

(19) **KG** (11) **1363** (13) **C1** (46) **31.05.2011**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(51) *F04F 7/02* (2011.01)
F04F 10/00 (2011.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(21) 20100027.1

(22) 02.03.2010

(46) 31.05.2011, Бюл. №5

(76) Бекбоев Э.Б., Бекбоева Р.С. (KG)

(56) Бочкарев Я.В. Эксплуатационная гидрометрия и автоматизация оросительных систем. – М.: Агропромиздат, 1987. С. 143-145

(54) **Преобразователь энергии потока воды**

(57) Устройство относится к области гидротехники, может быть использовано в качестве гидравлического двигателя к известным гидромашинам.

Задача изобретения заключается в разработке преобразователя потока энергии воды, обеспечивающего более высокую производительность за счет возрастания рабочих циклов в единицу времени.

Поставленная задача решается в устройстве, который содержит установленный в сооружении гидравлический пресс, имеющий камеру и жесткий подвижный центр, сифон, подключенный к камере, свободный конец которого установлен в нижнем бьефе сооружения, трубу разрядки, основной трубопровод с задвижкой, подключенный к верхнему бьефу сооружения, гидравлический выключатель, подключенный к основному трубопроводу, промежуточный трубопровод, подключенный одним концом к гидравлическому выключателю, а другим - к камере гидравлического пресса, уплотнения, установленные в верхней части камеры, при этом жесткий центр камеры выполнен в виде пустотелой емкости в форме призмы и установлен внутри камеры. 1 н. п. ф., 1 з. п. ф., 4 фиг.

(21) 20100027.1

(22) 02.03.2010

(46) 31.05.2011, Bull. №5

(76) Bekboev E.B., Bekboeva R.S. (KG)

(56) Bochkarev Ya.V. Operational hydrometry and automation of irrigation systems. - Moscow: Agropromizdat, 1987. 143-145 pages

(54) **Transformer of water flow power**

(57) This device relates to the field of hydraulic engineering, can be used as a hydraulic motor to known hydraulic machines.

Problem of the present invention is to develop a water flow power transformer, which provides better performance due to increase frequency of operating cycles in a unit time.

The problem is solved in the device, that contains a hydraulic press, established in the construction, which (press) has camera and movable hard center; siphon, attached to the camera, free end of which (siphon) is installed in the lower pool of the construction; discharge pipe; main conduit with shut-

(19) **KG** (11) **1363** (13) **C1** (46) **31.05.2011**

ter, connected(conduit) to the upper pool of the construction; hydraulic breaker, switched to the main conduit; intermediate conduit, one end of which is connected to the hydraulic breaker, and the other to the camera of hydraulic press; sealings, mounted in the upper part of the camera, and the hard center of the camera is made as a hollow vessel in the shape of prism and set inside the camera. 1 independ. claim, 1 depend. claim, 4 figures.

Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано в качестве гидравлического двигателя к известным гидромашинам, при изготовлении силовых агрегатов для маневрирования затворами на гидротехнических сооружениях, гидравлических кранов, а также в качестве гидравлического двигателя в насосных станциях.

Известно устройство «Гидравлический таран», состоящее из корпуса, в котором содержится сбросной клапан, напорный клапан и воздушный колпак (Френкель Н.З. Гидравлика – М., Л.: Государственное энергетическое издательство, 1956. С. 328-329).

Недостатком устройства является малая мощность и невозможность стыковки с силовыми агрегатами.

Известен преобразователь энергии потока воды (Бочкарев Я.В. Эксплуатационная гидрометрия и автоматизация оросительных систем. – М.: Агропромиздат, 1987. С. 143-145, 185), состоящий из установленной в сооружении камеры, трубопровода с задвижкой, соединяющего полость камеры с верхним бьефом сооружения, сифона, соединяющего полость камеры с нижним бьефом сооружения, эластичной мембраны с жестким центром, установленной в верхней части камеры, сливной трубы, подключенной к камере, сосуда, установленного из условия поступления расходов воды из сливной трубки, трубки разрядки, подключенной к гребню сифона, свободный конец которой расположен в сосуде.

Недостатком устройства является малая производительность в связи с продолжительностью гидравлических процессов, протекающих в устройстве (продолжительная разрядка сифона, так как процесс разрядки идет при постоянном поступлении расходов воды по трубопроводу со стороны верхнего бьефа сооружения). Кроме того, к недостаткам следует отнести наличие эластичной мембраны, которая постоянно воспринимает большие динамические нагрузки с постоянным и периодическим переходом в зону вакуума. Кроме того, любой эластичный материал, постоянно подверженный воздействию солнечной радиации, колебаниям температуры окружающей среды, воздействию химического состава воды, а также механическому воздействию абразивных частиц, постоянно присутствующих в потоке воды горных рек, быстро теряет свою эластичность, прочность, цельность своей тканевой структуры, а учитывая, что площадь эластичной мембраны превышает площадь жесткого центра и, следовательно, большая часть энергии потока воды воздействует на эластичную мембрану, можно заключить, что эластичная мембрана при столь многофакторном воздействии не может обеспечить надежную работу преобразователя энергии потока воды.

Задача изобретения заключается в разработке преобразователя потока энергии воды, обеспечивающего более высокую производительность за счет возрастания рабочих циклов в единицу времени.

Поставленная задача достигается тем, что устройство содержит подключенный к верхнему бьефу сооружения основной трубопровод с задвижкой и подключенный к основному трубопроводу после задвижки гидравлический выключатель. Кроме того, устройство, содержит подключенный к гидравлическому выключателю промежуточный трубопровод, а также подключенный к другому концу промежуточного трубопровода гидравлический пресс и подключенный к гидравлическому прессу сифон, причем, свободный конец сифона располагается в нижнем бьефе сооружения. Кроме того, преобразователь содержит изолирующую емкость, в которой установлен гидравлический пресс.

Гидравлический выключатель преобразователя энергии потока воды выполнен в виде замкнутой емкости и содержит эластичную мембрану с жестким центром, разделяющую внутреннюю полость выключателя на надмембранную и подмембранную полости; напорный и вакуумный трубопроводы, подключенные к надмембранной полости выключателя, при этом напорный трубопровод другим концом подключен к основному трубопроводу, а вакуумный трубопровод вторым концом подключен к гребню сифона.

Гидравлический выключатель также содержит воздухоотводящую трубку подмембранной полости, подключенную одним концом к выключателю в верхней части подмембранной полости, а другим концом – к вакуумному трубопроводу, клапанную камеру с обратным клапаном, при

этом камера подключена к основному трубопроводу и установлена в подмембранной полости гидравлического выключателя, обратный клапан расположен в клапанной камере и посредством штока соединен с жестким центром эластичной мембраны.

Гидравлический пресс преобразователя энергии содержит камеру, уплотнения, установленные в верхней части камеры, и жесткий подвижный центр, выполненный в виде пустотелой емкости в форме призмы, установленной внутри камеры из условия свободного перемещения по вертикали в уплотнениях призмы, при этом уплотнения контактно прилегают к граням жесткого центра. Камера с жестким центром образует замкнутую водоналивную полость, сообщающуюся с нижним бьефом сооружения через сифон, подключенный к камере гидравлического пресса. Кроме того, камера содержит воздухоотводящую трубу, подключенную одним концом к камере в ее верхней части, а другим – к вакуумной трубе гидравлического выключателя. Жесткий центр гидравлического пресса также содержит шток отбора мощности, установленный в его верхней части. Устройство также включает ограничитель вертикального хода жесткого центра.

Изолирующая емкость преобразователя энергии выполнена в виде открытой емкости, наполнение в которой не должно быть ниже верха уплотнений гидравлического пресса, что исключает возможность подсоса воздуха в полость гидравлического пресса при работе сифона, что обеспечивает возможность достижения максимального вакуума при опорожнении полости гидравлического пресса.

Устройство содержит систему отключения (разрядки) сифона, состоящую из двух трубопроводов, всасывающей трубы и трубы разрядки. Всасывающая труба верхним своим концом подключена к гребню сифона, а нижний конец введен в камеру гидравлического пресса и установлен из условия перекрытия ее входного отверстия днищем жесткого центра при достижении им своего крайнего нижнего положения. Труба разрядки подключена к всасывающей трубе в ее средней части, а верхний ее конец установлен на отметке, исключающей возможность перелива воды при заполнении гидравлического пресса.

Работа преобразователя энергии потока воды поясняется следующими схемами:

Фиг. 1 – показано устройство в исходном положении. Задвижка на трубопроводе закрыта, и вода со стороны верхнего бьефа сооружения не поступает в преобразователь.

Фиг. 2 – показана работа устройства при открытии задвижки на трубопроводе.

Фиг. 3 – показана работа устройства при достижении силовой призмы крайнего верхнего положения, при котором происходит зарядка сифона, включение гидравлического выключателя и отключение поступающих расходов воды в гидравлический пресс.

Фиг. 4 – показана работа устройства в период опорожнения гидравлического пресса.

Преобразователь энергии потока воды состоит из следующих основных элементов (фиг. 1, 2, 3, 4): сооружения 1, основного трубопровода 2, имеющего задвижку 3, гидравлического выключателя 4, промежуточного трубопровода 5, изолирующей емкости 6, гидравлического пресса 7, сифона 8, вакуумного трубопровода 9, всасывающего трубопровода 10 и трубы подачи воздуха 11. При этом трубопровод 2 подключен одним концом к верхнему бьефу сооружения 1, а вторым – к гидравлическому выключателю 4. Промежуточный трубопровод 5 также соединен одним концом с гидравлическим выключателем 4, а другой конец соединен с гидравлическим прессом 7. Сифон 8 подключен одним концом к гидравлическому прессу 7, а второй установлен в нижнем бьефе сооружения. Вакуумный трубопровод 9 прикреплен одним концом к гребню сифона 8, а другой соединен с гидравлическим выключателем 4. Всасывающий трубопровод 10 соединен одним концом с гидравлическим прессом 7, а другой подключен к гребню сифона 8. Труба разрядки сифона 11 подключена к всасывающему трубопроводу 10, а свободный конец установлен на отметке, превышающей уровень воды в верхнем бьефе сооружения.

Гидравлический выключатель 4 имеет эластичную мембрану 12 с жестким центром 13, обратный клапан 14, прикрепленный посредством штока к жесткому центру 13, клапанную камеру 15, в которой установлен обратный клапан 14, надмембранную полость 16 и подмембранную полость 17, напорный трубопровод 18, подключенный одним концом к основному трубопроводу 2, а другим – к надмембранной полости 16 гидравлического переключателя 4, воздухоотводящий трубопровод 19, подключенный одним концом к подмембранной полости 17, а другим – к вакуумному трубопроводу 9.

Гидравлический пресс преобразователя энергии содержит воздухоотводящую трубку 20, камеру 21, причем, воздухоотводящая труба 20 подключена к камере 21 в верхней ее части, а другой конец трубы 20 подключен к вакуумному трубопроводу 9. Гидравлический пресс также содержит установленный в камере 21 жесткий центр 22, выполненный в виде пустотелой емкости в

форме призмы, а также уплотнения 23. Уплотнения 23 установлены в верхней части камеры 21, контактно прилегая к жесткому центру 22 по периметру в виде эластичного пояса. Устройство также содержит водоналивную полость 24, образованную камерой 21 и жестким центром 22, шток 25 и ограничитель 26.

В приведенных схемах на фиг. 1, 2, 3 и при описании работы устройства приняты следующие условные обозначения: ГВ – горизонт воды, МИН – минимальное (наименьшее), МАК – максимальное (набольшее), t – высота слоя воды над верхом камеры 21 гидравлического пресса 7.

Сущность изобретения заключается в достижении большей производительной работы преобразователя за счет увеличения количества рабочих циклов в единицу времени и в преобразовании энергии потока воды в механическое движение рабочего органа гидравлического двигателя, обладающего большой результирующей силой и ходом рабочего органа. Кроме того, достигается более высокая надежность работы силового механизма преобразователя энергии потока воды.

Устройство работает следующим образом.

Предположим, что преобразователь энергии потока воды был ранее отключен, и вся система пришла в некоторое статическое состояние, соответствующее начальному исходному положению (фиг. 1).

При открытии задвижки 3 вода по основному трубопроводу 2 начнет поступать в клапанную камеру 15 и по трубопроводу 18 – в надмембранную полость 16 гидравлического выключателя 4, вытесняя находящийся в полости воздух по вакуумному трубопроводу 9 в сифон 8, из которого воздух будет выдавливаться под давлением воды со стороны верхнего бьефа сооружения в нижний бьеф сооружения. Поступающая в надмембранную полость 16 вода, по мере заполнения, будет оказывать возрастающее давление на эластичную мембрану 12 и жесткий центр 13, удерживая этим их в крайнем нижнем положении. В связи с этим, обратный клапан 14, прикрепленный штоком к жесткому центру 13, также будет располагаться в своем крайнем нижнем положении, обеспечивая этим открытие клапанного отверстия и поступление расходов воды в подмембранную полость 17 гидравлического выключателя 4 (фиг. 2). Поток воды, заполняя подмембранную полость 17, по промежуточному трубопроводу 5 будет поступать в камеру 21, заполняя полость 24 гидравлического пресса 7 (фиг. 2).

Одновременно вода будет поступать и в трубчатую полость сифона 8. При этом из подмембранной полости 17 воздух будет вытесняться по воздухоотводящему трубопроводу 19 в полость вакуумного трубопровода 9, а из полости 24 гидравлического пресса 7 воздух будет также вытесняться по воздухоотводящей трубе 20 в вакуумный трубопровод 9. Воздух, удаляемый из системы преобразователя энергии потока воды по вакуумному трубопроводу, будет поступать в сифон 8 и далее, под давлением поступающих расходов воды, будет выдавливаться в нижний бьеф сооружения через свободный конец сифона 8.

По мере заполнения полости 24 камеры 21, начнется всплытие жесткого центра 22, и с достижением своего крайнего верхнего положения жесткий центр зафиксируется в ограничителях 26. С заполнением полости 24 гидравлического пресса 7 поток воды по трубчатой полости сифона начнет поступать в нижний бьеф сооружения, одновременно вынося воздух из сифонной полости, в результате этого процесса произойдет зарядка сифона – «включение сифона», и он заработает полным сечением, сбрасывая в нижний бьеф сооружения максимальные расходы воды (Фиг. 3).

В связи с включением сифона 8, в вакуумном трубопроводе 9, подключенном к гребню сифона, возникнет вакуум, и по нему начнется всасывание (поступление) расходов воды в полость сифона 8 по подключенным к нему трубопроводам, а именно: всасывание воды будет происходить по напорному трубопроводу 18 и воздухоотводящему трубопроводу 19 гидравлического выключателя 4, а также по воздухоотводящему трубопроводу 20 гидравлического пресса, так как эти трубопроводы подключены к вакуумному трубопроводу 9. При этом вакуумный трубопровод 9, имеющий значительно больший диаметр, а значит и большую площадь поперечного сечения, чем сечение трубопроводов 18, 19 и 20, будет всегда являться доминирующим трубопроводом и иметь потенциально большую производительность. Следовательно, при каждом включении сифона 8 система трубопроводов 9, 18, 19 и 20 будет интенсивно работать на всасывание расходов воды, обеспечивая поступление этих расходов в полость сифона. Кроме того, некоторые малые расходы воды будут всасываться сифоном 8 по всасывающему трубопроводу 10, а в трубе разрядки 11 установится некоторое пьезометрическое наполнение.

Опираясь на вышеизложенное, рассмотрим далее работу преобразователя энергии потока воды.

Момент включения сифона определяет начало процесса опорожнения гидравлического пресса 7 и возвращение жесткого центра 22 в исходное положение.

С зарядкой сифона 8 и возникшим вследствие этого вакуумом, в системе трубопроводов начнется быстрый отток воды из надмембранной полости 16 в сифон 8 по вакуумному трубопроводу 9, что будет сопровождаться резким снижением давления и всасыванием эластичной мембраны 12 и жесткого центра 13 вовнутрь надмембранной полости 16. При этом вместе с жестким центром (фиг. 3) поднимется и обратный клапан 14 и перекроет отверстие в клапанной камере 15. Вследствие этого прекратится поступление расходов воды из основного трубопровода 2 в подмембранную полость 17 гидравлического выключателя 4. В то же время будет продолжаться сброс объемов воды из полости 24 гидравлического пресса сифоном 8, вследствие чего давление во внутренней полости гидравлического пресса будет снижаться одновременно с уменьшением объема водоналивной полости 24 и с втягиванием (всасыванием) жесткого центра 22 вовнутрь камеры 4 гидравлического пресса 7. При этом возможность всасывания воздуха в полость 24 гидравлического пресса исключается в силу того, что пресс установлен в изолирующей емкости 6, наполнение в которой поддерживается выше верха уплотнений 23, что обеспечивает изоляцию внутренней полости 24 от возможного поступления воздуха и воды.

С достижением жесткого центра 22 крайнего нижнего положения, днище жесткого центра 22 ляжет на концевую часть всасывающего трубопровода 10 и перекроет его входное отверстие, отключив этим поступление расходов воды в сифон 8, вследствие этого во всасывающем трубопроводе 10 произойдет всплеск вакуума, и воздух, под атмосферным давлением, по трубе разрядки 11, разрывая цельность остатков воды во всасывающем трубопроводе 10, начнет поступать в гребень сифона 8, и сифон, захватывая воздух, начнет разряжаться, давление в сифоне и в подключенных к нему трубопроводах начнет повышаться. При этом правая ветвь сифона опорожнится в нижний бьеф сооружения, а левая – в полость камеры 21, прекратится и эффект всасывания, давление в сифоне и в трубопроводах, подключенных к нему, приблизится к атмосферному. С полным прекращением работы сифона завершится один полный цикл работы преобразователя энергии и автоматически начнется следующий.

С прекращением эффекта всасывания, вследствие отключения сифона 8, вода, поступающая по напорному трубопроводу 18 в надмембранную камеру 16 гидравлического выключателя, заполняя камеру, будет оказывать нарастающее по величине давление на эластичную мембрану 12 и жесткий центр 13. Вследствие этого мембрана с жестким центром опустится, а вместе с ними будет перемещен в нижнее положение обратный клапан 14, открыв этим клапанное отверстие клапанной камеры 15, и вновь начнется поступление воды со стороны верхнего бьефа сооружения в систему преобразователя энергии потока. Работа устройства повторится вновь.

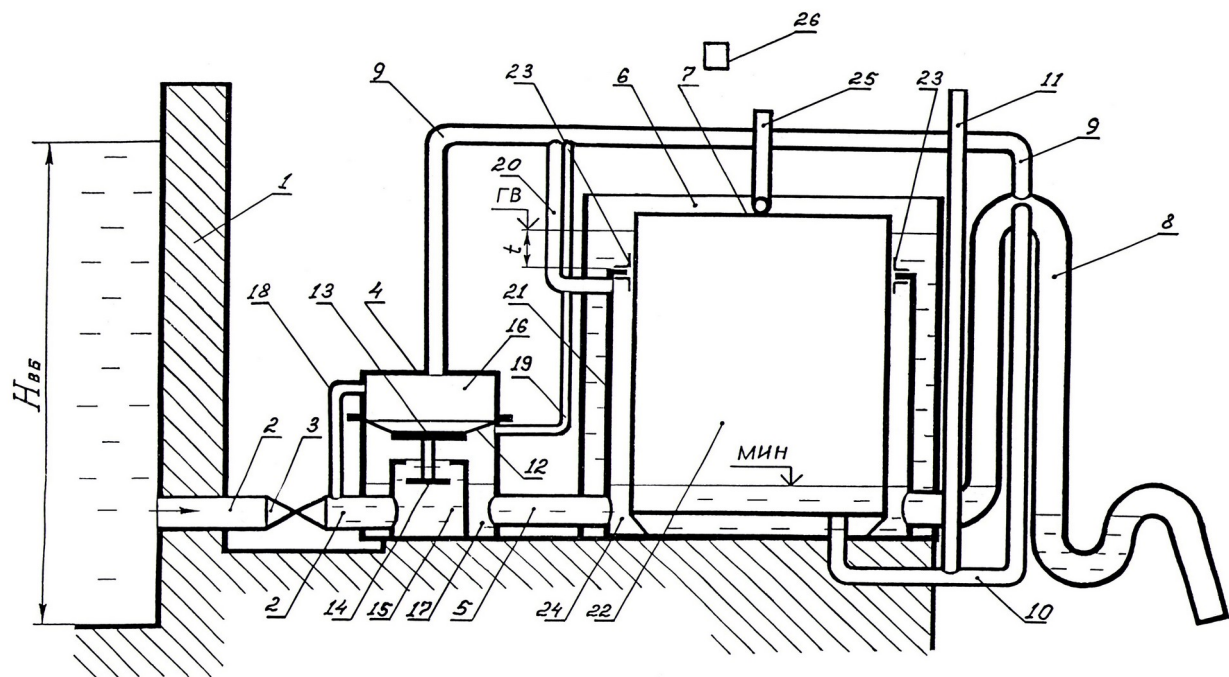
Возможность осуществления заявленного изобретения обоснована тем, что аналог заявленного устройства применялся на мелиоративных системах в Киргизской ССР с 1973 г. В результате эксплуатации отмечено высокое качество работы.

Формула изобретения

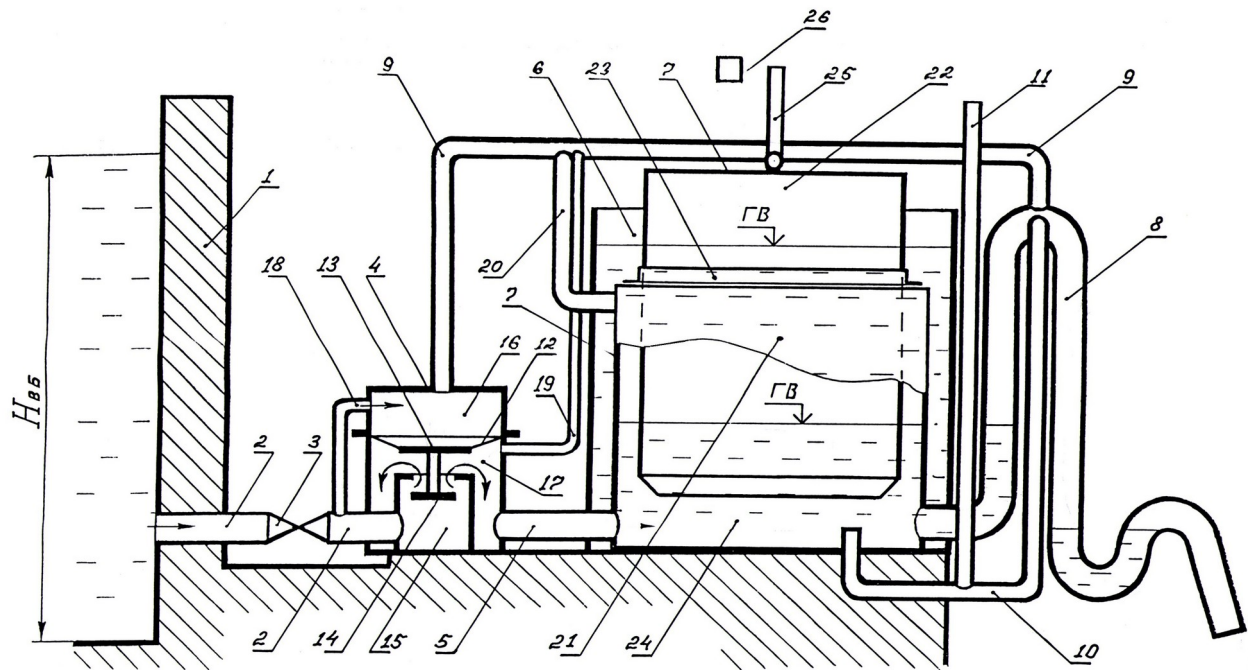
1. Преобразователь энергии потока воды, содержащий установленный в сооружении гидравлический пресс, имеющий камеру и жесткий подвижный центр, сифон, подключенный к камере, свободный конец которого установлен в нижнем бьефе сооружения, трубу разрядки, основной трубопровод с задвижкой, подключенный к верхнему бьефу сооружения, отличающийся тем, что устройство содержит гидравлический выключатель, подключенный к основному трубопроводу, промежуточный трубопровод, подключенный одним концом к гидравлическому выключателю, а другим – к камере гидравлического пресса, уплотнения, установленные в верхней части камеры, при этом жесткий центр камеры выполнен в виде пустотелой емкости в форме призмы и установлен внутри камеры, а уплотнения контактно прилегают к граням призмы, всасывающий трубопровод, подключенный одним концом к гребню сифона, другой конец всасывающего трубопровода введен вовнутрь камеры и установлен из условия перекрытия его входного отверстия жестким подвижным центром, а труба разрядки подключена к всасывающему трубопроводу в его средней части, воздухоотводящую трубу полости гидравлического пресса, подключенную одним концом к камере в ее верхней части, а другим концом – к вакуумному трубопроводу, изолирующую емкость, внутри которой установлен гидравлический пресс, причем, наполнение в емкости должно быть не ниже верха уплотнений гидравлического пресса.

2. Преобразователь энергии потока воды по п. 1, отличающийся тем, что гидравлический выключатель выполнен в виде замкнутой емкости и содержит эластичную мембрану с

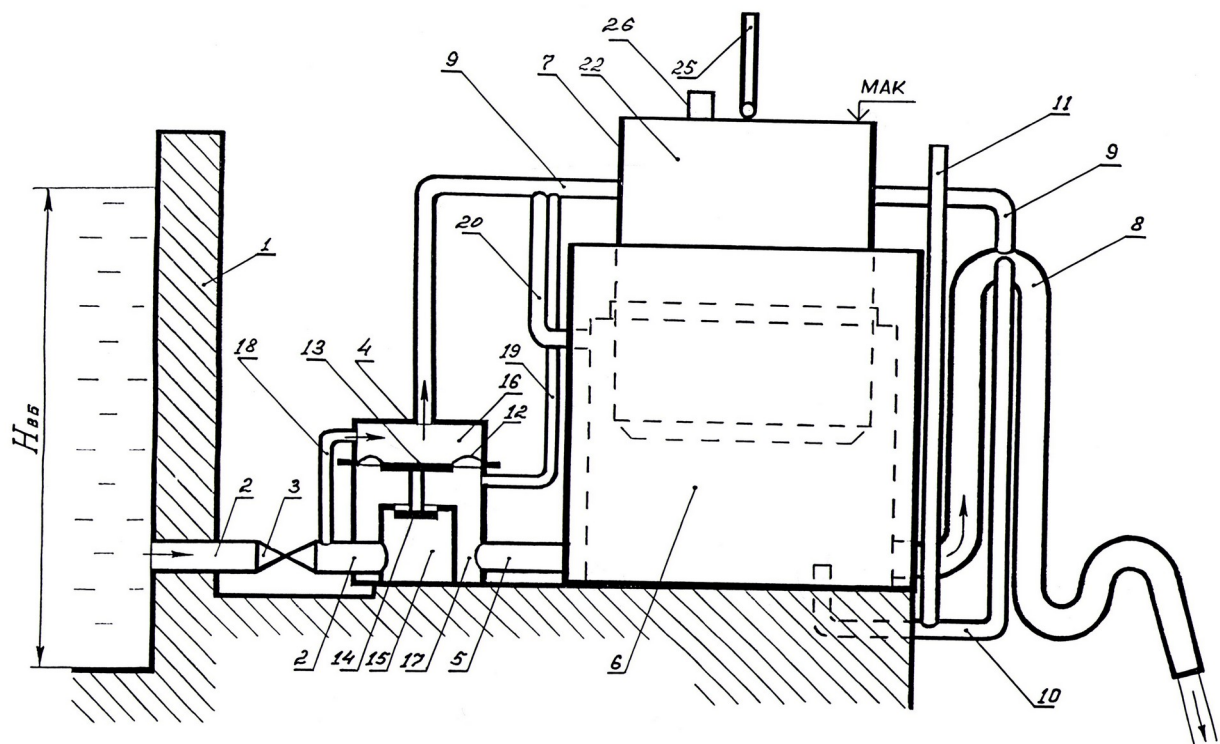
жестким центром, установленную во внутренней полости с образованием надмембранной и подмембранной полостей, подключенную к основному трубопроводу клапанную камеру с обратным клапаном, установленным во внутренней полости клапанной камеры и соединенным с жестким центром эластичной мембраны посредством штока, напорный и вакуумный трубопроводы, подключенные к надмембранной полости выключателя, при этом напорный трубопровод вторым концом подключен к основному трубопроводу, а вакуумный трубопровод вторым концом подключен к гребню сифона, воздухоотводящую трубу подмембранной полости, подключенную одним концом к подмембранной полости в ее верхней части, а другим концом – к вакуумному трубопроводу.



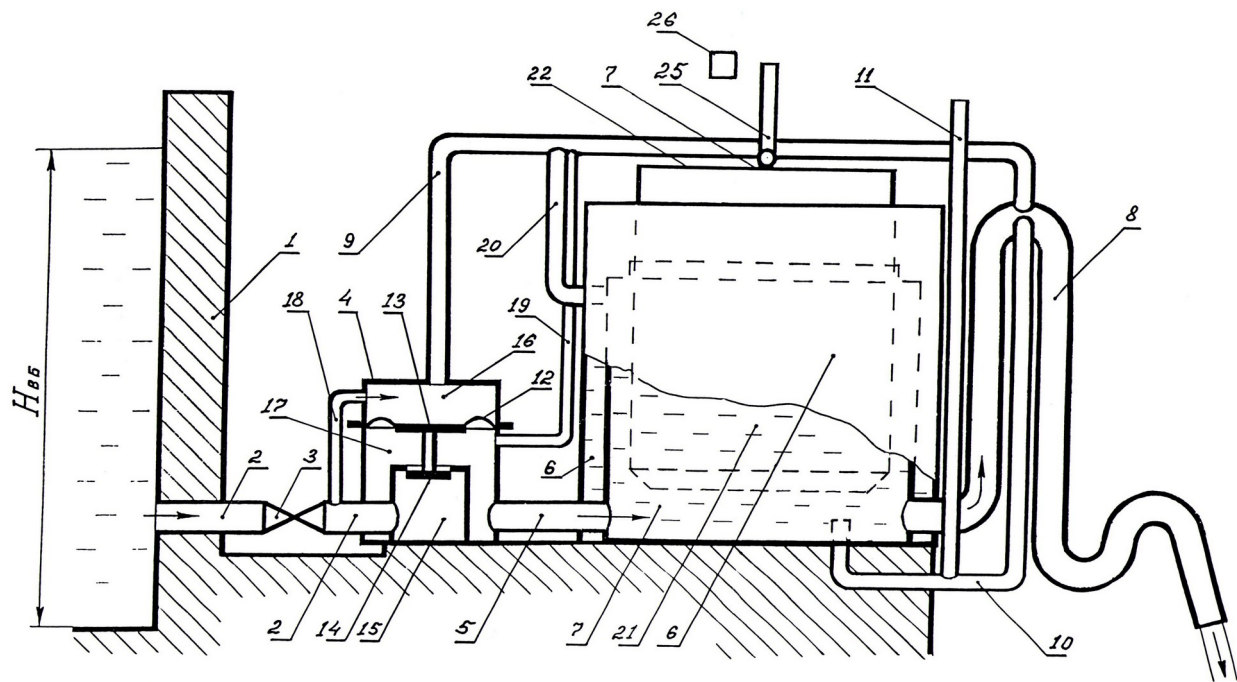
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба ИС КР, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03