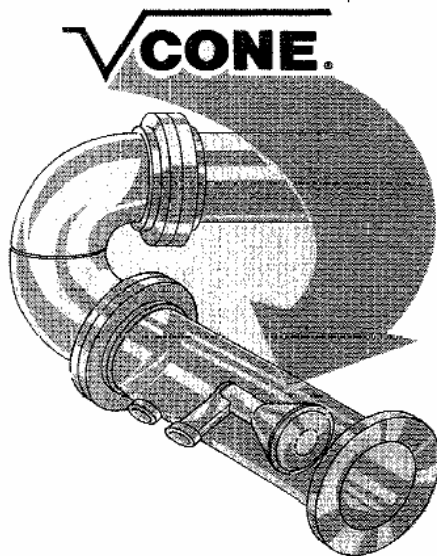


**РАСХОДОМЕР V-cone**

Расходомер предназначенный для работы даже в самых тяжелых условиях.



V-cone – единственный расходомер переменного перепада, который полностью подготавливает поток до измерения. Идеален для линий с ограниченными прямыми участками.

- Поток: чистые и загрязненные жидкости, газы, суспензии.
- Возможные размеры: от 1/2 до 120 дюймов.
- Стандартные материалы: нержавеющая сталь 304L или 316L, углеродистая сталь.
- Диапазон: 15:1 или больше.
- Характеристика: линейность – до  $\pm 0,5\%$ , повторяемость –  $0,1\%$ .
- Минимальная требуемая длина измерительной линии.
- Диапазон чисел Рейнольдса: сохраняет линейность при уменьшении числа Рейнольдса до 8.000 и повторяемость – до 200.
- Низкие потери напора.

**Head Office & Factory**  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

**Sales Support Office, Europe & Siberia**  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)

**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр**

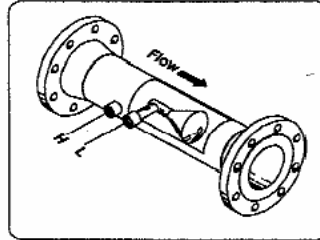
<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	Введение	3
	Принцип работы	4
	Измерители перепада давления	
	Характеристики	
	Преимущества	8
	Точность	
	Повторяемость	
	Динамический диапазон	
	Требования к монтажу	
	Стабильность характеристики	
	Стабильность сигнала	
	Безвозвратные потери давления	
	Размеры	
	Две модели	
	Отсутствие застойных областей	
	Перемешивание	
	Системы измерения расхода на базе V-cone	11
	Вторичные приборы	
	Манифольд	
	Данные по применению	12
	Определение размеров	
	Калибровка	
	Сертификаты материалов	
	Обслуживание	14
	Информация	14
	Уменьшение стоимости с помощью V-cone	15

**Head Office & Factory**  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

**Sales Support Office, Europe & Siberia**  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)

**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр****ВВЕДЕНИЕ**

Устройство V-cone фирмы МакКрометр представляет собой новый прибор для измерения расхода. V-cone был выпущен в начале 80-х годов и с тех пор эксплуатируется. Как расходомер



дифференциального перепада давления, V-cone работает в соответствии с теми же основными принципами, что и другие расходомеры перепада давления, применяемые в течение столетия. Однако уникальная конструкция V-cone расширяет

возможности метода перепада давления и по-новому определяет многие ограничения, связанные с традиционными элементами измерения расхода. В течение времени V-cone показал более высокую точность и повторяемость, меньшую чувствительность к влиянию особенностей монтажа, меньший износ и более широкий диапазон. V-cone обладает также уникальной способностью действовать как собственное устройство подготовки потока.

В настоящее время V-cone используется с разными средами, включая воду, пар, воздух, автоклавный газ, азот и этанол. Характеристики потока простираются от криогенных до суперкритических условий. МакКрометр изготавливает V-cone для температур до 700° и давлений до 42 атм. При применении специальных материалов возможны даже более высокие пределы. В настоящее время V-cone измеряют расходы с числами Рейнольдса до пяти миллионов. Другие работают в потоках с малыми числами Рейнольдса до восьми тысяч и ниже. Полный диапазон генерируемого сигнала перепада давления простирается от величин меньше 10 дюймов водяного столба до нескольких тысяч мм водяного столба. V-cone может также изготавливаться из многих подходящих материалов для специальных применений.

При таком разнообразии V-cone подходят для широкого спектра приложений. Система измерения на базе V-cone может обеспечить превосходную точность и повторяемость в широком диапазоне и в условиях, далеких от идеальных. Эти факторы делают V-cone отличным выбором для измерений расхода. С учетом благоприятной цены система на базе V-cone представляет собой просто самый экономичный выбор.

**Head Office & Factory**  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

**Sales Support Office, Europe & Siberia**  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)

**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр**

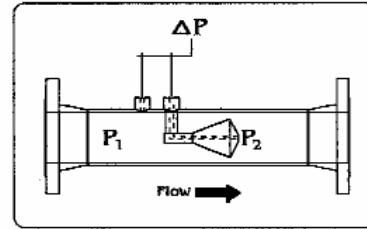
## ПРИНЦИП РАБОТЫ

Измерители перепада давления

V-cone представляет собой расходомер на базе перепада давления. Теория таких расходомеров существует уже на протяжении ста лет.

Главным в этой теории является теорема Бернулли о сохранении энергии в закрытом трубопроводе. Она гласит, что при постоянном расходе давление в трубопроводе обратно пропорционально квадрату скорости в трубе. Попросту говоря, с увеличением скорости давление уменьшается.

Например, при приближении потока к измерителю V-cone давление составляет P<sub>1</sub>, а при увеличении скорости в сжатом с помощью V-cone сечении давление уменьшается до P<sub>2</sub>, как показано на рисунке.



На устройствах отбора V-cone измеряются P<sub>1</sub> и P<sub>2</sub> и разность давлений составляет  $\Delta P = P_1 - P_2$ .

$$\Delta P = P_1 - P_2$$

Величина  $\Delta P$ , создаваемая V-cone, уменьшается и увеличивается со скоростью потока нелинейно. Чем большую часть поперечного сечения занимает сопротивление, тем больший перепад давления создается при тех же расходах. Отношение свободной части сечения трубопровода к полной площади его поперечного сечения называется коэффициентом бета. Уравнение для коэффициента для V-cone имеет вид:

$$\beta = \frac{\sqrt{D^2 - d^2}}{D}$$

где  $\beta$  = коэффициент бета

D = внутренний диаметр трубопровода в футах

d = наружный диаметр конуса в футах

Если  $Q$  представляет собой расход то уравнение потока для

$$Q = kY \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}}$$

Head Office & Factory  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

Sales Support Office, Europe & Siberia  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)

**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр**

расходомера перепада давления имеет вид:

где, Q = расход в фактических кубических футах в секунду  
k = константа, характерная для каждого расходомера, фут /с (см. ниже уравнение для коэффициента л для V-cone).  
Y = коэффициент расширения газа, безразмерный (Y = 1 в случае несжимаемой среды).  
ΔP = перепад давления в футах на квадратный дюйм.  
ρ = плотность среды в футах на кубический фут.

Для V-cone:

$$k = \frac{\pi}{4} \sqrt{2G_c} \frac{D^2 \beta^2}{\sqrt{1 - \beta^4}} C_d$$

k = константа измерителя V-cone, безразмерная,  
G<sub>c</sub> = гравитационная постоянная, футов/с'  
D = внутренний диаметр трубопровода, футы  
β = коэффициент бета для V-cone, безразмерный  
C<sub>d</sub> = калибровочный коэффициент расхода, безразмерный.

Цель всякого устройства перепада давления – формирование предсказуемого сигнала с хорошей повторяемостью в максимально возможном диапазоне. Калибровка измерителя в трубопроводе является лучшим способом получения характеристики сигнала. После этого компьютер расхода или подобный прибор можно запрограммировать для интерпретации сигнала. Если устройство перепада давления характеризуется хорошей повторяемостью, то система с компьютером расхода будет сохранять точность. Повторяемость – это способность измерительного устройства давать те же показания при том же входном сигнале. Плохая повторяемость снижает точность расходомера.

**Характеристики**

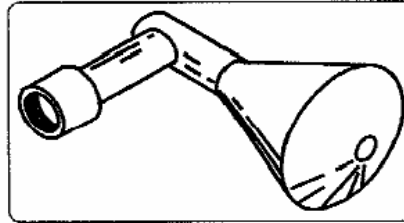
Для V-cone справедливы те же уравнения, что и для различных измерителей дифференциального давления (ДД). Однако геометрия V-cone существенно отличается от традиционных измерителей ДД. Сопротивление потоку создается с помощью конуса, помещаемого в центре трубы. В результате поток из центральной части трубы вытесняется в периферийную область вокруг конуса. Такая геометрия определяет многие преимущества по сравнению с

**Head Office & Factory**  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: info@mccrometer.com  
www.mccrometer.com

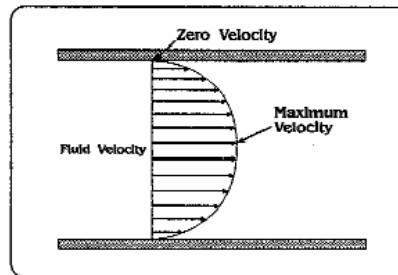
**Sales Support Office, Europe & Siberia**  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: mccrometer-europe@planet.nl

**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр**

традиционными измерителями ДД. Нынешняя форма конуса разрабатывалась и испытывалась более 10 лет с целью получения наилучших характеристик в различных условиях.



Чтобы понять характеристику V-cone, необходимо понять принцип распределения скоростей в трубопроводе. Если в длинном трубопроводе отсутствуют какие-либо препятствия и возмущения, то поток будет хорошо развитым. Если провести прямую линию вдоль диаметра в хорошо развитом потоке, то скорость в каждой точке этой линии будет различной. У стенки трубы скорость будет равна нулю,



максимальной в центре трубы и опять нулю у противоположной стенки. Это происходит из-за трения о стенки трубы, которое замедляет поток. Поскольку конус подвешен в центре

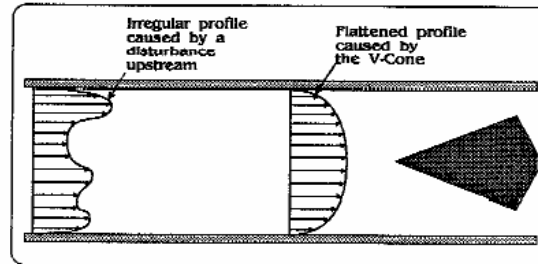
трубы, он непосредственно взаимодействует с “высокоскоростной сердцевинной” потока. Конус заставляет эту высокоскоростную сердцевину перемешиваться с частью потока около стенок, имеющей более низкую скорость. Другие измерители ДД имеют определенным образом расположенные отверстия и не взаимодействуют с высокоскоростной сердцевинной. Это является важным преимуществом V-cone при малых расходах. При уменьшении расхода V-cone продолжает взаимодействовать с частью потока, обладающей наибольшей скоростью. Другие измерители ДД не могут генерировать полезный сигнал  $\Delta P$  при таких расходах, когда V-cone еще может это делать.

**Head Office & Factory**  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

**Sales Support Office, Europe & Siberia**  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)

**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр**

Профиль скоростей в трубопроводах промышленных установок обычно не идеален. Во многих установках расходомер находится в условиях неразвитого потока. Практически любые изменения в трубной обвязке, такие как колена, клапаны, сужения, расширения, насосы и тройники могут нарушать структуру хорошо развитого потока.

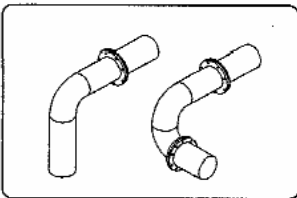


Измерение таких потоков создает соответствующие проблемы для расходомеров другого типа. V-cone преодолевает их, заново формируя профиль скоростей перед конусом. Это становится возможным благодаря форме конуса и его положению в трубе. По мере приближения потока к конусу профиль скоростей приближается по форме к профилю скоростей хорошо развитого потока. V-cone может «выравнивать» профиль потока даже в очень сложных условиях, таких как наличие одного или двух колен в разных плоскостях непосредственно перед расходомером. Это означает, что на конусе всегда будет известный профиль скоростей при различных его формах в набегающем потоке. Это обеспечивает точные измерения даже в далеко не идеальных условиях.

**Head Office & Factory**  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

**Sales Support Office, Europe & Siberia**  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)

**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр**

<b>ПРЕИМУ- ЩЕСТВА</b>	Указанные выше возможности V-cone обеспечивают следующие характеристики.
<b>точность</b>	Первичный элемент V-cone может обеспечивать точность до 0,5% от измеряемой величины. В зависимости от вторичного прибора возможна точность системы до 1–2%. Степень точности зависит до некоторой степени от условий применения.
<b>повторяемость</b>	Первичный элемент V-cone может обеспечить повторяемость до 0,1% или лучше.
<b>динамический диапазон</b>	Динамический диапазон V-cone может значительно превышать этот показатель для традиционных расходомеров перепада давления. Типичный динамический диапазон для V-cone составляет 15:1.  Достижима и большая величина. Для потоков с числом Рейнольдса более 8000 выходной сигнал линеен. Возможны измерения и при меньших числах Рейнольдса с использованием калибровочной кривой для интерпретации величины $\Delta P$ .
<b>требования к монтажу</b>	Поскольку V-cone способен выравнивать профиль скоростей, он может работать, находясь значительно ближе к источнику возмущений, чем другие расходомеры перепада давления.   <p>При монтаже V-cone рекомендуется прямой участок перед ним длиной один – два диаметра и от трех до пяти диаметров после него.</p> <p>Это может обеспечивать значительную выгоду пользователям с более дорогими измерительными линиями больших размеров, а также пользователям, имеющим ограниченное пространство для них.</p> <p>McCrometer провел ряд испытаний, чтобы изучить характеристики V-cone, расположенного после одного 90° колена или после двух таких спаренных колен, расположенных в разных плоскостях. Эти испытания</p>

**Head Office & Factory**  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

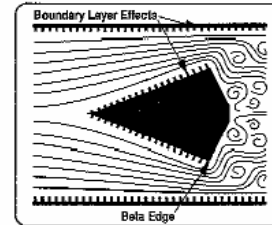
**Sales Support Office, Europe & Siberia**  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)



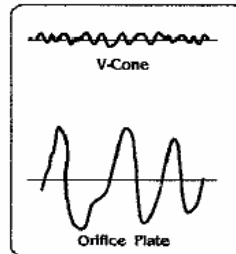
**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр**
**стабильность  
характеристики**

показали, что V-cone можно устанавливать рядом с одинарными или со сдвоенными в разных плоскостях коленами без ущерба для точности.

Форма конуса такова, что поток сжимается без удара о поверхность отрыва. Вдоль конуса образуется пограничный слой, который направляет поток в обход бета-кромки. Это значит, что кромка не подвержена, как обычно, износу вследствие наличия загрязнений. В результате коэффициент бета и точность калибровки сохраняются неизменными в течение более длительного времени.


**стабильность сигнала**

Каждый расходомер перепада давления имеет «прыжок сигнала». Это значит, что даже при установившемся потоке формируемый первичным элементом сигнал будет в определенной степени колебаться. Вихри, образующиеся



после типичной диафрагмы достаточно длинные. Они создают низкочастотный сигнал с большой амплитудой. Это может исказить величину  $\Delta P$ , снимаемую с прибора.

После конуса V-cone образуются очень короткие вихри, которые формируют высокочастотный сигнал с малой амплитудой. В результате общий сигнал от V-cone

характеризуется высокой стабильностью. Возможные сигналы от V-cone и от типичной диафрагмы показаны на рисунке.

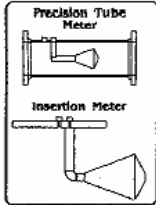
**безвозвратные потери  
давления**

Из-за отсутствия удара о поверхность отрыва безвозвратные потери давления меньше, чем для типичной диафрагмы. Кроме того, стабильность сигнала позволяет рекомендовать для V-cone меньший диапазон измерения  $\Delta P$ , чем для других расходомеров перепада давления. Это снижает безвозвратные потери давления.

**Head Office & Factory**  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

**Sales Support Office, Europe & Siberia**  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)

**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр**

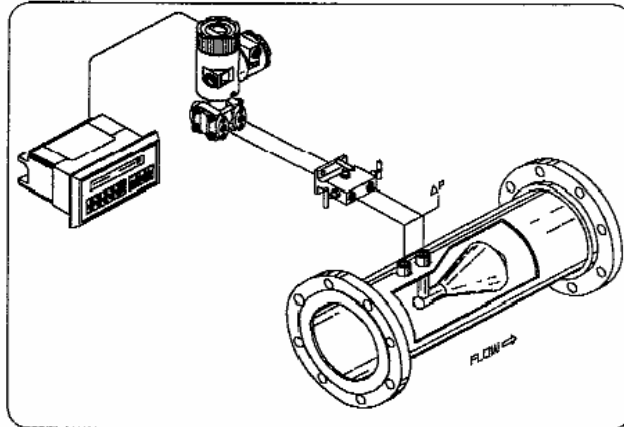
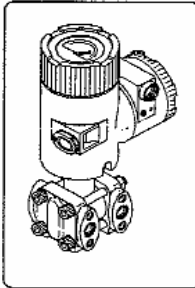
<b>размеры</b>	Уникальная геометрия V-cone позволяет получать коэффициент бета в широком диапазоне. Стандартные значения коэффициента: 0,450; 0,550; 0,650; 0,750 и 0,850.
<b>две модели</b>	<p>McCrometer предлагает два типа первичных элементов V-cone: измеритель с прецизионной трубой и вставной. В настоящее время V-cone выпускаются для трубопроводов от 1/2 до 72 дюймов. Измерители с прецизионной трубой изготавливаются для трубопроводов диаметром от 1/2 до 36 дюймов, а вставные – от 6 до 72 дюймов. Поскольку вставные измерители помещаются не в прецизионную трубу, их точность составляет 1% (после калибровки).</p> 
<b>отсутствие застойных областей</b>	«Прочищаемая» конструкция корпуса не позволяет образовываться застойным областям, в которых могли бы накапливаться мусор, конденсат или частицы из потока.
<b>перемешивание</b>	<p>Описанные выше вихри хорошо перемешивают поток после конуса.</p> <p>В настоящее время V-cone часто применяется как статический смеситель там, где требуется быстрое и полное смешение.</p>
<b>низкая стоимость</b>	Часто один расходомер V-cone можно установить там, где потребовалось бы несколько первичных элементов расходомеров перепада давления другого типа. Наконец, стоимость системы измерения на базе V-cone может составлять лишь часть стоимости системы на базе расходомеров перепада давления другого типа.

**Head Office & Factory**  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

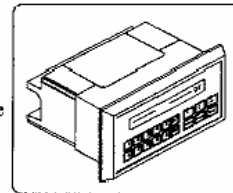
**Sales Support Office, Europe & Siberia**  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)

**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр****СИСТЕМЫ  
ИЗМЕРЕНИЯ  
РАСХОДА НА  
БАЗЕ V-cone**

Первичный элемент V-cone является только частью системы измерения расхода методом дифференциального давления.

**Вторичные приборы**

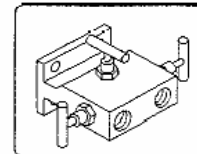
Сигнал дифференциального давления необходимо измерить. Когда сигнал измерен, датчик, как правило, генерирует электронный сигнал, который интерпретируется устройством контроля или более сложной системой управления.



Для сжимаемых сред иногда требуются измерения давления в трубопроводе и температуры. МакКрометр предлагает следующие приборы измерения расхода: датчики перепада давления и компьютеры расхода. Оба прибора могут калиброваться и программироваться на заводе.

**Манифольд**

МакКрометр рекомендует использовать трех или пятиходовой манифольд, как часть системы измерения на базе V-cone. Манифольды позволяют осуществлять калибровку датчика на месте или отключать датчик от линии передачи, не снижая в них давления.

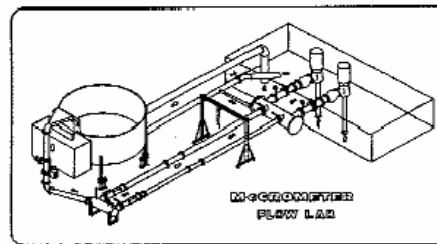


**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр****ДАННЫЕ ПО  
ПРИМЕ-  
НЕНИЮ****Определение размеров**

Каждое устройство V-cone изготавливается в соответствии с его конкретным применением. Перед изготовлением каждое устройство проходит "образмеривание" в соответствии с применением. Компьютер определяет размеры на основе условий применения и прогнозирует характеристику V-cone. Данные для этого включают свойства измеряемой среды, ожидаемые расходы, давление и температуру в трубопроводе. После этого заказчик может выбрать коэффициент бета в соответствии с наиболее важным параметром проектируемой системы. Большое значение бета (малый конус) минимизирует безвозвратные потери напора. Малое значение бета (большой конус) обеспечит большое значение максимального  $\Delta P$ . МакКрометр рекомендует в качестве полного диапазона  $\Delta P$  величину 50 дюймов водяного столба (1250 мм).

**Калибровка**

МакКрометр рекомендует калибровать в трубопроводе каждый измеритель V-cone. Лабораторная установка МакКрометр, используемая для калибровки на заводе имеет точность  $\pm 0,15\%$  и аттестована Национальным Институтом Стандартов и Технологии (N.I.S.T.). Все прецизионные трубы с V-cone диаметром 12 дюймов и меньше калибруются на водяной лабораторной установке в том же диапазоне чисел Рейнольдса, что и в предлагаемом применении (насколько это позволяют возможности



установки). МакКрометр предоставляет официальный протокол испытаний этой калибровки вместе с руководством, а также уточненный расчет размеров измерителя, в котором отражены данные калибровки. Измерители размером более 12 дюймов или вставного типа невозможно откалибровать на заводском испытательном оборудовании. Собранные за многие годы информация о независимых испытаниях позволяет оценивать коэффициент  $C_f$  измерителя расчетным путем. Однако для повышения точности МакКрометр

Head Office & Factory  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

Sales Support Office, Europe & Siberia  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)

**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр**

---

рекомендует калибровку в трубопроводе. Это можно осуществлять на любом независимом испытательном оборудовании.

Измерители V-cone, предназначенные для сжимаемой Среды, при высоких требованиях по точности МакКрометр рекомендует калибровать на сжимаемых средах с помощью независимого испытательного оборудования.

**Сертификаты материалов**

Поставщики материалов сертифицируют все материалы, используемые при изготовлении каждого измерителя V-cone. С руководством по монтажу и эксплуатации поставляются копии протоколов заводских испытаний на все используемые сырьевые материалы.

**Head Office & Factory**  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

**Sales Support Office, Europe & Siberia**  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)

**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр****ОБСЛУЖИ-  
ВАНИЕ**

Первичный элемент V-cone, в принципе, не нуждается в обслуживании. Если пользователь установил измеритель правильно, не должно быть никаких причин планировать периодическое обслуживание или перекалибровку. В экстремальных условиях McCrometer рекомендует периодически inspectировать V-cone на предмет значительных физических повреждений. Калибровку и обслуживание вторичных и других приборов следует выполнять в соответствии с инструкциями Изготовителя.

**Head Office & Factory**  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

**Sales Support Office, Europe & Siberia**  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)

Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр

**УМЕНЬШЕНИЕ  
СТОИМОСТИ  
С ПОМОЩЬЮ  
V-cone**

Во многих случаях V-cone может обеспечить снижение затрат и лучшие характеристики в силу следующих причин:

1. Форма и положение конуса делают возможной подготовку потока до измерителя. Такая подготовка потока позволяет использовать измеритель в установках с более короткими прямыми участками, чем в случае традиционных расходомеров. В случаях линий большого диаметра, когда материальные затраты велики, применение обвязки меньшего диаметра может обеспечить соответствующую экономию.
2. V-cone практически не подвержен износу. Во-первых, он не имеет грубых поверхностей обтекания. Во-вторых, бетакромка конуса (наибольший диаметр конуса) защищена пограничным слоем, который создается потоком на поверхности конуса. Оба эти фактора позволяют поддерживать V-cone в первоначальном состоянии в течение длительного времени даже в жестких условиях.
3. V-cone является самоочищающимся устройством без «карманов» и застойных зон, в которых со временем могут накапливаться конденсат, мусор или другие частицы. Поскольку конус устанавливается в центре трубы, посторонние частицы легко проходят мимо него.
4. V-cone обеспечивает стабильный сигнал как при стационарных условиях, так и при сильных возмущениях. Это достигается за счет наличия зоны развитой турбулентности сразу после конуса. В этой области измеряется низкое давление. Измерение низкого давления в традиционных расходомерах перепада давления является дополнительным источником шума, высокого по отношению к сигналу уровня даже в условиях установившегося режима. Когда условия не идеальны, другие расходомеры перепада давления не могут обеспечить приемлемое соотношение уровня шума к уровню сигнала. В случае V-cone возмущения, которые могут иметь место, сглаживаются в зоне после конуса. Это позволяет выполнять измерения при значительно меньших скоростях потока, чем в случае других измерителей.

Head Office & Factory  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

Sales Support Office, Europe & Siberia  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)

**Расходомеры V-cone фирмы МакКрометр**

5. При стабильности сигнала V-cone требует для точного измерения меньшего перепада давления. Рекомендуемый нами максимальный перепад: 50 дюймов водяного столба, т.е. 12,5 кПа.  
Такое уменьшение требуемого перепада давления наряду со специальной формой обтекания обеспечивают значительно меньшие безвозвратные потери на V-cone, чем на других сравнимых с ним расходомеров.
6. Измерители V-cone могут изготавливаться из различных материалов для разных случаев применения. Наши аттестованные станочные и сварщики могут выполнять работы в соответствии с разными стандартами. Возможно также множество различных конфигураций.
7. Перечисленные выше преимущества сочетаются с преимуществами традиционных измерений расхода, основанных на перепаде давления, таких как отсутствие подвижных частей, широко известная и распространенная технология, широкий диапазон возможных применений и автономность электронной части, что облегчает обслуживание и обеспечивает гибкость.

**Head Office & Factory**  
3255 West Stetson Avenue \* Hemet, CA 92545  
California \* United States of America.  
Phone +1 951 652 6811 \* Fax +1 951 652 3078  
email: [info@mccrometer.com](mailto:info@mccrometer.com)  
[www.mccrometer.com](http://www.mccrometer.com)

**Sales Support Office, Europe & Siberia**  
P.O. Box 206 \* 1742 BD Schagen  
The Netherlands  
Phone + 31 224 299 541 \* Fax +31 847 464 613  
email: [mccrometer-europe@planet.nl](mailto:mccrometer-europe@planet.nl)