



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 159 921⁽¹³⁾ C2
(51) МПК⁷ G 01 F 1/08

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 97112380/28, 18.12.1995

(24) Дата начала действия патента: 18.12.1995

(30) Приоритет: 20.12.1994 EP 94203692.2

(46) Дата публикации: 27.11.2000

(56) Ссылки: EP 0100393 A2, 15.02.1984. EP 0573803 A2, 15.12.1993. ПАВЛОВСКИЙ А.Н. Измерение расхода и количества жидкостей, газа и пара. - М.: Изд-во комитета стандартов, 1967, с.20 - 23, 30 - 33, рис.8.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 21.07.1997

(86) Заявка РСТ:
EP 95/05063 (18.12.1995)

(87) Публикация РСТ:
WO 96/19714 (27.06.1996)

(98) Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Большая Спасская 25,
стр.3, ООО "Городисский и Партнеры", Томской
Е.В.

(71) Заявитель:

ШЛЮМБЕРГЕР ИНДАСТРИЗ С.Р.Л. (IT)

(72) Изобретатель: Олаф ВОН БЕРТРАБ (DE)

(73) Патентообладатель:

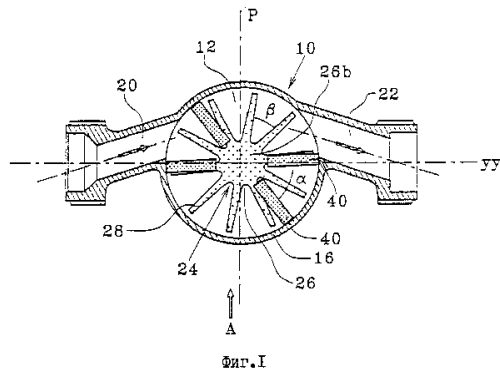
ШЛЮМБЕРГЕР ИНДАСТРИЗ С.Р.Л. (IT)

(54) ОДНОСТРУЙНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ЖИДКОСТИ С ПОВЫШЕННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬЮ И ЭФФЕКТОМ РЕГУЛИРОВАНИЯ

(57)

Устройство содержит измерительную камеру, соединенную с инжектором и эжектором и снабженную турбиной. Измерительная камера имеет две противоположные торцевые стенки, перпендикулярные ее оси. Одна торцевая стенка образована пластиной, снабженной четным количеством n ребер, равным или большим четырех, равномерно распределенных в виде двух комплектов, каждый из которых расположен на половине поверхности пластины. Два последовательных ребра одного и того же комплекта расположены под заданным углом друг к другу, определяемым приводимыми условиями, учитывающими угол расположения лопастей турбины и число n

ребер. Изобретение обеспечивает повышение чувствительности при низких скоростях потока жидкости. 8 з.п.ф-лы, 5 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 159 921** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **G 01 F 1/08**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 97112380/28, 18.12.1995

(24) Effective date for property rights: 18.12.1995

(30) Priority: 20.12.1994 EP 94203692.2

(46) Date of publication: 27.11.2000

(85) Commencement of national phase: 21.07.1997

(86) PCT application:
EP 95/05063 (18.12.1995)

(87) PCT publication:
WO 96/19714 (27.06.1996)

(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja 25,
str.3, OOO "Gorodisskij i Partnery", Tomskoj E.V.

(71) Applicant:
ShLJuMBERGER INDASTRIZ S.R.L. (IT)

(72) Inventor: Olaf VON BERTRAB (DE)

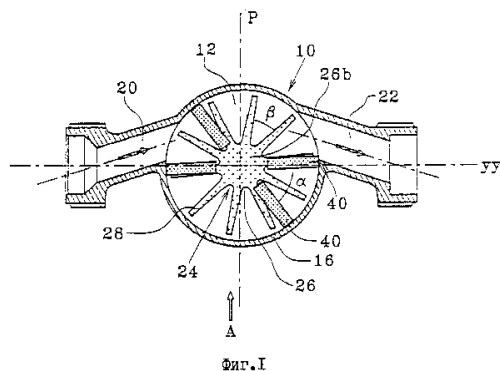
(73) Proprietor:
ShLJuMBERGER INDASTRIZ S.R.L. (IT)

(54) SINGLE-JET DEVICE WITH INCREASED SENSITIVITY AND ADJUSTMENT EFFECT TO MEASURE FLOW RATE OF LIQUID

(57) Abstract:

FIELD: measurement technology.
SUBSTANCE: proposed device includes measurement chamber linked to injector and ejector and fitted with turbine. Measurement chamber has two opposite face walls perpendicular to its axis. One wall is formed by plate provided with even number n of ribs equal to or bigger than four uniformly distributed in the form of two sets. Two successive ribs of one and same set are arranged at specified angle with respect to one another determined by given conditions taking into account location of blades of turbine and number n of ribs.
EFFECT: increased sensitivity of device at

low rates of flow of liquid. 8 cl, 5 dwg



Настоящее изобретение относится к устройству измерения расхода жидкости, в частности воды, типа, имеющего одиночную струю.

Одноструйные приборы для измерения расхода жидкости хорошо известны и содержат измерительную камеру, имеющую первую и вторую торцевые стенки, перпендикулярные оси измерительной камеры, инжектор и эжектор в сообщении с измерительной камерой и турбину, которая имеет множество лопастей и которая устанавливается внутри измерительной камеры.

Измерительная камера заполняется одиночной струей, выходящей из инжектора, и именно эта струя заставляет вращаться турбину.

Подобные измерительные приборы содержат верхнюю часть, которая называется суммирующим устройством и которая подсчитывает, регистрирует и визуально воспроизводит количество жидкости, используемой для вращения турбины.

Суммирующее устройство можно непосредственно соединять с турбиной посредством механической трансмиссии или косвенным образом через систему электромагнитного привода или через основанное на электрофизическом принципе устройство.

Измерительные приборы этого типа часто страдают недостаточной чувствительностью при низких скоростях потока.

Например, упомянутые выше приборы для измерения расхода жидкости типа с одиночной струей обычно содержат прижимную пластину, образующую одну из первой или второй торцевых стенок измерительной камеры и которая часто располагается в самой узкой части измерительной камеры от суммирующего устройства. Прижимная пластина снабжена расходящимися от центра ребрами; для случая с двумя ребрами они будут располагаться под углом 180° .

Подобная прижимная пластина стремится линеаризовать кривую ошибок до низких скоростей потока жидкости.

Фактически, когда лопасть проходит ребро, то в этом случае уменьшается имеющееся для потока жидкости поперечное сечение, и при условии, что поток жидкости в одноструйном измерительном приборе имеет более высокую скорость по сравнению со скоростью движения лопастей турбины, то это гарантирует сообщение лопасти импульса, а сама турбина получает ускорение.

Более того, с учетом особенностей процесса изготовления одноструйных приборов измерения расхода жидкости все изготовленные измерительные приборы просто не могут иметь все требуемые характеристики, в частности, кривая ошибок не всегда точно вписывается в пределы санкционированного канала рассогласования. Прижимная пластина обеспечивает возможность регулировки этих измерительных приборов посредством вращения прижимной пластины вокруг оси измерительной камеры на какой-то конкретный угол вращения.

Это вращение заставляет кривую ошибок смещаться вверх или вниз и, следовательно, вписывать ее в пределы канала

рассогласования.

Хотя снабженный двумя ребрами измерительный прибор обеспечивает повышенную чувствительность по сравнению с простым измерительным прибором вообще без ребер, однако и этот измерительный прибор все еще имеет недостаточную чувствительность при низких скоростях потока.

Целью настоящего изобретения является создание одноструйного устройства для измерения расхода жидкости с повышенной чувствительностью при низких скоростях потока жидкости при одновременном сохранении возможности регулирования кривой ошибок этого устройства.

Настоящее изобретение предусматривает создание одноструйного устройства для измерения расхода жидкости, содержащего:

- измерительную камеру, имеющую первую и вторую торцевые стенки, перпендикулярные оси измерительной камеры и противоположные друг другу, а также инжектор и эжектор, находящиеся в сообщении с измерительной камерой;

- турбину, имеющую множество лопастей, в которой каждые две последовательные лопасти расположены под углом β ;

- по меньшей мере одна торцевая стенка образована пластиной, имеющей на одной своей поверхности n расходящихся от центра ребер, которые проникают в измерительную камеру, при этом устройство отличается тем, что n представлено четным числом, по меньшей мере равным четырем, причем расходящиеся от центра ребра равномерно распределены в двух комплектах, при этом каждый комплект расходящихся от центра ребер соответствует одной половине круга лицевой поверхности пластины, а два последовательных ребра одного и того же комплекта располагаются под углом α , который определяется следующими условиями:

$$\alpha = (1 + 2/n)\beta(n/2 - 1),$$

$$(n/2 - 1)\alpha < 90^\circ,$$

где l является целым числом, большим или равным нулю.

Эти условия дают значения угла α между двумя последовательными ребрами одного и того же комплекта, которые можно выбирать, чтобы улучшить рабочую характеристику устройства для измерения расхода жидкости при низких скоростях потока без потери возможности регулирования кривой ошибок самого устройства.

По предпочтительному варианту n равно четырем.

В соответствии со значением угла β , в частности, когда β равен 30° , 36° или 45° , которые соответствуют двенадцати, десяти или восьми лопастям турбины, значение целого числа l будет меньше трех.

Более точно l равно единице, а α равен приблизительно 54° , т.е. в пределах диапазона $\pm 5\%$ упомянутого значения α , которое соответствует турбине с десятью лопастями, т.е. β равно 36° .

По другому варианту n равно шести.

В соответствии со значением угла β , особенно если β равен 30° , 36° или 45° , что соответствует двенадцати, десяти или восьми лопастям турбины, значение целого числа l будет больше нуля.

Более точно l равно единице, а α равен приблизительно 30° , что соответствует турбине с восьмью лопастями, т.е. β равно 45° .

По еще одному варианту n равно восьми.

В соответствии со значением угла β , особенно если β равен 30° , 36° или 45° , что соответствует двенадцати, десяти или восьми лопастям турбины, значение целого числа l будет больше нуля.

С целью сохранения возможности регулирования кривой ошибок измерительного устройства рекомендуется, чтобы количество расходящихся от центра ребер на пластине не превышало восьми.

Устройство измерения расхода жидкости также содержит суммирующее устройство, которое устанавливается около второй торцевой стенки измерительной камеры.

Согласно предпочтительному варианту изобретения вторая торцевая стенка представлена торцевой стенкой, образованной пластиной, на которой образовано n расходящихся от центра ребер, которые входят в измерительную камеру. Эта торцевая стенка может быть также первой торцевой стенкой измерительной камеры, которая будет противоположна второй стенке.

Ниже в качестве примера будет детально описан вариант изобретения со ссылками на сопровождающие описание чертежи.

Фиг. 1 изображает вид в плане корпуса одноструйного устройства для измерения расхода жидкости согласно описываемому варианту изобретения.

Фиг. 2 изображает вид по стрелке А на фиг. 1, иллюстрирующий внутреннюю часть измерительного устройства.

Фиг. 3 изображает диаграмму, иллюстрирующую изменение относительной ошибки в измеренном расходе потока в функции угла, на который прижимная пластина уже повернулась вокруг оси XX' для трех конкретных расходов потока и для измерительного прибора (известного уровня техники), снабженного прижимной пластиной с двумя расходящимися от центра ребрами, причем упомянутые ребра отклонены друг от друга на 180° .

Фиг. 4 изображает диаграмму, иллюстрирующую изменение относительной ошибки в измеренном расходе потока в функции угла, на который прижимная пластина уже повернулась вокруг оси XX' для трех конкретных расходов потока и для измерительного прибора, снабженного прижимной пластиной с четырьмя расходящимися от центра ребрами, причем упомянутые ребра расположены под углом 90° друг к другу.

Фиг. 5 изображает диаграмму, иллюстрирующую изменение относительной ошибки в измеренном расходе потока в функции угла, на который прижимная пластина уже повернулась вокруг оси XX' для трех конкретных расходов потока и для варианта изобретения, представленного на фиг. 1 и 2.

На фиг. 1 и 2 изображен блок корпуса для одноструйного водомера согласно изобретению. Блок содержит корпус 10, который симметричен относительно оси XX' . Корпус 10 определяет контур нижней цилиндрической части 12 уменьшенного

диаметра, ограниченной донной частью 14, образующей первую торцевую стенку, перпендикулярную оси XX' , а боковая стенка 16 вместе с верхней частью 18 большего диаметра называется суммирующим устройством. Корпус измерительного устройства содержит также инжектор 20, который сообщается с нижней частью 12, и эжектор 22, который подобным же образом сообщается с нижней частью 12.

На фиг. 1 ясно видно, что инжектор 20 и эжектор 22 наклонены относительно оси YY' , которая перпендикулярна оси XX' . Инжектор 20 и эжектор 22 симметричны относительно плоскости P , включающей ось XX' , а ось YY' перпендикулярна плоскости P .

Следовательно, поток воды проникает в нижнюю часть 12 и покидает эту часть по касательной к круглой секции цилиндрической части 12.

Нижняя часть 12 образует измерительную камеру измерительного устройства, в которой установлена турбина 24. Турбина имеет втулку 26 и множество прямых лопастей 28, которые стационарно закреплены на втулке и расположены на одинаковом расстоянии друг от друга. Каждые две последовательные лопасти 28 расположены под углом β . Например, в описываемом случае имеется десять лопастей, а угол β равен 36° .

Верхняя часть 18 или суммирующее устройство служит для размещения здесь регистра и средства визуального воспроизведения, причем эти элементы на фиг. 1 и 2 не показаны. На фиг. 2 можно видеть, что нижняя и верхняя части 12 и 18 разделены водонепроницаемой второй торцевой стенкой 30, которая противоположна первой торцевой стенке (нижней) и которая также перпендикулярна оси XX' . Эта вторая торцевая стенка называется прижимной пластиной.

Втулка 26 имеет первую и вторую торцевые поверхности 26a и 26b, расположенные напротив первой и второй торцевых стенок 14 и 30 соответственно. Первая торцевая поверхность 26a втулки 26 удерживает ось шарнира 32, расположенную по оси XX' корпуса расходомера. Первая торцевая стенка 14 снабжена антифрикционным слоем (который на фиг. 2 не показан), предназначенным для взаимодействия с точкой оси шарнира 32. Этот антифрикционный слой образует нижний аксиальный упор или опору для турбины.

Система электромагнитного привода 33 схематически изображена на фиг. 2 и она состоит из двух частей: первая часть 34 установлена на второй торцевой поверхности 26b втулки 26 и обращена в сторону центральной части 36 прижимной пластины 30. Центральная часть 36 выравнена относительно оси XX' .

Вторая часть 38 системы электромагнитного привода 33 установлена над центральной частью 36 прижимной пластины 30 по оси XX' и показана на фиг. 2 лишь частично.

Общий принцип работы расходомера можно понять из уже приведенного выше описания изобретения: инжектор 20 соединен с трубой впуска воды выше по потоку и вынуждает поток жидкости проникать в измерительную камеру 12. Внутри измерительной камеры 12 струя воды

заставляет турбину 24 вращаться, после чего поток воды покидает камеру через эжектор 22. Скорость вращения турбины будет пропорциональна скорости потока воды. Суммирующее устройство 18 приводится в действие турбиной 24 через систему электромагнитного привода и выполняет функции регистрации и визуального воспроизведения количества протекающей через измерительную камеру 12 воды.

Если учесть, что прижимная пластина 30 расположена над измерительной камерой 12 и отделяет эту камеру от суммирующего устройства 18, то становится ясным, что нижняя поверхность 30а этой пластины 30 снабжена п расходящимися от центра ребрами 40, которые выступают от нижней поверхности и входят в измерительную камеру 12. Количество п расходящихся от центра ребер 40 равно четному числу, которое как минимум равно четырем.

По описанному выше варианту изобретения п равно четырем.

Расходящиеся от центра ребра 40 равномерно распределены по двум комплектам ребер, при этом каждый комплект ребер расположен в одной половине круга нижней поверхности 30а пластины. На фиг. 1 ясно видно, что два последовательных ребра одного и того же комплекта расположены под углом α , который равен приблизительно 54° .

В качестве примера укажем, что каждое ребро 40 имеет высоту в 3,1 мм и ширину в 3,5 мм, а лопасть имеет высоту в 12 мм.

Было установлено, что угол α должен определяться следующими условиями: $\alpha = (l+2/n)\beta(n/2-1)$ и $(n/2-1)\alpha < 90^\circ$, где l является целым числом, чтобы повысить чувствительность расходомера при одновременном сохранении способности регулировать кривую ошибок расходомера, если в этом возникает необходимость уже после процесса изготовления и сборки расходомера.

После определения конфигурации турбины, т.е. после установления, что угол β имеет постоянное значение, теоретически появляется возможность выбрать несколько значений угла α с различными числами ребер n.

Например, если β равен 36° , тогда можно получить: для $n = 4$ $\alpha = (l+1/2)\beta$ и $\alpha < 90^\circ$ l = 0 $\alpha = 18^\circ$

l = 1 $\alpha = 54^\circ$ другие значения целого числа l дают углы α больше или равные 90° .

для $n = 6$ $\alpha = (l+1/3)\beta/2$ и $\alpha < 45^\circ$

l = 0 $\alpha = 6^\circ$

l = 1 $\alpha = 24^\circ$

l = 2 $\alpha = 42^\circ$

другие значения целого числа l дают углы α больше 45°

для $n = 8$ $\alpha = (l+1/4)\beta/3$ и $\alpha < 30^\circ$

l = 0 $\alpha = 3^\circ$

l = 1 $\alpha = 15^\circ$

l = 2 $\alpha = 27^\circ$

другие значения целого числа l дают углы α больше 30° .

При упомянутых выше $n = 8$ технически трудно расположить четыре металлических расходящихся от центра ребра 40 на каждом полукруге поверхности прижимной пластины 30а только по причине, что для обеспечения достаточной механической прочности ребер

они должны иметь соответствующую ширину.

Кроме того, это может привести к потере способности регулировать кривую ошибок расходомера.

Из приведенных выше конкретных значений можно сделать совершенно определенный вывод, что из-за необходимой ширины металлических ребер будет трудно добиться небольших значений угла α , например, в 3° , 6° и даже в 15° и 18° . И тем не менее, небольшие значения угла α , например, в 15° и 18° могут дать хорошие результаты в том случае, если усиливать ребра материалом, предназначенным для обеспечения достаточной механической прочности, что дает возможность использовать более тонкие ребра.

Например, очень хорошие результаты можно получить для значения угла α , равного приблизительно 54° , с четырьмя металлическими ребрами, однако не исключаются и другие рассчитанные значения с изменяющимися количествами ребер.

Кроме того, следует иметь в виду, что для рассчитанного значения угла α , например, для угла $\alpha = 54^\circ$, термин "приблизительно" означает, что хорошие результаты как в плане эффекта регулирования, так и в плане чувствительности можно также получить в пределах диапазона $\pm 5\%$ значения α .

Когда лопасть 28 турбины 24 проходит ребро, то уменьшается имеющееся для потока воды поперечное сечение. При условии, что поток имеет более высокую скорость, чем скорость одной из лопастей, тогда этот поток будет передавать энергию турбине через проходящую лопасть, и турбина получит ускорение. Приведенная выше формула гарантирует, что две лопасти не будут проходить ребра в одно и то же время и что импульсы энергии будут передаваться на лопасти турбины потоком с одной и той же частотой. Фактически было установлено, что уменьшение двух поперечных сечений для потока в одно и то же время имеет очень небольшой эффект. Именно поэтому энергия потока лучше используется в соответствии с настоящим изобретением, поскольку в данном случае повышается чувствительность измерительного прибора.

Было также установлено, что в случае увеличения количества ребер или в случае уменьшения количества лопастей турбина будет вращаться с меньшей скоростью. Это гарантирует увеличение разности скорости между потоком и турбиной, благодаря чему допускается более эффективная передача энергии от потока к турбине и повышенная чувствительность.

Следовательно, с числом ребер, равным четырем, и со значением угла β , равным 45° , что соответствует турбине с восемью лопастями, появляется возможность достичь цели изобретения путем выбора угла α , равным приблизительно $67,5^\circ$ (l = 1).

На фиг. 3 - 5 изображены диаграммы, на которых вычерчены кривые, представляющие для какой-то конкретной конфигурации одноструйного водомера и заданных значений расхода потока изменение относительной ошибки в измеренном расходе потока в функции угла, на который прижимная пластина уже повернулась вокруг оси XX'.

Каждая диаграмма содержит три кривые, каждая из которых соответствует какому-то различному значению расхода потока: $Q_{\min}$ является минимальным расходом потока (30 л/час), Q_t является расходом транзитного потока, т.е. является расходом потока, при котором изменяется санкционированная ошибка (120 л/час), и $Q_{\max}$ является максимальным расходом потока (3000 л/час). Как показано на фиг. 3, первая диаграмма уже получена для измерительного прибора, оборудованного прижимной пластиной с двумя расходящимися от центра ребрами, причем упомянутые два ребра расположены под углом 180° (известный уровень техники).

Диаграмма на фиг. 4 соответствует измерительному прибору оборудованному прижимной пластиной с четырьмя расходящимися от центра ребрами, причем упомянутые четыре ребра расположены вдоль радиусов с интервалом в 90° .

Диаграмма на фиг. 5 соответствует измерительному прибору согласно описанному выше варианту изобретения: измерительный прибор оборудован прижимной пластиной с четырьмя расходящимися от центра ребрами, причем два последовательных ребра одного и того же комплекта расположены под углом в 54° .

Диаграмма на фиг. 3 демонстрирует возможность регулирования кривых ошибок уже известного измерительного прибора, т.е. возможность смещать ошибку, полученную для трех различных значений расхода потока $Q_{\min}$, Q_t , $Q_{\max}$, чтобы вписать ее в пределы канала рассогласования, представленного двумя параллельными линиями при значениях ошибки $+5$ и -5% соответственно. При углах свыше 120° все три кривые смещаются вверх в пределах канала рассогласования и принимают приблизительно один и тот же градиент наклона с большим углом регулирования. Следует также иметь в виду, что идеальный измерительный прибор характеризуется слиянием трех кривых или их строгой параллельностью и если эти кривые не являются слишком крутыми для большого угла регулирования. Однако показанные на фиг. 3 три кривые являются крутыми и не строго параллельными (или не очень близко расположены одна от другой).

Эта диаграмма также демонстрирует, что уже известный измерительный прибор является недостаточно чувствительным при низких расходах потока.

На фиг. 4 видно, что увеличение количества ребер повышает чувствительность измерительного прибора при низких расходах потока жидкости.

И тем не менее только с помощью измерительного прибора, оснащенного описанными выше средствами, становится возможным регулировать кривые ошибок между углами 30° и 50° , т.е. с небольшим углом регулирования, а общий эффект регулирования явно недостаточный (три кривые не располагаются очень близко друг от друга или не являются строго параллельными).

На фиг. 5 ясно видно, что реально возможный большой диапазон регулирования лежит в интервале от 60 до 130 (три кривые

стремятся слиться, но не обладают большой крутизной) и что достигается также очень хорошая чувствительность при низких расходах потока жидкости ($Q_{\min}$).

Согласно еще одному варианту изобретения, который не представлен на чертежах, измерительный прибор может быть влажного типа, а втулка 26 удлинена с помощью вала, который проходит через отверстие второй торцевой стенки. Конец этого вала снабжен зубьями и входит в зацепление с впускным отверстием суммирующего устройства.

Согласно изобретению с помощью иной конфигурации турбины, соответствующей 8 лопастям, расположенным под углом в 45° , можно, например, сконструировать прижимную пластину с шестью ребрами, причем чтобы два последовательных ребра одного и того же комплекта из трех ребер располагались под углом приблизительно в 30° ($l=1$).

Согласно изобретению с помощью иной конфигурации турбины, соответствующей 12 лопастям, расположенным под углом в 30° , можно, например, сконструировать прижимную пластину с четырьмя ребрами, на которой два последовательных ребра одного и того же комплекта из двух ребер располагались бы под углом приблизительно в 45° ($l=1$).

Так, например, прижимную пластину с шестью ребрами, на которой два последовательных ребра одного и того же комплекта из трех ребер располагаются под углом приблизительно 35° ($l=2$), можно также использовать с конфигурацией турбины из 12 лопастей, чтобы добиться заявленной изобретением цели.

В приведенных выше примерах слово "приблизительно" означает, что значение α вписывается в пределы диапазона $\pm 5\%$ рассчитанного значения α . М

Формула изобретения:

1. Одноструйное устройство (10) для измерения расхода жидкости, содержащее измерительную камеру (12), имеющую первую и вторую торцевые стенки (14, 30), перпендикулярные оси измерительной камеры и противоположные друг другу, инжектор (20) и эжектор (22), связанные измерительной камерой (12), турбину (24), имеющую множество лопастей (28), каждые две последовательные лопасти из которых расположены под углом β между ними, и суммирующее устройство (18), примыкающее ко второй торцевой стенке (30) измерительной камеры (12), при этом по меньшей мере одна торцевая стенка измерительной камеры образована пластиной, имеющей на одной своей поверхности n расходящихся от центра вдоль радиусов ребер (40), входящих в измерительную камеру (12), отличающееся тем, что n является четным числом, по меньшей мере равным четырем, и ребра (40) равномерно распределены в виде двух комплектов, каждый из которых расположен на половине поверхности пластины, а два последовательных ребра одного и того же комплекта расположены один по отношению к другому под углом α , который определяется следующими условиями: $\alpha = (1 + \alpha/n)\beta/(n/2 -$

- 1) и $(n/2 - 1) \alpha < 90^\circ$, где l является целым числом, большим или равным нулю.
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что n равно четырем.
3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что l меньше трех, если β равно 30, 36 или 45° .
4. Устройство по любому из пп.1 - 3, отличающееся тем, что l равно одному, а угол α находится в пределах диапазона $+5\%$ по отношению к расчетному значению, равному 54° .
5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что n равно шести.

6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что n равно восьми.
7. Устройство по п.5 или 6, отличающееся тем, что l больше нуля, если β равно 30, 36 или 45° .
8. Устройство по любому из пп.1 - 7, отличающееся тем, что торцевая стенка, образованная пластиной, является второй торцевой стенкой (30), на нижней поверхности (30а) которой имеются ребра (40).
9. Устройство по любому из пп.1 - 7, отличающееся тем, что торцевая стенка, снабженная ребрами (40), является первой торцевой стенкой (14).

15

20

25

30

35

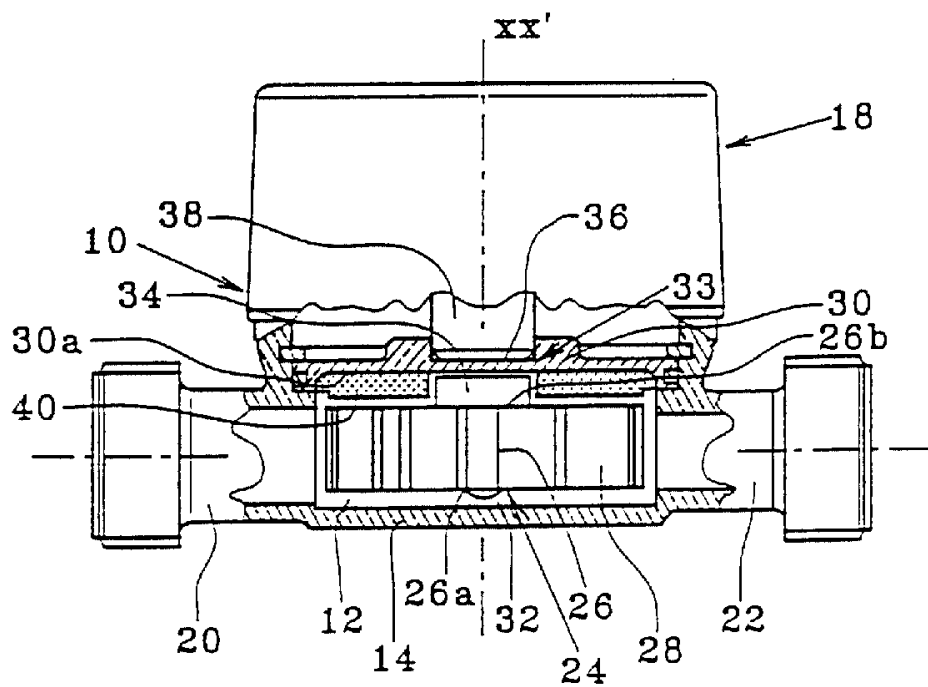
40

45

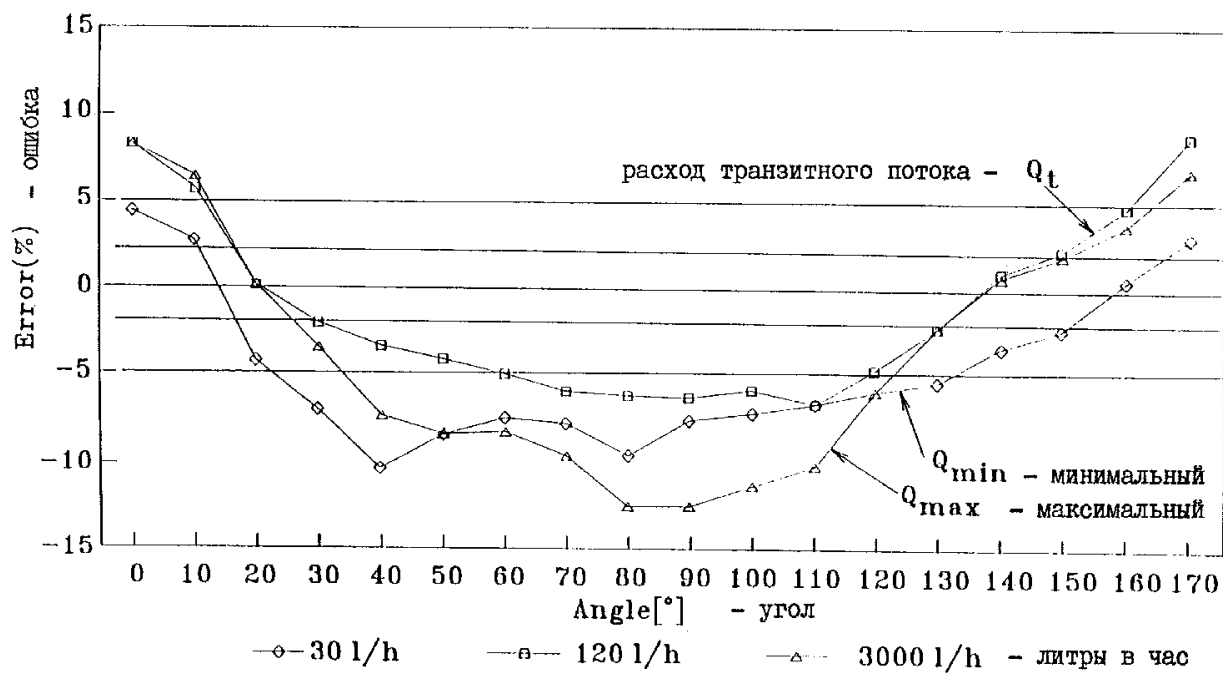
50

55

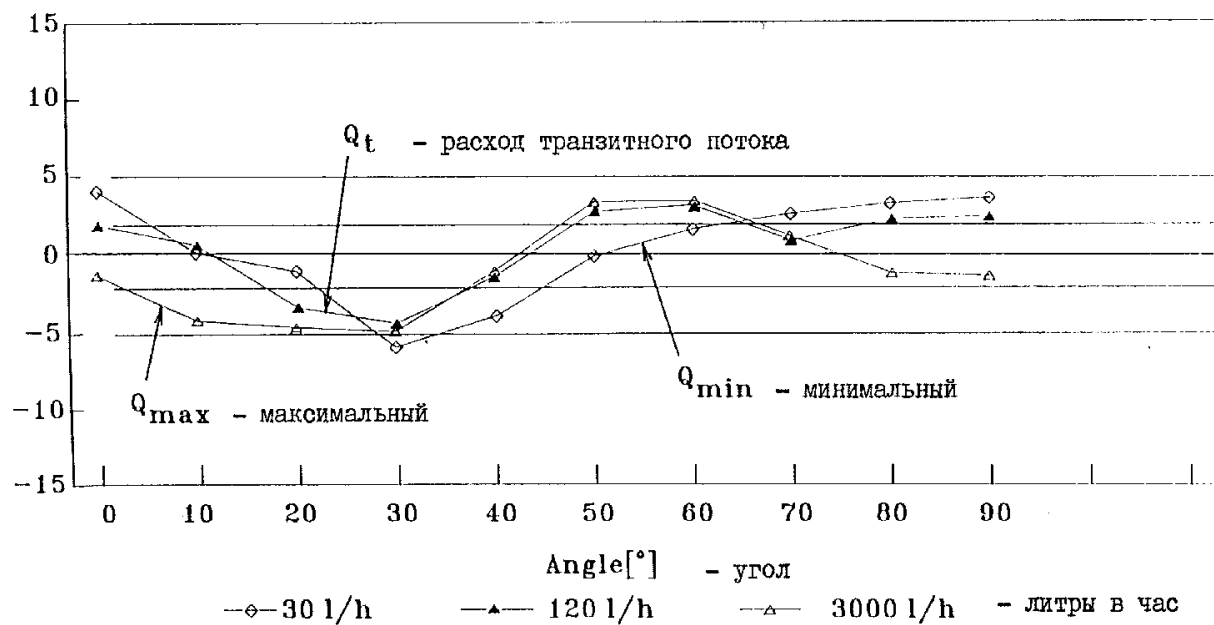
60



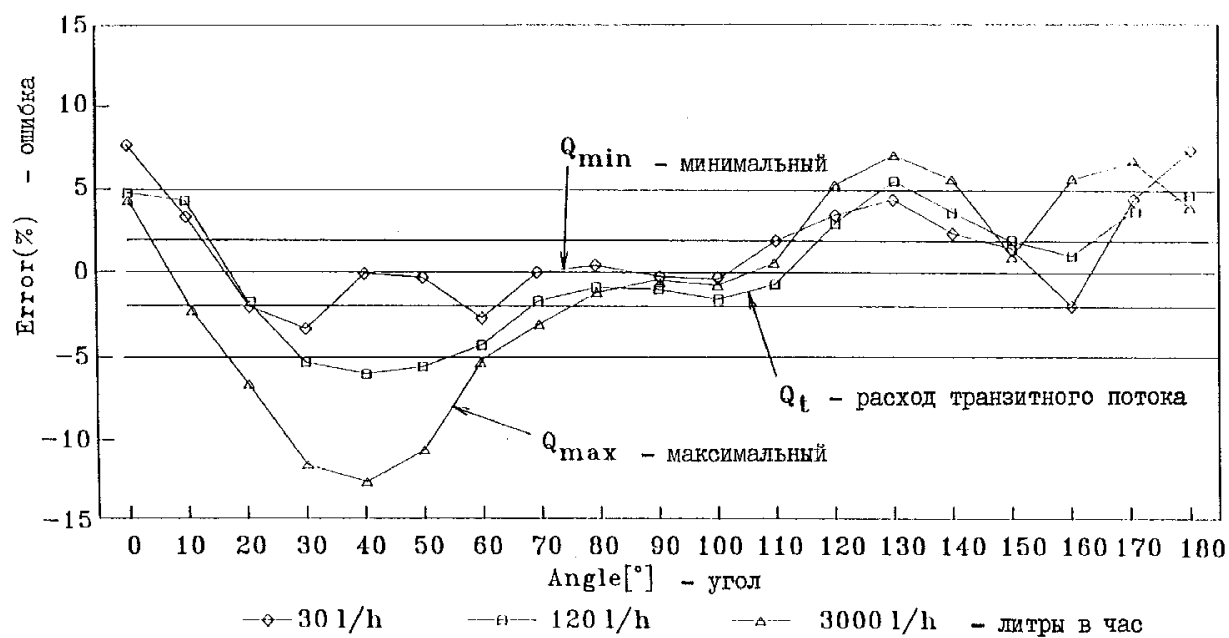
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5