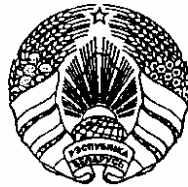


ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 7080

(13) С1

(46) 2005.06.30

(51)⁷ G 01P 5/16

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ЖИДКОСТИ

(21) Номер заявки: а 20011037

(22) 2001.12.04

(43) 2003.06.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

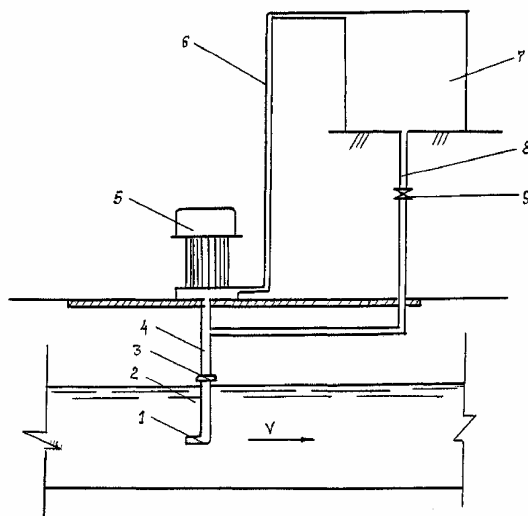
(72) Авторы: Глушко Константин Александрович; Глушко Оксана Константиновна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(56) Чугаев Р.Р. Гидравлика. Учебник для вузов. - Л.: Энергоиздат, 1982.- С. 98-99. SU 498482, 1976.
SU 1654756 A1, 1991.
ВУ 3486 С1, 2000.
RU 2050548 С1, 1995.
JP 56042147 А, 1981.

(57)

Устройство для измерения скорости жидкости, содержащее коленообразный патрубок, плоскость входного отверстия которого ориентирована навстречу потоку, отличающееся тем, что коленообразный патрубок соединен с всасывающим трубопроводом насоса с возможностью поворота на 180° относительно его вертикальной оси, а напорный трубопровод насоса - через мерную емкость со сбросным трубопроводом, при этом последний посредством задвижки замкнут на всасывающий трубопровод.



Фиг. 1

ВУ 7080 С1 2005.06.30

ВУ 7080 С1 2005.06.30

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения скорости движения жидких сред.

Известно устройство для измерения скорости жидкости, содержащее два прямолинейных напорных патрубка, один из которых подключен нормально вектору скорости потока жидкости, а второй - навстречу под углом 45° [1].

Недостатком этого устройства является низкая точность измерения в области малых и особо малых (1-2 см/с) скоростей в силу малой величины выходного сигнала, определяемого величиной скоростного напора жидкости.

К недостаткам устройства следует отнести также разброс данных измерений, из-за пульсации потока.

Наиболее близким устройством того же назначения к заявляемому изобретению по совокупности признаков является устройство для измерения скорости жидкости, включающее коленообразный патрубок (трубку Пито), плоскость входного отверстия которого ориентирована навстречу потоку [2].

К причинам, препятствующим достижению указанного ниже технического результата, при использовании известного устройства, принятого за прототип, относится то, что в известном устройстве низкая точность измерений при низкой и особо низкой скорости потока жидкости, а также разброс данных измерений.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, что бы обеспечить возможность точного измерения скорости потока жидкости при ее низкой и особо низкой величине.

Технический результат при этом заключается в расширении диапазона измерения скорости.

Указанный технический результат при осуществлении изобретения достигается тем, что в известном устройстве для измерения скорости жидкости, содержащем коленообразный патрубок, плоскость входного отверстия которого ориентирована навстречу потоку, коленообразный патрубок соединен с всасывающим трубопроводом насоса с возможностью поворота на 180° относительно его вертикальной оси, а напорный трубопровод насоса - через мерную емкость со сбросным трубопроводом, при этом последний посредством задвижки замкнут на всасывающий трубопровод.

Устройство для измерения скорости жидкости поясняется чертежом, представленным на фиг. 1. Заявляемое устройство содержит коленообразный патрубок 1, погруженный в измеряемую жидкость 2 и соединенный подвижно, например, посредством шарнира 3 с всасывающим трубопроводом 4 насоса 5. Напорный трубопровод 6 насоса через мерную емкость 7 соединен со сбросным трубопроводом 8. Последний посредством задвижки 9 замкнут на всасывающий трубопровод 4.

Для использования устройства необходимо построение тарировочной кривой, определяющей зависимость изменения подачи насоса при различных условиях его работы. Под условиями понимается различная ориентация коленообразного патрубка 1 относительно направления движения измеряемой жидкости 2.

Подача насоса при различной ориентации входного отверстия всасывающего патрубка будет различной в силу того, что ориентация входного отверстия коленообразного патрубка, например, навстречу потоку обеспечивает прирост подачи насоса Q на некоторую величину ΔQ , а по потоку - уменьшение подачи насоса на ту же величину ΔQ . В первом случае прирост подачи обеспечивается уменьшением геометрического напора на величину скоростного напора h , во втором случае - увеличением геометрического напора на ту же величину h . Они вызваны соответственно гидродинамическим давлением и эжекцией.

Для построения тарировочной кривой был проведен опыт при различных режимах движения жидкости в лаборатории гидротехнических сооружений кафедры сельскохозяйственных гидротехнических мелиораций Брестского государственного технического университета. Конструктивные характеристики гидравлического лотка следующие: ширина

ВУ 7080 С1 2005.06.30

лотка 30 см, высота стенок лотка 50 см, длина лотка 14 м. В эксперименте использовался бытовой центробежный насос "Кама".

По данным опыта построена тарировочная кривая зависимости изменения величины расхода от скорости жидкости, представленная на фиг. 2.

Устройство работает следующим образом.

На первом этапе коленообразный патрубок 1 ориентируют в измеряемой среде 2 таким образом, чтобы входное отверстие было ориентировано, например, навстречу потоку. Включают насос 5 и жидкость по коленообразному патрубку 1, всасывающему трубопроводу 4 через насос 5 и напорный трубопровод 6 попадает в мерную емкость 7. Задвижка 9 до достижения устойчивого режима работы насоса открыта, и жидкость поступает через сбросной трубопровод 8 во всасывающий трубопровод 4, циркулируя, таким образом, по кругу. После достижения устойчивой работы насоса задвижку закрывают, и жидкость поступает в мерную емкость 7. Начальный (нижний) и последующий (верхний) уровни жидкости и время изменения уровней фиксируются.

По формуле

$$Q = \frac{W}{t}$$

рассчитывают величину подачи насоса.

где W - объем перекачиваемой насосом жидкости;

t - время подачи жидкости.

После окончания замеров задвижку открывают, насос выключают, и жидкость сбрасывают в измеряемую среду 2 через всасывающий трубопровод 4. Это позволяет произвести его очистку обратным током жидкости.

На втором этапе опыт повторяют с соблюдением режимов работы первого случая, но коленообразный патрубок 1 в шарнире 3 поворачивают при этом на 180°, т.е. по направлению потока.

По разности подачи насоса на первом и втором этапе с использованием тарировочной кривой определяют искомое значение скорости измеряемой жидкости.

Следует отметить, что изменение гидростатического уровня при различных режимах работы устройства не скажется на результатах измерения, так накладываясь друг на друга при двух положениях коленообразного патрубка происходит компенсация.

В заключение хотим отметить, что данный прибор и технология его использования обладают двумя существенными преимуществами над прототипом:

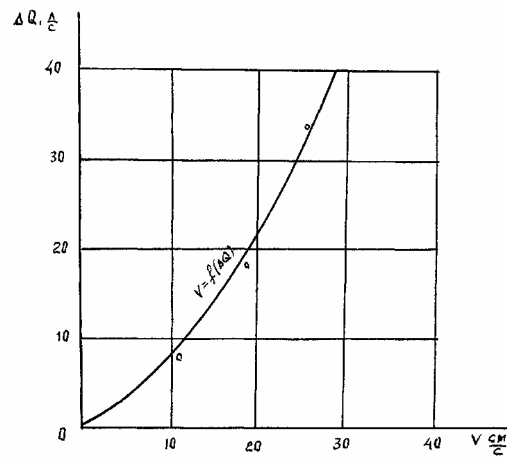
1. возможность полной автоматизации процесса измерения скорости жидкости, с выводом результатов измерений на регистрирующие приборы;

2. возможность измерения малых и особо малых скоростей потоков жидкости, путем увеличения продолжительности регистрации сигнала из-за применения измерительного бака большей емкости.

Источники информации:

1. А.с. СССР 498482, МПК G 01F 1/00, 1976 (аналог).
2. Чугаев Р.Р. Гидравлика: Учебник для вузов. - 4-е изд., доп. и прераб. - Л.: Энергоиздат, Ленингр. отделение, 1982. - С. 98-99 (прототип).

ВУ 7080 С1 2005.06.30



Фиг. 2