ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса:
Статус: 28.01.2019)

(21)(22) Заявка: 2016109586, 17.03.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.03.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.03.2016

(45) Опубликовано: 04.04.2017 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2368874 C1, 27.09.2009, RU
2157970 C2, 20.10.2000, RU 2157972 C2,
20.10.2000, RU 2224984 C2, 27.02.2004.Адрес для переписки:
129226, Москва, пр-т Мира, 171, пом. 19,
Давиденко Н.Ф.

(72) Автор(ы):

Афанасенко Владимир Анатольевич (RU)

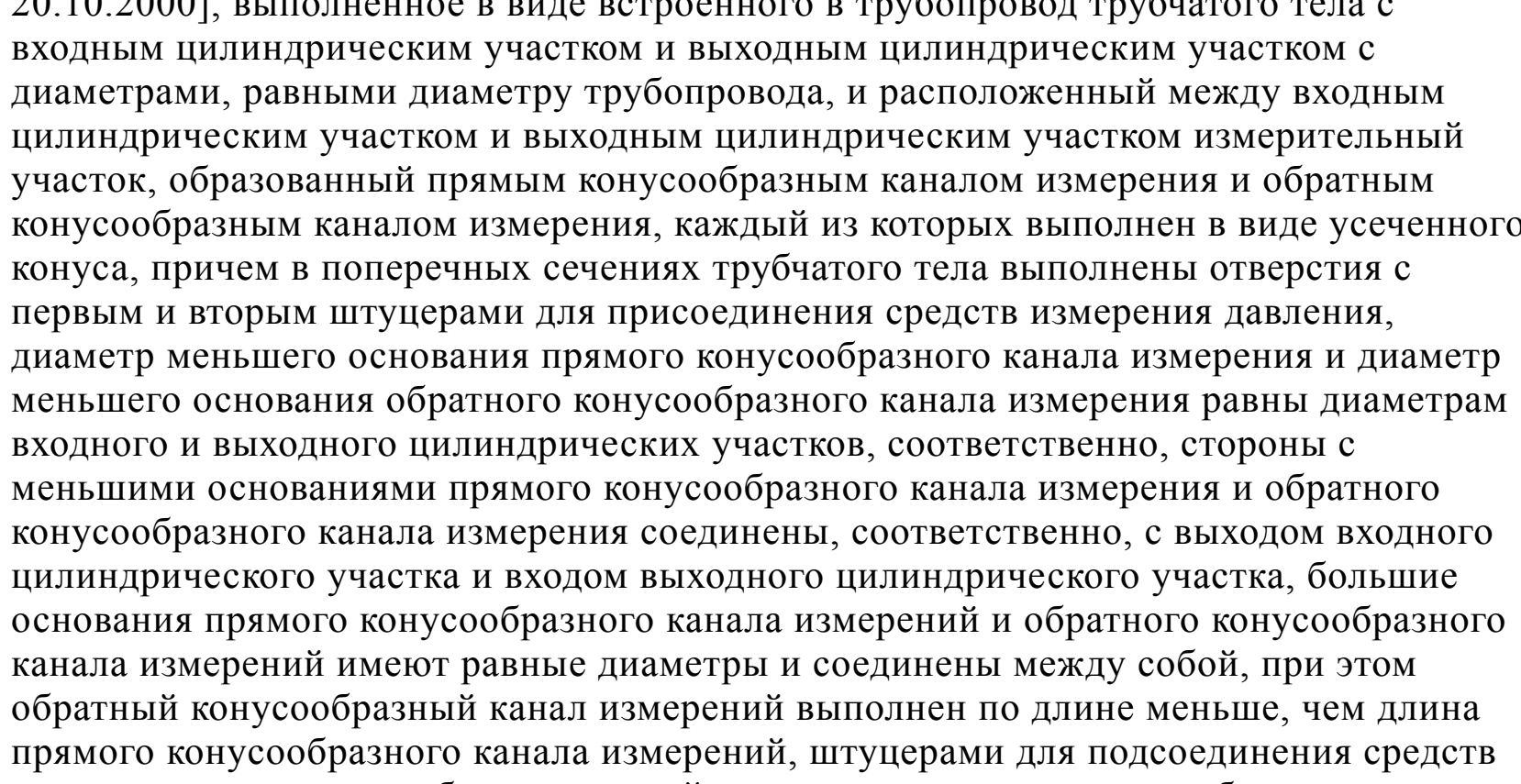
(73) Патентообладатель(и):

Афанасенко Владимир Анатольевич (RU)

(54) Устройство для измерения потока жидкости

(57) Реферат:

Предлагаемое устройство относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения расхода текучих и газообразных рабочих сред по перепаду давления путем пропускания их в закрытых трубопроводах через устройство для измерения потока жидкости. Устройство для измерения потока жидкости содержит выполненное в виде встроеного в трубопровод трубчатого тела с входным цилиндрическим участком и выходным цилиндрическим участком, внутренние диаметры которых равны внутреннему диаметру трубопровода, и расположенный между входным цилиндрическим участком и выходным цилиндрическим участком трубчатого тела измерительный участок, выполненный в поперечных сечениях трубчатого тела выполненными отверстиями с первым и вторым штуцерами для присоединения средств измерения давления, внутренний диаметр измерительного участка выполнен переменным с плавным увеличением диаметра от входного цилиндрического участка в направлении выходного цилиндрического участка с последующим плавным уменьшением в направлении выходного цилиндрического участка, переход от плавного увеличения внутреннего диаметра измерительного участка к плавному уменьшению его внутреннего диаметра выполнен дугообразным в сечении, отверстие с первыми штуцерами для присоединения средств измерения давления выполнено в трубчатом теле непосредственно перед максимальным внутренним диаметром измерительного участка, а отверстие со вторым штуцером для присоединения средств измерения давления выполнено в трубчатом теле в конце измерительного участка. Технический результат - повышение точности измерения расхода. 3 з.п. ф-лы, 1 ил.



Предлагаемое устройство относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения расхода текучих и газообразных рабочих сред по перепаду давления путем пропускания их в закрытых трубопроводах через устройство для измерения потока жидкости.

Известно устройство [Кремлевский П.П. Расходомеры счетчики количества: Справочник. 4-е издание, перераб. и доп. - Л.: Машиностроение, 1989, с. 10-18], содержащее конфузурно-диффузорный измерительный канал, поперечное сечение которого по ходу текучей среды постепенно сужается от полного значения на входном цилиндрическом участке до минимальной величины в характерном поперечном сечении переходного участка, а затем снова расширяется до полного значения на выходном цилиндрическом участке. В этом случае положительный перепад давления измеряют между точкой, лежащей на входном цилиндрическом участке и отвечающей полному поперечному сечению, и точкой, лежащей на переходном участке и отвечающей характерному поперечному сечению, которое является минимальным.

Недостатком устройства является относительно высокая сложность и громоздкость, вызванная необходимостью использования двух симметричных каналов одинаковой длины.

Известно также устройство [RU 2157972 C2, G01F 1/36, 20.10.2000], выполненное в форме встроеного в трубопровод трубчатого тела с отверстиями для отбора давления, а также с входным патрубком, выходным патрубком и расположенными между этими патрубками друг за другом в направлении потока участок-диффузор, участок с максимальным сечением и участок-конфузор, при этом отверстия для отбора давления распределены по периметру сечений и окружены с внешней стороны трубчатого тела усредняющим коллектором, внутри трубчатого тела вдоль участка измерения размещена цилиндрическая предохранительная вставка, в стенке которой имеются отверстия, внутренний диаметр входного патрубка равен внутреннему диаметру выходного патрубка и наружному диаметру предохранительной вставки, внутренний диаметр которой равен внутреннему диаметру трубопровода.

Это устройство также характеризуется относительно высокой сложностью и громоздкостью, вызванными необходимостью использования двух симметричных каналов одинаковой длины.

Кроме того, известно устройство [RU 2157970 C2, G01F 1/36, G01F 1/44, 20.10.2000], выполненное в виде встроеного в трубопровод трубчатого тела с входным цилиндрическим участком и выходным цилиндрическим участком с диаметрами, равными диаметру трубопровода, и расположенным между входным цилиндрическим участком и выходным цилиндрическим участком измерительный участок, образованный прямым конусообразным каналом измерения и обратным конусообразным каналом измерения, каждый из которых выполнен в виде усеченного конуса, причем в поперечных сечениях трубчатого тела выполнены отверстия с первым и вторым штуцерами для присоединения средств измерения давления, диаметр меньшего основания прямого конусообразного канала измерения и диаметр меньшего основания обратного конусообразного канала измерения равны диаметрам входного и выходного цилиндрических участков, соответственно, стороны с меньшими основаниями прямого конусообразного канала измерения и обратного конусообразного канала измерения соединены, соответственно, с выходом входного цилиндрического участка и входом выходного цилиндрического участка, большие основания прямого конусообразного канала измерений и обратного конусообразного канала измерений имеют равные диаметры и соединены между собой, при этом обратный конусообразный канал измерений выполнен по длине меньше, чем длина прямого конусообразного канала измерений, штуцерами для подсоединения средств измерения давления снабжены входной участок равного диаметра, область соединения больших оснований прямого и обратного конусообразных каналов измерений, а также выходной цилиндрический участок.

Недостатком этого устройства является относительно низкая точность.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является устройство [RU 2368874 C1, G01F 1/36, 27.09.2009], содержащее встроеное в трубопровод трубчатое тело с входным цилиндрическим участком и выходным цилиндрическим участком с диаметрами, равными диаметру трубопровода, и расположенным между входным цилиндрическим участком и выходным цилиндрическим участком измерительным участком, образованным прямым конусообразным каналом измерения и обратным конусообразным каналом измерения, каждый из которых выполнен в виде усеченного конуса, причем, в поперечных сечениях трубчатого тела выполнены отверстия с первыми и вторыми штуцерами для присоединения средств измерения давления, диаметр меньшего основания прямого конусообразного канала измерения и диаметр меньшего основания обратного конусообразного канала измерения равны диаметрам входного и выходного цилиндрических участков соответственно, стороны с меньшими основаниями прямого конусообразного канала измерения и обратного конусообразного канала измерения соединены соответственно с выходом входного цилиндрического участка и входом выходного цилиндрического участка, большие основания прямого конусообразного канала измерений и обратного конусообразного канала измерений имеют равные диаметры и соединены между собой, при этом, обратный конусообразный канал измерений выполнен по длине меньше, чем длина прямого конусообразного канала измерений, первыми штуцерами для подсоединения средств измерения давления снабжена область соединения больших оснований прямого и обратного конусообразных каналов измерений, а вторыми штуцерами для подсоединения средств измерения давления - выходной цилиндрический участок, причем, длина прямого конусообразного канала измерений в четыре раза превышает длину обратного конусообразного канала измерений, а диаметры больших оснований прямого и обратного конусообразных каналов измерений превышают диаметры их меньших оснований в 1,6 раз.

Недостатком наиболее близкого технического решения является относительно низкая точность. Это вызвано тем, что относительно резкий перепад давления каналов вызывает застой жидкости, выпадение осадка и возникновение высокочастотных колебаний давления. Это приводит к снижению точности измерений.

Задача, которая решается в изобретении, направлена на повышение точности измерений.

Требуемый технический результат заключается в повышении точности измерений. Постановленная задача решается, а требуемый технический результат достигается тем, что в устройстве для измерения потока жидкости, содержащем выполненное в виде встроеного в трубопровод трубчатого тела с входным цилиндрическим участком и выходным цилиндрическим участком, внутренними диаметры которых равны внутреннему диаметру трубопровода, и расположенным между входным цилиндрическим участком и выходным цилиндрическим участком трубчатого тела измерительный участок, причем, в поперечных сечениях трубчатого тела выполнены отверстия с первым и вторым штуцерами для присоединения средств измерения давления, согласно изобретению, внутренний диаметр измерительного участка выполнен переменным с плавным увеличением диаметра от входного цилиндрического участка в направлении выходного цилиндрического участка с последующим плавным уменьшением в направлении выходного цилиндрического участка, причем, переход от плавного увеличения внутреннего диаметра измерительного участка к плавному уменьшению его внутреннего диаметра выполнен дугообразным в сечении, отверстие с первыми штуцерами для присоединения средств измерения давления выполнено в трубчатом теле непосредственно перед максимальным внутренним диаметром измерительного участка, а отверстие со вторым штуцером для присоединения средств измерения давления выполнено в трубчатом теле в конце измерительного участка.

Кроме того, требуемый технический результат достигается тем, что длина измерительного участка, на котором имеется плавное увеличение его внутреннего диаметра, равна 200 мм.

Кроме того, требуемый технический результат достигается тем, что длина измерительного участка, на котором имеется плавное уменьшение его внутреннего диаметра, равна 100 мм.

Кроме того, требуемый технический результат достигается тем, что переход от плавного увеличения диаметра к плавному уменьшению диаметра выполнен в сечении дугообразным с радиусом 62 мм.

На чертеже представлен вариант конструкции устройства для измерения потока жидкости (один из возможных вариантов его выполнения).

Устройство для измерения потока жидкости содержит выполненное в виде встроеного в трубопровод трубчатое тело 1 с входным цилиндрическим участком 2 и выходным цилиндрическим участком 3, внутренние диаметры которых равны внутреннему диаметру трубопровода, и расположенный между входным цилиндрическим участком и выходным цилиндрическим участком трубчатого тела измерительный участок 4.

В устройстве для измерения потока жидкости в поперечных сечениях трубчатого тела 1 выполнены отверстия с первым 5 и вторым 6 штуцерами для присоединения средств измерения давления.

В представленном частном примере выполнения устройства используются два полукорпуса, которые через прокладку соединены с помощью фланцевого соединения с использованием гаек 7.

Особенностью конструктивного выполнения устройства для измерения потока жидкости является то, что внутренний диаметр измерительного участка 4 выполнен переменным с плавным увеличением диаметра от входного цилиндрического участка 2 в направлении выходного цилиндрического участка 3 с последующим плавным уменьшением в направлении выходного цилиндрического участка 3, причем переход от плавного увеличения внутреннего диаметра измерительного участка к плавному уменьшению его внутреннего диаметра выполнен дугообразным в сечении, а отверстие с первыми штуцером 5 для присоединения средств измерения давления выполнено в трубчатом теле непосредственно перед максимальным внутренним диаметром измерительного участка, а отверстие со вторым штуцером 6 для присоединения средств измерения давления выполнено в трубчатом теле в конце измерительного участка 3. При этом, экспериментально установлено, что наилучшими параметрами измерительного участка являются такие, при которых длина измерительного участка, на котором имеется плавное увеличение его внутреннего диаметра, равна 200 мм, длина измерительного участка, на котором имеется плавное уменьшение его внутреннего диаметра, равна 100 мм, а переход от плавного увеличения диаметра к плавному уменьшению диаметра выполнен в сечении дугообразным с радиусом 62 мм.

Устройство для измерения потока текучих и газообразных рабочих сред может быть выполнено из металла.

Примером выполнения устройства для измерения потока текучих и газообразных рабочих сред является такое, когда длина измерительного участка, на котором имеется плавное увеличение его внутреннего диаметра, равна 200 мм, длина измерительного участка, на котором имеется плавное уменьшение его внутреннего диаметра, равна 100 мм, а переход от плавного увеличения диаметра к плавному уменьшению диаметра выполнен в сечении дугообразным с радиусом 62 мм.

Работает устройство для измерения потока жидкости следующим образом.

Устройство предназначено для измерения параметров однонаправленных потоков текучих и газообразных рабочих сред.

Поток жидкости, проходя по измерительному участку в направлении от точки А в сторону точки Б (в направлении стрелки), претерпевает изменения в соответствии с его внутренней формой. В области точки В, согласно закону Бернулли, его статическое давление значительно увеличивается, а динамическое уменьшается. Здесь производят первое измерение давления. Далее, в области точки Г, где характеристики давления меняются на противоположные, т.е. статическое давление убывает, а динамическое увеличивается, производят второе измерение давления. Результаты измерения давления, проведенного в двух этих точках, относительно фиксированного интервала времени, позволяют определить расход жидкости, например, в виде величины протекающего объема в единицу времени, который будет пропорционален квадратному корню из разности давлений.

Особенностью предложенного устройства, работающего по принципу переменного перепада давления, является то, что, внутренний диаметр измерительного участка выполнен переменным с плавным увеличением диаметра от входного цилиндрического участка в направлении выходного цилиндрического участка с последующим плавным уменьшением в направлении выходного цилиндрического участка, причем, переход от плавного увеличения внутреннего диаметра измерительного участка к плавному уменьшению его внутреннего диаметра выполнен дугообразным в сечении, отверстие с первыми штуцерами для присоединения средств измерения давления выполнено в трубчатом теле непосредственно перед максимальным внутренним диаметром измерительного участка, а отверстие со вторым штуцером для присоединения средств измерения давления выполнено в трубчатом теле в конце измерительного участка. Это исключает застой жидкости, выпадение осадка и возникновение высокочастотных колебаний давления. Это приводит к повышению точности измерений.

Таким образом, благодаря используемой конструкции достигается требуемый технический результат, заключающийся в обеспечении более высокой точности.

Формула изобретения

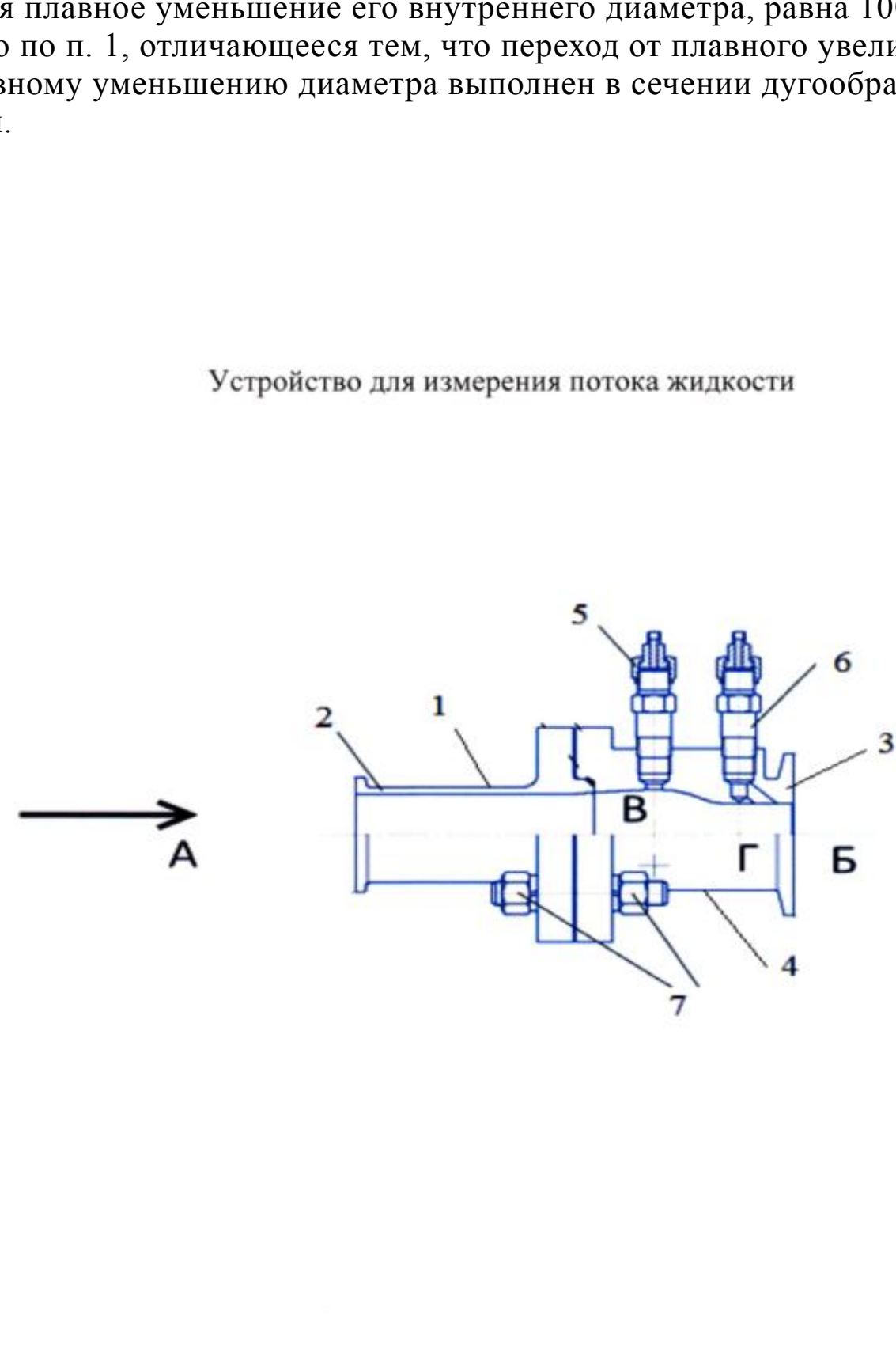
1. Устройство для измерения потока жидкости, содержащее выполненное в виде встроеного в трубопровод трубчатого тела с входным цилиндрическим участком и выходным цилиндрическим участком, внутренними диаметры которых равны внутреннему диаметру трубопровода, и расположенным между входным цилиндрическим участком и выходным цилиндрическим участком трубчатого тела измерительный участок, причем в поперечных сечениях трубчатого тела выполнены отверстия с первым и вторым штуцерами для присоединения средств измерения давления, отличающееся тем, что внутренний диаметр измерительного участка выполнен переменным с плавным увеличением диаметра от входного цилиндрического участка в направлении выходного цилиндрического участка с последующим плавным уменьшением в направлении выходного цилиндрического участка, причем переход от плавного увеличения внутреннего диаметра измерительного участка к плавному уменьшению его внутреннего диаметра выполнен дугообразным в сечении, отверстие с первыми штуцерами для присоединения средств измерения давления выполнено в трубчатом теле непосредственно перед максимальным внутренним диаметром измерительного участка, а отверстие со вторым штуцером для присоединения средств измерения давления выполнено в трубчатом теле в конце измерительного участка.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что длина измерительного участка, на котором имеется плавное увеличение его внутреннего диаметра, равна 200 мм.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что длина измерительного участка, на котором имеется плавное уменьшение его внутреннего диаметра, равна 100 мм.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что переход от плавного увеличения диаметра к плавному уменьшению диаметра выполнен в сечении дугообразным с радиусом 62 мм.

Устройство для измерения потока жидкости



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ44 Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: 18.03.2018

Дата внесения записи в Государственный реестр: 22.01.2019

Дата публикации и номер бюллетеня: 22.01.2019 Бюл. №3