивными и твердыми частицами.

Идеально подходит для газов с жидкой фракцией и влажного пара

Расходомер V-Cone имеет уникальную конструкцию сужающего устройства V-cone, позволяющую измерять расходы влажных газов, паров и конденсата. При проведении параллельных тестов с другими технологиями измерения методом переменного перепада давлений только расходомер V-Cone обеспечил точное измерение в самых сложных режимах.

Исключительные показатели качества измерений

Максимальная относительная погрешность преобразования

Удовлетворяя потребности нефтегазовой отрасли

Сферы применения	Измеряемые среды потоков
Измерение и распределение потоков добычи нефти и газа	Природный газ, сырая нефть, вода, воздух, пар
Смешение жидкостей и газов	Жидкие углеводороды и химикаты
Контроль горелочных устройств	Природный газ, сжиженный углеводородный и природный газы
Выбросы дымовых газов	Дымовые газы
Угольный метан / Сланцевый газ	Неочищенный и влажный природный газ
Компрессоры (на входе и выходе, системы управления и противопомпажные системы)	Природный газ
Учетные измерительные системы	Природный газ, сырая нефть, вода, воздух, пар
Попутный газ	Природный газ
Факельные газы	Природный газ
Испытания пожарных насосов	Обычная и морская вода
Топливные газы	Природный газ, сжиженный углеводородный газ, сжиженный природный газ
Газлифт	Природный газ
Дозирование / обратная закачка	Природный газ, вода, пар, CO ₂ (газ и жидкость), химикаты
Нефтеносные пески	Пар, природный газ, сырая нефть
Нефте-газопереработка	Жидкие углеводороды, конденсат, вода
Криогенные среды	Природный газ, сжиженный углеводородный газ, сжиженный природный газ
Эксплуатационные и замерные сепараторы (на входе и выходе)	Природный газ, влажный природный газ, сырая нефть, вода
Струйные насосы	Обычная и морская вода
Пар	Насыщенный и перегретый пар
Измерение дебита скважин	Природный газ, влажный природный газ, сырая нефть, вода
Влажные газы (с известным объемом жидкости)	Влажный природный газ

Настолько инновационный, . . что создает абсолютно новый класс

Уже более 20 лет сужающие устройства V-Cone компании McCrometer являются сердцем самых инновационных расходомерных устройств дифференциального давления. Встроенный конус выполняет одновременно три важнейших функции: преобразование скоростного напора в перепад давления, нормализацию эпюры скоростей перед конусом, гомогенизацию потока. Это дает возможность создавать высокоточные и многофункциональные измерительные комплексы вне зависимости от динамики и свойств потока с минимальными затратами и в ограниченном пространстве. В ряде случаев применение V-cone является единственным доступным инструментом решения задачи измерения расхода. Он обеспечивает максимальную гибкость при создании измерительного участка и непревзойденные рабочие характеристики.

скоростного напора в перепад давления на встроенном конусе V-Cone в различных условиях составляют $\pm 0,5\%$, а повторяемость измерений составляет $\pm 0,1\%$ (в зависимости от типа среды). Динамический диапазон измерения расходов доходит до 10:1 и более без снижения точности. Сужающее устройство расходомера V-Cone имеет беспрецедентно долгий срок эксплуатации до 25 лет и дольше без дополнительной калибровки.

Низкие суммарные эксплуатационные расходы

Сужающие устройства V-Cone не имеют движущихся частей, требующих замены или техобслуживания, благодаря чему они служат длительное время без каких-либо эксплуатационных расходов. Вдоль поверхности конуса формируется пограничный слой, защищающий поверхность и острую кромку конуса

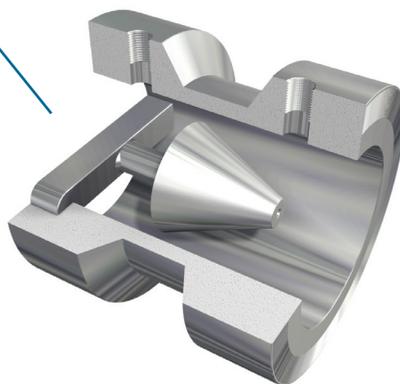
от воздействий набегающего потока. Кроме того, форма конуса формирует вектор скорости вихрей, направленный от острой кромки. Таким образом, кромки конуса расходомера V-Cone не изнашиваются, обеспечивая длительный срок эксплуатации прибора без перекалибровки.

Конструктивное многообразие

Можно заказать V-Cone для трубопроводов диаметром от 0,5 дюйма (Ду15) до более чем 120 дюймов (Ду3000). V-cone изготавливается из широкого набора материалов для использования в различных промышленных областях. Корпус V-Cone можно обшить, окрасить различными красками в требуемый цвет, покрыть различными материалами или обработать, как и любую другую часть трубопровода. Расходомеры V-Cone регулярно калибруются, тестируются и сертифицируются в соответствии с самыми жесткими стандартами.



Расходомер Wafer-Cone® – это отличное недорогое решение, предлагающее невероятно гибкие характеристики при работе с природным газом, угольным метаном и сланцевым газом. Идеально подходит для небольших технологических линий и многих других промышленных приложений.



Расходомер Wafer-Cone доступен для трубопроводов диаметром от 1 до 6 дюймов (от Ду25 до Ду150) и может быть откалиброван с разными съемными конусами как для нефти, так и для газа. Благодаря бесфланцевой конструкции и съемным конусам можно легко и без перекалибровки заменить конус на другой, параметры которого будут соответствовать изменившимся характеристикам потока.

Спецификации расходомеров V-Cone

Стандартная погрешность:	$\pm 0,5$ % относительно текущих значений (чтобы достичь этого значения, для некоторых сред и значений числа Рейнольдса может потребоваться специальная калибровка).
Повторяемость:	$\pm 0,1$ % или лучше.
Динамический диапазон измерения:	10:1 и более.
Стандартные β-коэффициенты:	от 0,45 до 0,85, а также другие по запросу.
Потеря напора:	зависит от β -коэффициента и перепада давления.
Требования к прямолинейным участкам:	обычно 0–3 диаметра выше по потоку и 0–1 диаметр ниже по потоку, в зависимости от гидравлических сопротивлений на трубопроводе.
Используемые материалы V-cone:	S304, S316, дуплекс 2205 и 2507, углеродистая сталь, сплав C276, сплав 6Mo, а также другие материалы по запросу.
Диаметры трубопроводов:	от 0,5 дюйма (Ду15) до 120 дюймов (Ду3000) и более.
Присоединения:	фланцевые, резьбовые, для хомутовых соединений, под сварку, а также другие по запросу.
Корпус:	высокоточные трубные элементы и обработанные отливки. <ul style="list-style-type: none">• Откалиброванные на стенде в соответствии с рабочими условиями• Стандарт ASME B31.3.• Стандарты ASME B31.1, B31.4, B31.8, раздел VIII, API 6A, а также другие стандарты по запросу.
Сертификаты на применение V-Cone:	<ul style="list-style-type: none">• Свидетельство об утверждении типа средств измерения (Россия)• Сертификат на применение в учетных операциях (Канада).• Сертификат на применение в учетных операциях In-Metro (Бразилия).• Расходомеры, соответствующие стандарту PED97/23/EC, доступны по запросу.• Сертифицированная система управления качеством ISO 9001:2008
Проверка рабочих характеристик:	<ul style="list-style-type: none">• Выполняется на испытательном оборудовании, зарегистрированном Американским институтом нефти (API) в соответствии с требованиями руководства по стандартам измерений в нефтяной промышленности (MPMS), раздел 22.2.

*Инновационный расходомер V-Cone компании
McCrometer разработан для эффективной
работы как в обычных, так и в жестких условиях
эксплуатации. Этот проверенный расходомер
используется для измерений характеристик
широкого спектра перекачиваемых жидкостей и
газов, включая влажные газы, конденсат, потоки
с частицами грязи и абразивными частицами, а
также многие другие среды. Расходомер V-Cone
- экономящий пространство, трубопроводы и
затраты на монтаж, дешевый в эксплуатации,
- имеет долгий срок работы и обеспечивает
высочайшую точность и стабильность
измерений для нефтеперерабатывающих
и нефтедобывающих предприятий (как на
суше, так и в море), а также нефтегазовых
транспортных сетей.*



**Минимальные
требования к
прямолинейным
участкам**

•

**Высокая точность и
повторяемость**

•

**Низкие потери
давления**

•

**Простота и гибкость
монтажа – идеальная
конструкция для
модернизации
измерительных узлов !**

•

**Нормализация
скоростей
возмущенных потоков**

•

**Измерение в
загрязненных
потоках с твердыми
и абразивными
частицами**

•

**Практически не требует
техобслуживания**

•

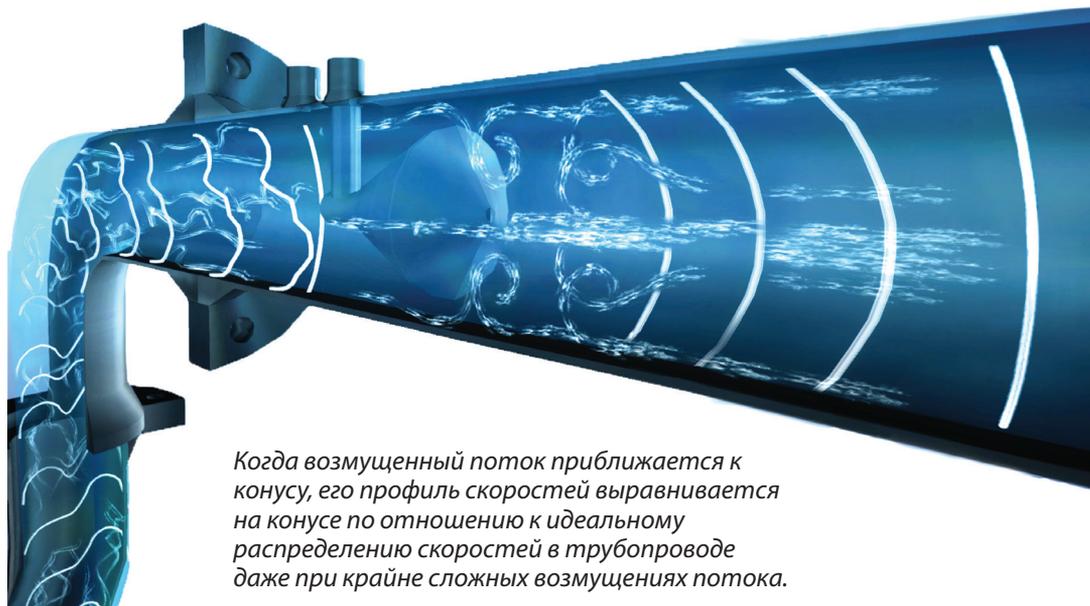
**Не требует
перекалибровки**

•

**Беспрецедентно долгий
срок эксплуатации**

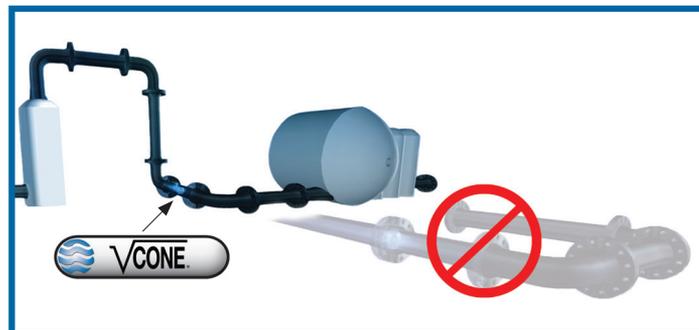
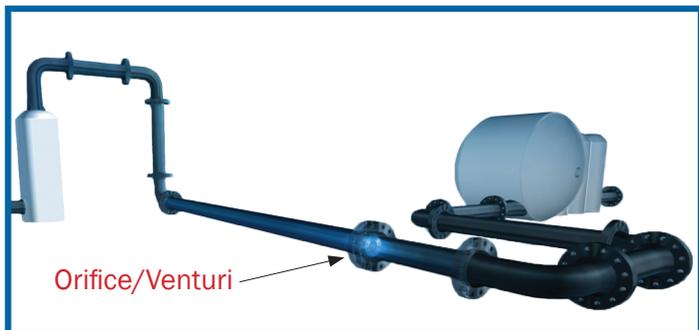
Передовая технология расходомеров дифференциального давления

Эпюры скоростей потока в трубопроводе редко идеальны. И практически любое изменение в конфигурации трубопровода приводит к искажению профиля скоростей потока. Обтекаемая форма конуса, расположенного в центре цилиндрического трубопровода, выполняет функции преобразователя напора в перепад давления, струевыпрямителя и статического смесителя.



Когда возмущенный поток приближается к конусу, его профиль скоростей выравнивается на конусе по отношению к идеальному распределению скоростей в трубопроводе даже при крайне сложных возмущениях потока.

Благодаря струевыпрямлению и интенсивному вихреобразованию набегающий поток на конусе интенсивно перемешивается, создавая однородную среду, что обеспечивает идеальные условия как для точного измерения расходов загрязненных сред, так и многофазных потоков. $X_{LM} \leq 0.3$



Вот уже в течение 20 лет нефтегазовая промышленность использует расходомер V-Cone для измерения характеристик потоков. И этот передовой расходомер постоянно демонстрирует эффективность, считавшуюся ранее не доступной в реальных условиях эксплуатации.

Являются ли Ваши требования к измерению расхода совсем простыми или чрезвычайно сложными из-за

ограниченного места для установки расходомера, завихренных потоков, диапазона измерений, наличия влаги в газе или твердых частиц грязи и абразивов, многофункциональности измерения, опытные специалисты компании McCrometer смогут точно определить и подсказать лучшее решение, отвечающее Вашим ожиданиям.

 **McCROMETER**
www.mccrometer.com
www.energycontrol.spb.ru

ООО "АПЭК"
195265, Санкт-Петербург Гражданский пр., 111
Телефон: (812) 531-14-07, 640-43-22
Факс: (812) 531-14-40
info@appec.spb.ru