

(19) KG₅₁ №4F434 (20B).C1 (46) 30.03.2012

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(21) 20100100.1

(22) 04.10.2010

(46) 30.03.2012. Бюл. №3

(76) Бекбоев Э.Б., Бекбоева Р.С. (KG)

(56) Бочкирев Я.В. Эксплуатационная гидрометрия и автоматизация оросительных систем. – М.: «Агропромиздат», 1987. – С. 143-144

(54) Преобразователь энергии потока воды

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

Задачей изобретения заключается в повышении производительности и надежности работы за счет введения в конструкцию устройства переключающей камеры, установленной в донной части водоизливной камеры, при этом конец вливной трубы введен во внутреннюю полость переключающей камеры и содержит напорный клапан, установленный из условия перекрытия его выходного отверстия и частичного перекрытия отверстия переключающей камеры в такт с каждым включением сифона в процессе опорожнения водоизливной камеры, что позволяет увеличить количество рабочих циклов устройства.

Задача решается тем, что преобразователь энергии потока воды, содержащий установленные в сооружении основной трубопровод с задвижкой, водоизливную камеру, жесткий центр, выполненный в виде пустотелой плавающей емкости, свободно установленной в водоизливной камере, и сифон, причем, водоизливная камера содержит вливную трубу, установленную в корпусе камеры, один конец которой подключен к основному трубопроводу, а другой введен во внутреннюю полость камеры, при этом устройство дополнительно содержит переключающую камеру, установленную в донной части водоизливной камеры, причем, конец вливной трубы введен во внутреннюю полость переключающей камеры и содержит напорный клапан, установленный из условия перекрытия его выходного отверстия и частичного перекрытия отверстия переключающей камеры, при этом устройство содержит один и более сбросных клапанов, установленных в переключающей камере. 1 н. п. ф., 1 з. п. ф., 6 фиг.

(21) 20100100.1

(22) 04.10.2010

(46) 30.03.2012. Bull. №3

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

(56) Bochkarev Ya.B. Operating hygrometry and automation of irrigation systems. - M.: "Agropromizdat", 1987. - P. 143-144

(54) Converter of water flow energy

(19) KG (11) 1434 (13) C1 (46) 30.03.2012

(57) The invention relates to the field of hydraulic engineering and can be used as a hydraulic motor to the known hydraulic machines in the manufacturing of power units for gate handling at hydraulic plants, for hydraulic cranes, and as a hydraulic motor in pumping stations as well.

Problem of the invention is to improve performance and reliability by including the switching camera device into construction, the camera is installed in the bottom of the water-filled chamber, and the end of flow-in tube is inserted into the inner cavity of the switching camera and contains pressure valve, established on conditions of partial overlapping of the switching camera aperture in time with every siphon switching during the water-filled chamber emptying, which increases the number of the device working cycles.

The problem is solved by the fact that the water flow energy converter, comprising main pipeline with gate valve, installed in the construction, water-filled chamber, a hard center, designed as a hollow floating container, installed freely in the water-filled chamber, and siphon; and, water-filled chamber, at that, contains in-flow tube, mounted inside the camera's body, one end of which is connected to the main pipeline, and the other end is entered the interior of the camera; and the device additionally comprises a switching camera, installed in the bottom-most part of the water-filled chamber; and the end of the flow-in tube introduced into the interior of the switching chamber and includes the pressure valve, established on conditions of its outlet aperture overlapping and partial switching camera aperture overlapping; and the device, at that, contains one or more discharge valves, installed in the switching chamber. 1 independ. claim, 1 depend. claim, 6 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.

Известен «Преобразователь энергии потока воды» (Бочкарев Я.В. Эксплуатационная гидрометрия и автоматизация оросительных систем. – М.: «Агропромиздат», 1987. – С. 143-144), состоящий из установленной в сооружении камеры, трубопровода с задвижкой, соединяющего полость камеры с верхним бьефом (далее ВБ) сооружения. Камера герметично закрыта сверху эластичной мембраной с жестким центром, на котором шарнирно установлен шток. Кроме того, устройство содержит сифон, прикрепленный к камере и соединяющий полость камеры с нижним бьефом (далее НБ) сооружения. Устройство также содержит сливную трубку и расположенный под ней сосуд, трубку разрядки, подключенную одним концом к гребню сифона, а другой конец расположен в сосуде.

Недостатком устройства является малая производительность в связи с замедленностью гидравлических процессов, протекающих в устройстве, продолжительная разрядка сифона, так как процесс разрядки идет при постоянном поступлении расходов воды по трубопроводу со стороны ВБ сооружения, низкая надежность работы устройства, поскольку эластичная мембрана устройства, работающая на границе двух сред (воздух, вода) быстро теряет эластичность и требует постоянной смены. Кроме того, изготовление эластичной мембраны в одно целое полотно возможно только путем сборки его из отдельных кусков, то есть шиванием или склеиванием этих кусков, поскольку выпускаемые ткани для эластичной мембраны имеют установленные стандарты по ширине от 0,9 м до 1,5 м. Все это снижает эксплуатационный ресурс мембранны. К недостаткам устройства также следует отнести высокую стоимость эластичной мембраны и крепежных деталей, трудоемкость смены эластичной мембраны, так как при больших размерах камеры необходимо снятие, а затем и установка сотен болтовых соединений.

Задача изобретения заключается в повышении производительности и надежности работы за счет введения в конструкцию устройства переключающей камеры, установленной в донной части водоналивной камеры, при этом конец вливной трубы введен во внутреннюю полость переключающей камеры и содержит напорный клапан, установленный из условия перекрытия его выходного отверстия и частичного перекрытия отверстия переключающей камеры в тakt с каждым включением сифона в процесс опорожнения водоналивной камеры, что позволяет увеличить количество рабочих циклов устройства.

Задача решается тем, что преобразователь энергии потока воды, содержащий установленные в сооружении основной трубопровод с задвижкой, водоналивную камеру, жесткий центр, выполненный в виде пустотелой плавающей емкости, свободно установленной в водоналивной камере, и сифон, причем, водоналивная камера содержит вливную трубу, установленную в корпусе камеры, один конец которой подключен к основному трубопроводу, а другой введен во внут-

реннюю полость камеры, при этом устройство дополнительно содержит переключающую камеру, установленную в донной части водоизливной камеры, причем, конец вливной трубы введен во внутреннюю полость переключающей камеры и содержит напорный клапан, установленный из условия перекрытия его выходного отверстия и частичного перекрытия отверстия переключающей камеры, при этом устройство содержит один и более сбросных клапанов, установленных в переключающей камере.

При этом при каждом включении в работу сифона напорный клапан, опускаясь на выходное отверстие вливной трубы, будет полностью отключать поступление воды в водоизливную камеру и, наоборот, при каждом отключении сифона, поднимаясь, будет обеспечивать поступление расходов воды в водоизливную камеру, что повышает производительность работы преобразователя энергии потока воды, поскольку все это позволяет увеличить количество рабочих циклов устройства.

В предлагаемом устройстве при необходимости могут быть применены сбросные клапаны (один, два, три и т.д.), устанавливаемые в переключающей камере в случае, если расходы воды, поступающие в водоизливную камеру, содержат донные и взвешенные наносы, которые, откладываясь в донной части водоизливной камеры, могут влиять на работоспособность преобразователя энергии потока воды.

Применение же сбросных клапанов позволяет создать сильные донные токи воды, которые, имея вихревую структуру, будут поднимать откладывющиеся донные наносы и транспортировать их к открытым отверстиям сбросных клапанов, повышая этим надежность работы преобразователя энергии потока воды.

Надежность работы устройства обеспечивается также тем, что жесткий центр выполнен в виде пустотелой цилиндрической емкости, находящейся в плавающем положении и имеющей только некоторый малый зазор со стенками водоизливной камеры, что исключает возникновение сил трения и заклинивание жесткого центра.

Работа устройства поясняется следующими схемами:

Фиг. 1 – показано устройство в исходном положении, задвижка 3 закрыта, поток воды из трубопровода 2 в систему преобразователя энергии потока воды не поступает.

Фиг. 2 – показано устройство в работе, задвижка 3 открыта, вода из основного трубопровода 2 поступает в систему, напорный клапан 10 открыт.

Фиг. 3 – показано устройство в работе, задвижка 3 открыта, напорный клапан 10 закрыт, сифон заряжен и сбрасывает воду из водоизливной камеры в НБ сооружения.

Фиг. 4 – показано устройство со сбросным клапаном в исходном положении. Вода в систему не поступает, задвижка 3 на основном трубопроводе 2 закрыта.

Фиг. 5 – показано устройство в работе. В систему поступает вода, напорный клапан 10 открыт, сбросной клапан 11 закрыт.

Фиг. 6 – показано устройство в работе, идет сброс объемов воды из водоизливной камеры 4 в НБ сооружения 1 по сифону 5. Напорный клапан 10 закрыт, сбросные клапаны 11 открыты (на схеме показан вариант исполнения преобразователя энергии потока воды с двумя сбросными клапанами 11).

Преобразователь энергии потока воды состоит (фиг. 1, 2, 3) из установленного в сооружении 1 основного трубопровода 2, имеющего задвижку 3, водоизливной камеры 4, сифона 5 и воздушоподводящей трубы 6, при этом водоизливная камера 4 содержит жесткий центр 7, выполненный в виде пустотелой плавающей емкости, переключающую камеру 8 и вливную трубу 9. Причем, вливная труба 9 одним концом подключена к основному трубопроводу 2, другой же конец вливной трубы 9 введен вовнутрь переключающей камеры 8. Вливная труба 9 имеет напорный клапан 10. Кроме того, устройство может содержать сбросной клапан (сбросные клапаны) 11 (фиг. 4, 5, 6); установленный (установленные) во внутренней полости переключающей камеры 8.

Принятые условные обозначения:

H_0 – полный пьезометрический напор в основном трубопроводе 2 на входе в водоизливную камеру 4;

ВУ – отметка верхнего уровня горизонта воды в водоизливной камере 4;

H_i – отметка текущего наполнения (уровня);

НУ – отметка нижнего уровня в водоизливной камере 4;

z – превышение уровня воды в камере 4 над гребнем сифона 5 (фиг. 2, 5), т.е. напор воды, необходимый и достаточный для зарядки сифона 5;

Т – ширина щелевого отверстия, образующегося разностью размеров отверстия переключающей камеры и внешнего контура напорного клапана 10 (фиг. 1).

Для облегчения изложения работы устройства сифон 5 будем рассматривать состоящим из двух частей: первичной ветви, т. е. части сифона от водоналивной камеры 4 до гребня сифона, вторичной ветви – от гребня сифона до его конечной части в НБ сооружения.

Устройство работает следующим образом (фиг. 1, 2, 3).

При закрытой задвижке 3 (фиг. 1) вода с ВБ сооружения не поступает в преобразователь энергии потока воды, и устройство будет в статическом (нерабочем) положении, а в системе преобразователя энергии потока воды, после ее предыдущей работы и отключения, останутся некоторые остаточные объемы воды. При этом в водоналивной камере 4 и в первичной ветви сифона 5 установится минимальный уровень наполнения НУ. В этом состоянии системы жесткий центр 7 будет находиться в своем крайнем нижнем положении, напорный клапан 10 также расположится в крайнем нижнем положении, перекрывая отверстие вливной трубы 9, а также частично отверстие переключающей камеры 8 с образованием щелевого отверстия шириной t по внутреннему контуру переключающей камеры 8 (фиг. 1).

При открытии задвижки 3 вода, под напором воды основного трубопровода 2, начнет поступать во вливную трубу 9, и, под действием возникающего давления воды во вливной трубе 9, напорный клапан 10 переместится в верхнее положение, открыв этим отверстие вливной трубы 9 (фиг. 2). Вследствие этого начнется поступление расходов воды по вливной трубе 9 в водоналивную камеру 4 и в левую ветвь сифона 5. Наполнение в камере 4 и в левой ветви сифона 5 будет возрастать, и жесткий центр 7 начнет всплывать вслед за поднимающимся уровнем воды Ні в камере 4 (фиг. 2).

При дальнейшем заполнении камеры 4 и первичной ветви сифона, уровень воды в камере достигнет гребня сифона 5, и вода, переливаясь через гребень, начнет поступать во вторичную ветвь сифона – начнется процесс зарядки сифона. С достижением наполнения в водоналивной камере 4 верхнего уровня (ВУ) (фиг. 2) над гребнем сифона 5 возникнет напор Z , достаточный для его зарядки, сифон 5 зарядится, вынося остатки воздуха в НБ сооружения. При этом жесткий центр 7 достигнет своего верхнего положения.

С зарядкой сифона 5 резко и скачкообразно увеличится его пропускная способность, сифон 5 заработает с наибольшей производительностью, всасывая воду из переключающей камеры 8. Вследствие вышеизложенного, давление в переключающей камере 8 резко снизится, и напорный клапан 10, под действием силы тяжести и напора воды, быстро закроется (захлопнется), перекрыв отверстие вливной трубы 9, вследствие чего прекратится поступление расходов воды по основному трубопроводу 2 в переключающую камеру 8 и в водоналивную камеру 4. При этом через образующееся щелевое отверстие шириной t (фиг. 1, 3) будет и далее производиться всасывание расходов воды в полость переключающей камеры 8 из водоналивной камеры 4 с дальнейшим их всасыванием работающим сифоном 5 и сбросом поступающих (всасываемых) расходов в НБ сооружения.

Описанный этап работы устройства характеризует начало процесса опорожнения водоналивной камеры 4. При этом сброс расходов воды из водоналивной камеры 4 будет производится при отсутствии поступления расходов воды по основному трубопроводу 2 в полость водоналивной камеры 4.

Вследствие вышеизложенного, уровень воды в водоналивной камере 4 будет быстро понижаться, вместе с ним будет опускаться и жесткий центр 7. С достижением наполнения в камере отметки нижнего уровня (НУ) жесткий центр 7 достигнет своей крайней нижней отметки, а нижний конец воздухоподводящей трубы 6 сообщится с атмосферой. Вследствие этого, по воздухоподводящей трубе 6 начнется всасывание воздуха в полость сифона 5, что будет соответствовать началу процесса разрядки сифона 5 и возрастанию давления в переключающей камере 8. Процесс разрядки сифона 5 завершится опорожнением его полости, при этом вторичная ветвь сифона опорожнится в НБ сооружения 1, а первичная ветвь сифона сольется в переключающую камеру 8, создав резкое увеличение давления внутри камеры. Напорный клапан 10, под действием обратных токов воды опорожняющейся первичной ветви сифона 5 и давления (напора) воды во вливной трубе 9, переместится в верхнее положение, открыв отверстие вливной трубы 9.

С открытием напорного клапана 10 вновь начнется поступление расходов воды в водоналивную камеру 4 – начнется новый этап работы преобразователя энергии потока воды. Работа устройства повторится в вышеописанном порядке и будет повторяться автоматически.

В случае если поток воды в основном трубопроводе 2 имеет взвешенные наносы, то будет происходить их отложение в водоизливной камере 4. Для исключения их отложения в переключающей камере 8, в нижней ее части устанавливаются сбросные клапаны 11, количество которых (один, два, три и т. д.) определяется динамикой движения донных потоков в момент открытия клапанов 11, т. е. скорость движения донных потоков должна быть достаточной для перемещения откладываемых наносов в открывшиеся клапанные отверстия переключающей камеры 8.

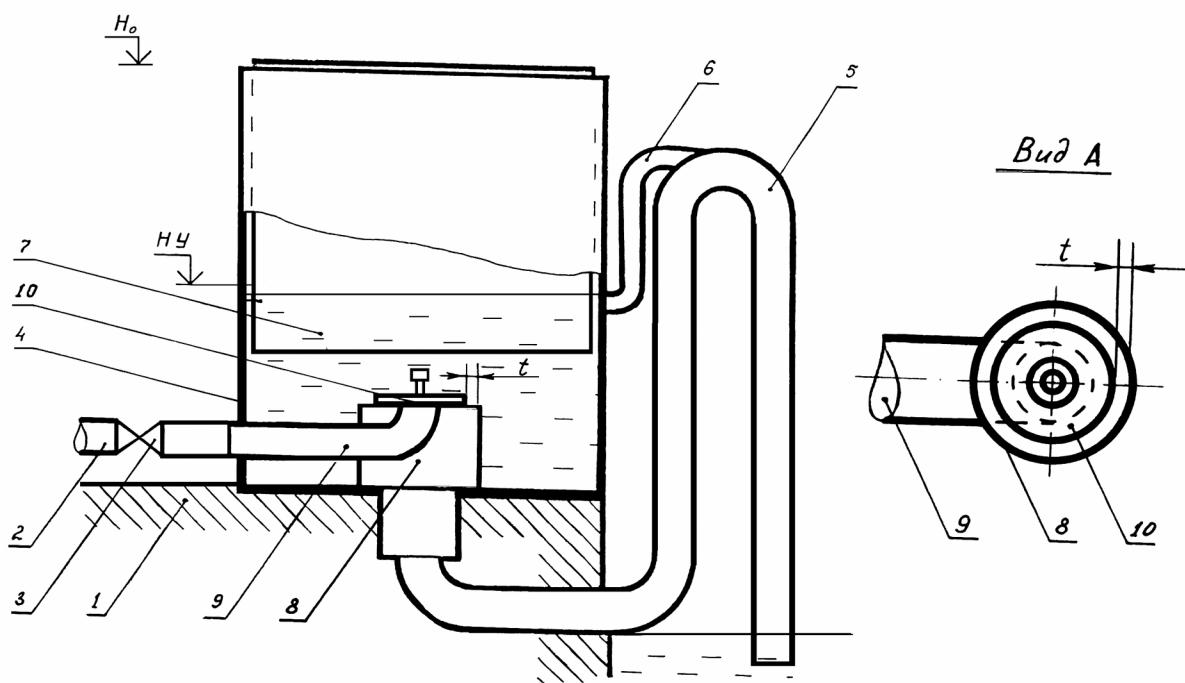
Преобразователь энергии потока воды при установке в переключающую камеру 8 сбросных клапанов 11 работает следующим образом (фиг. 4, 5, 6). При включении сифона 5 начнется всасывание расходов воды из переключающей камеры 8, вследствие чего давление в переключающей камере 8 резко снизится, и, под напором воды в водоизливной камере 4, напорный клапан 10 закроется (захлопнется), закрыв отверстие вливной трубы 9, отключив этим поступающие по этой трубе расходы воды и образовав щелевое отверстие шириной t (см. выше по тексту) с внутренним контуром переключающей камеры 8. Одновременно с перемещением напорного клапана 10, под давлением воды в водоизливной камере 4, откроются сбросные клапаны 11 и в открывшиеся клапанные отверстия начнется интенсивное всасывание расходов воды из донной части водоизливной камеры 4, что будет создавать донные течения, которые, обладая высокоскоростной вихревой структурой, будут поднимать и перемещать выпадающие наносы в полость переключающей камеры 8, и далее потоком воды, через работающий сифон 5, будут сбрасываться в НБ сооружения 1 (фиг. 6).

При отключении сифона 5 давление в переключающей камере 8 быстро возрастет, в результате напорный клапан 10 переместится в верхнее положение, под воздействием давлений в переключающей камере 8 и вливной трубе 9, начав новый этап заполнения водоизливной камеры 4. Одновременно с перемещением напорного клапана 10 закроются сбросные клапаны 11, поскольку на этапе заполнения водоизливной камеры 4 давление в переключающей камере 8 будет больше давления в водоизливной камере 4. При новом включении сифона 5 давление в переключающей камере 8 вновь быстро понизится, поскольку работающий сифон 5 начнет всасывать воду из переключающей камеры, вследствие чего вновь напорный клапан 10 опустится, перекрыв выходное отверстие вливной трубы 9, откроются сбросные клапаны 11, способствуя поступлению расходов воды из донной части водоизливной камеры 4 в переключающую камеру 8. При этом донные токи воды, обладая высокой турбулентностью, будут перемещать откладываемые (выпадающие) наносы в переключающую камеру 8, которые затем расходами воды будут сбрасываться в НБ сооружения через работающий сифон 5. При отключении сифона 5 вновь откроется напорный клапан 10 и закроются сбросные клапаны 11 и далее процесс будет повторяться автоматически.

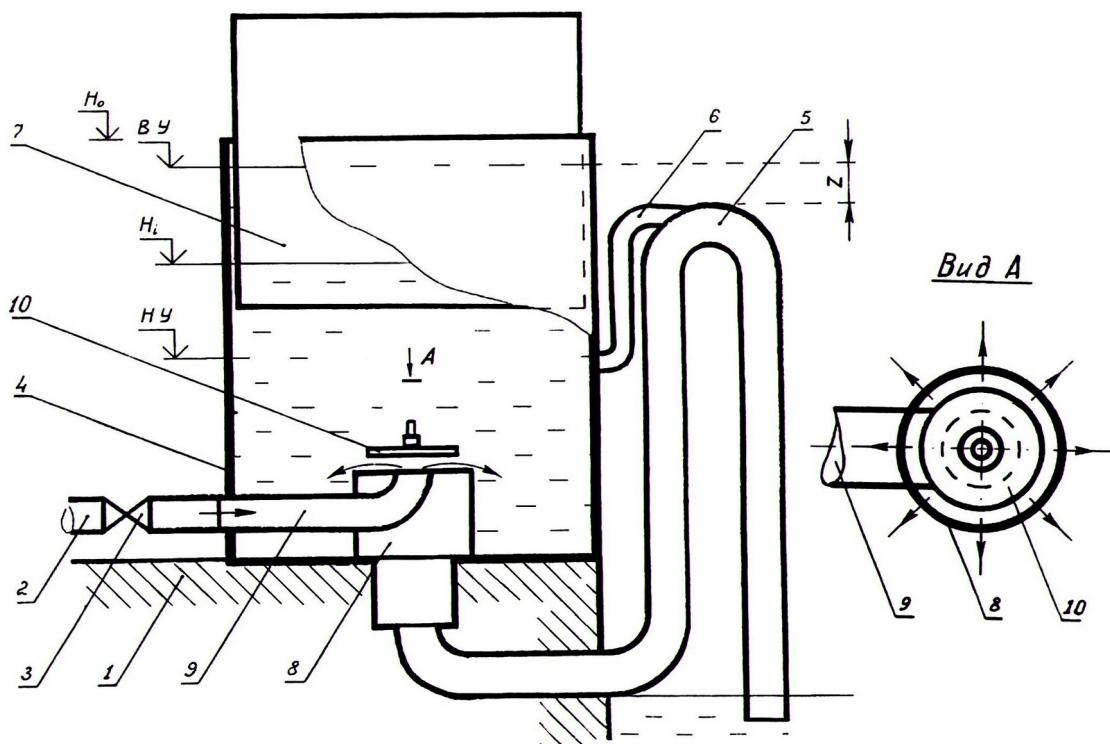
Формула изобретения

1. Преобразователь энергии потока воды, содержащий установленные в сооружении основной трубопровод с задвижкой, водоизливную камеру, жесткий центр, выполненный в виде пустотелой плавающей емкости, свободно установленной в водоизливной камере, и сифон, причем, водоизливная камера содержит вливную трубу, установленную в корпусе камеры, один конец которой подключен к основному трубопроводу, а другой введен во внутреннюю полость камеры, отличающийся тем, что устройство содержит переключающую камеру, установленную в донной части водоизливной камеры, причем, конец вливной трубы введен во внутреннюю полость переключающей камеры и содержит напорный клапан, установленный из условия перекрытия его выходного отверстия и частичного перекрытия отверстия переключающей камеры.

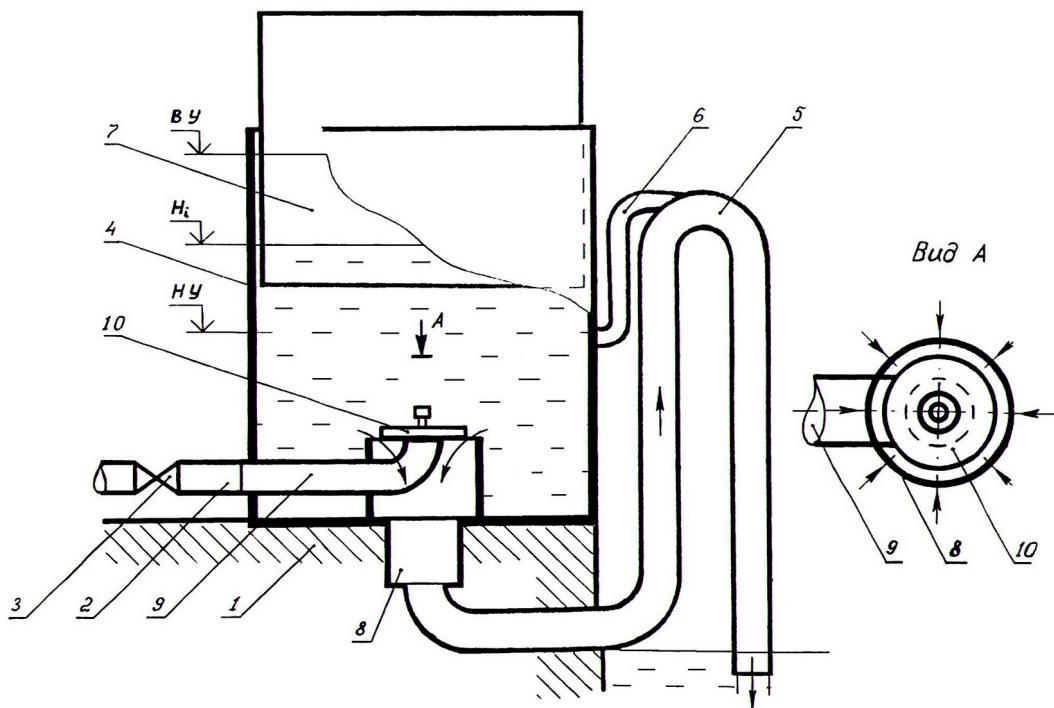
2. Преобразователь энергии потока воды по п. 1, отличающийся тем, что устройство содержит один и более сбросных клапанов, установленных в переключающей камере.



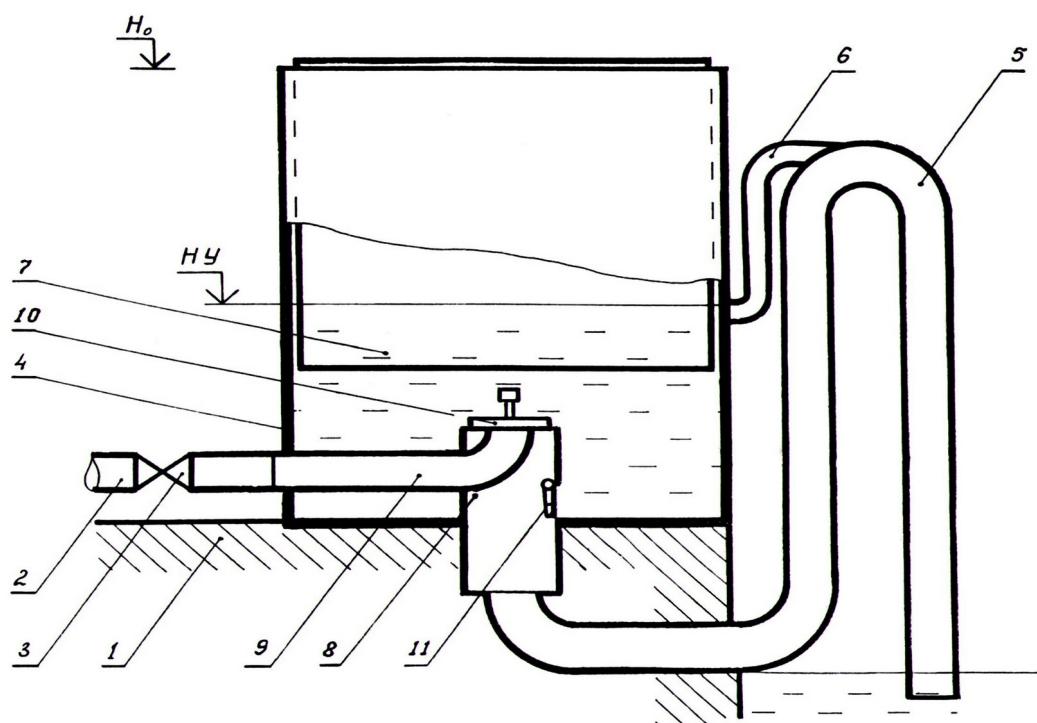
Фиг. 1



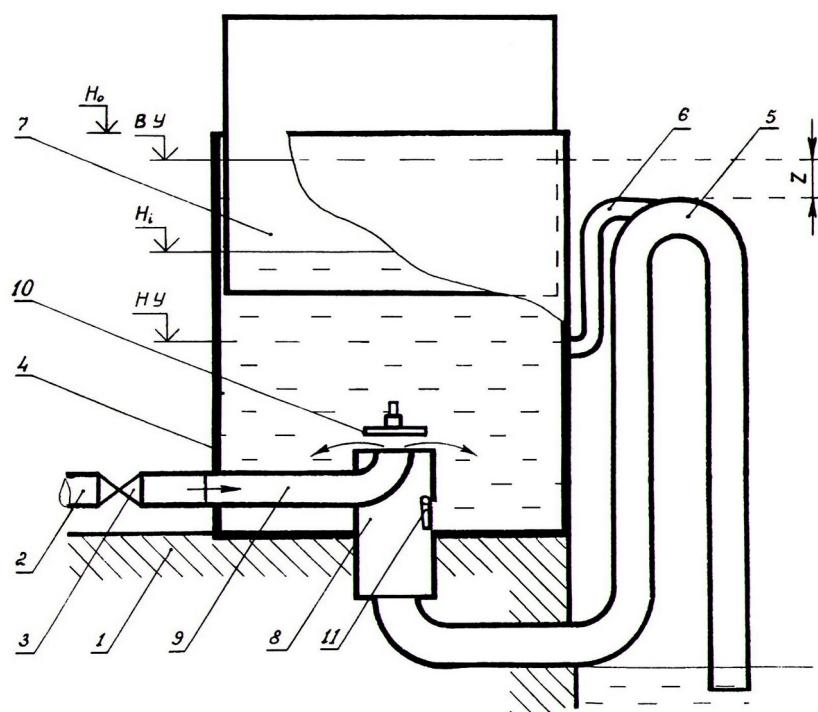
Фиг. 2



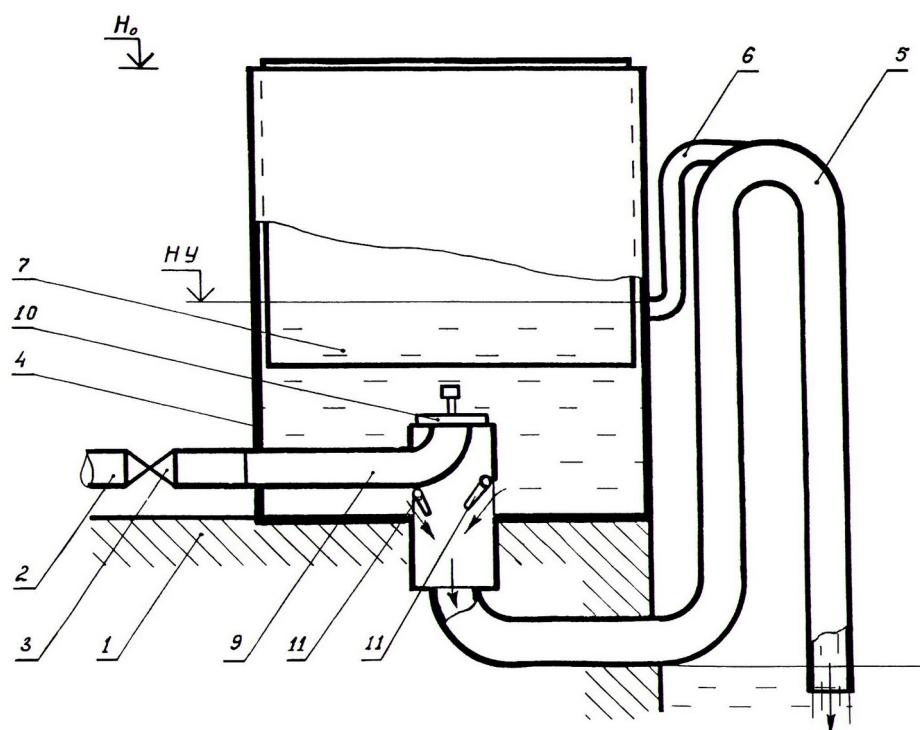
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Выпущено Управлением подготовки материалов и полиграфии

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03