

Предлагаемое изобретение относится к измерению объема жидкости и газа.

Известны камерные счетчики жидкости и газа с движущимися разделительными элементами.

Они состоят из жесткой камеры, в которой при непрерывном перемещении одного или нескольких разделительных элементов (поршня, диска, роторов) осуществляется отмеривание объемов жидкости или газа (Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества. - Л.: Машиностроение, 1989. - С.310 - 312).

Типовым представителем такого устройства является счетчик жидкости со скользящими лопастями по а.с. №1359678, кл. G01F3/10, 1987, содержащий корпус с камерой, ротор с пластинчатыми лопастями, выполненными с возможностью перемещения вдоль радиуса ротора и скольжения по стенке камеры.

При воздействии потока жидкости на лопасти ротор начинает вращаться, перенося порции жидкости от входа к выходу счетчика.

Трение лопастей о цилиндрическую поверхность камеры приводит к износу трущихся поверхностей и увеличивает потерю давления. Неустраняемые протечки снижают точность измерения. Поэтому лопастные счетчики не нашли применения при измерении расхода газа.

В качестве прототипа выбран расходомер по а.с. №1354038, кл. G01F3/20, 1987.

Этот расходомер содержит корпус, чувствительный элемент в виде диафрагмы со штоком, разделяющий корпус на две полости, каждая из которых соединена клапанами с впускным и выпускными отверстиями в корпусе и счетчик, при этом шток диафрагмы связан с пружинным переключателем клапанов и с приводом счетчика.

Недостаток - сложность устройства клапанов, повышенные потери на трение в механизме, что увеличивает потерю давления и не обеспечивает требуемой чувствительности.

В известном устройстве имеется техническое противоречие. Для повышения чувствительности необходимо уменьшать жесткость мембраны, что противоречит требованию обеспечения достаточного усилия для переключения клапанов.

В основу изобретения поставлена задача создания такого устройства, в котором потери на трение в клапанном механизме и на деформацию чувствительного элемента были бы минимальны, что позволило бы снизить разность давлений между впускной и выпускной полостями, а соответственно и повысить чувствительность преимущественно при малых расходах газа или жидкости, когда разность давлений стремится к нулю.

Для достижения этого технического результата в устройстве для измерения объема жидкости или газа, содержащем корпус с двумя полостями, каждая из которых соединена клапанами с впускными и выпускными отверстиями, чувствительным элементом, переключателем клапанов и счетчиком, согласно изобретению, клапаны выполнены в виде роторов кинематически связанных между собой и, соответственно посредством предусмотренного шатуна, с переключателем клапанов, выполненным в виде зубчатой передачи, связанной с чувствительными элементами, выполненными в виде лопастей, установленных на соответствующих поворотных валах переключателя и размещенных в полостях корпуса, при этом каждая из лопастей и роторов смещены по фазе движения на 1/4 цикла относительно друг друга.

Выполнение клапанов в виде непрерывно вращающихся роторов уменьшает потери на трение и преодоление сил инерции, что увеличивает чувствительность, поскольку нет остановок и скачков, а выполнение чувствительного элемента в виде двух и более лопастей устраняет потери давления, происходящие от необходимости деформации диафрагмы. Это устраняет имеющееся техническое противоречие.

Между отличительными признаками изобретения и достигаемым техническим результатом существует причинно-следственная связь.

Чувствительность устройства зависит от разности давлений в полостях механизма и, соответственно, от силы трения, возникающей в процессе работы механизма, т.е. чем больше сила трения, тем больше потери давления, а соответственно и меньше чувствительность.

Особенностью предложенного устройства является то, что клапаны выполнены в виде роторов, совершающих непрерывное вращение в процессе измерения объема, а чувствительные элементы выполнены в виде двух жестких лопастей, размещенных каждая в отдельной полости. Непрерывное вращение клапанов устраняет инерционные силы, возникающие при остановках, а разделение деформируемого чувствительного элемента на два недеформируемых приводит к устранению потери сил на деформацию чувствительного элемента. Эти две особенности уменьшают потери давления в механизме и увеличивают чувствительность устройства.

Для достижения этого технического результата необходима следующая совокупность существенных отличительных признаков:

- выполнить клапаны в виде роторов;
- выполнить чувствительный элемент в виде двух или более лопастей, размещенных в соответствующих полостях;
- соединить кинематически клапаны между собой и лопастями кривошипно-шатунной и зубчатой передачами, сместив клапаны и лопасти на 1/4 фазы движения относительно друг друга.

Исключение из указанной совокупности одного из признаков не позволит снизить силу трения, а соответственно уменьшить потери давления и тем самым увеличить чувствительность устройства.

На фиг.1 изображено устройство, общий вид; на фиг.2 - сечение А - А на фиг.1; на фиг.3 - сечение Б - Б на фиг.1.

Устройство содержит корпус 1 с двумя подвижными лопастями 2, вращающимися совместно с осями 3, две перегородки 4, соединенные с корпусом, два клапана 5, выполненных в виде роторов и размещенных в перегородках 4, подводящий 6 и отводящий 7 штуцеры, а также шестерни 8, 9, 10, 11 и 12, соединяющие оси лопастей 2 и клапанов 5. На шестернях 9 и 10 размещены оси кривошипно-шатунного механизма 13, 14.

Устройство работает следующим образом.

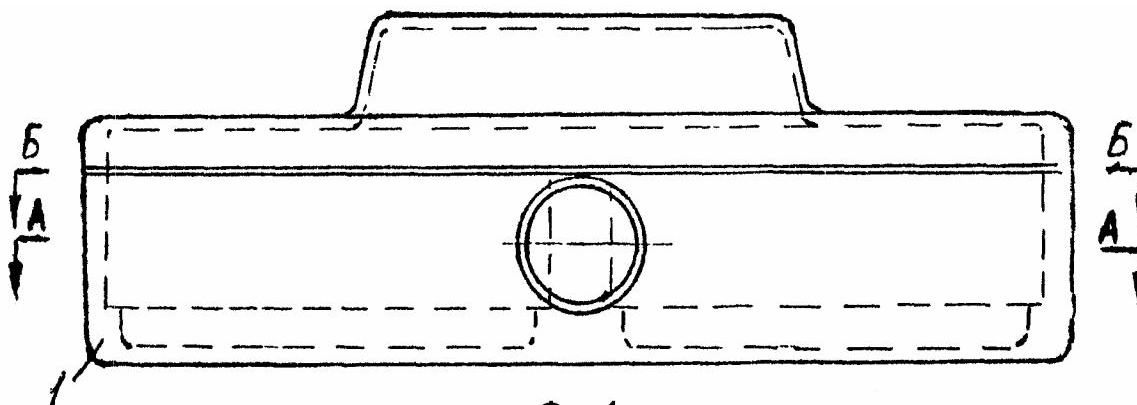
При поступлении газа через подводящий штуцер 6 лопасти 2 под действием давления поворачиваются и вытесняют газ в отводящий штуцер 7. Поворот лопастей 2 приводит к качанию шестерен 9. Качание шестерен 9

через шатун 13 и кривошип 14 преобразуется во вращение шестерни 10 и вращение связанных с ними через шестерни 11 клапанов 5. Поворот клапанов 5 приводит к переключению направления движения газа и, соответственно, движению лопастей. Лопастей 2 сдвинуты по фазе движения на 1/4 полного цикла для обеспечения перехода через мертвые точки в кривошипных механизмах. Центральная шестерня 12 приводит во вращение счетный механизм (на рисунке не показан). Изменением радиуса кривошипа 14 регулируется рабочий объем устройства.

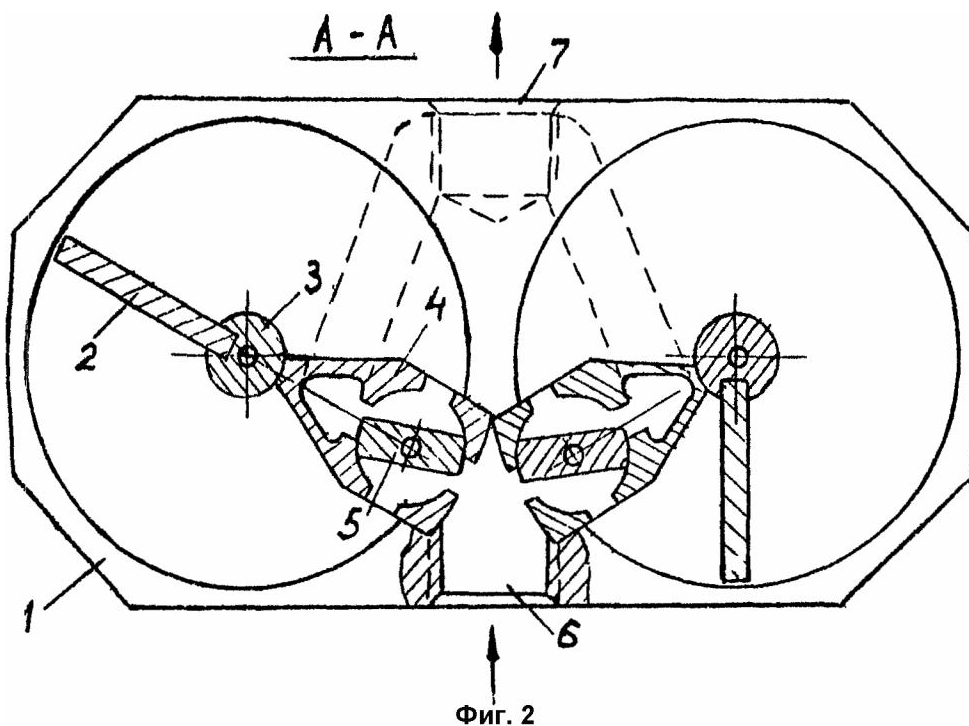
Чувствительность предлагаемого устройства к расходу жидкости или газа определяется двумя факторами:

- уменьшением потерь на трение в клапанах;
- уменьшением потерь давления в чувствительном элементе.

Эти факторы увеличивают чувствительность устройства по сравнению с известным.

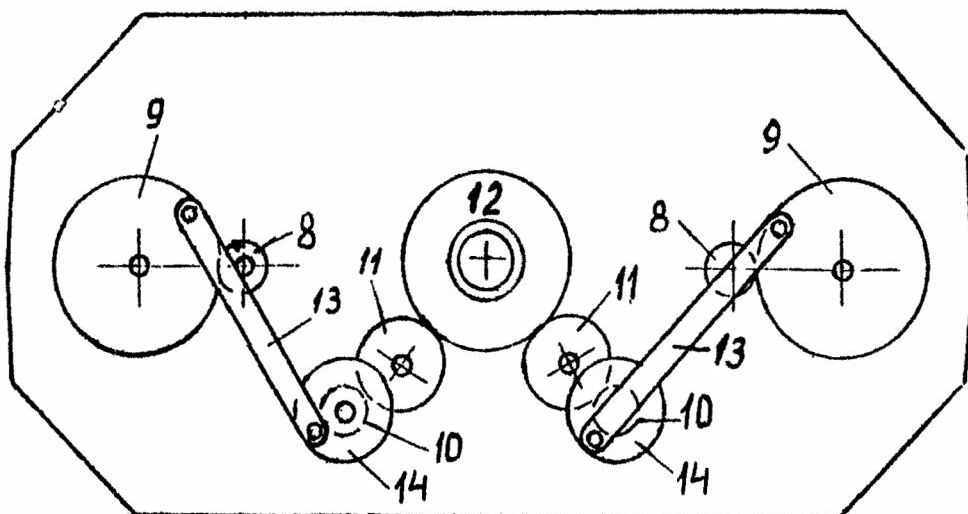


Фиг. 1



Фиг. 2

Б-Б



Фиг. 3