



(19) **KG** (11) **1466** (13) **C1** (46) **31.07.2012**
 (51) **F04F 7/02** (2012.01);
F04F 10/00 (2012.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
 И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(21) 20110014.1

(22) 25.02.2011

(46) 31.07.2012, Бюл. №7

(76) Бекбоев Э.Б., Бекбоева Р.С. (KG)

(56) KG 1318 C1, F04F 7/02, F04F 10/00, 2010

(54) **Преобразователь энергии потока воды**

(57) Преобразователь энергии потока воды относится к области гидротехники, может быть использован в качестве гидравлического двигателя к известным гидромашинам.

Техническая задача изобретения заключается в повышении производительности и надежности работы.

Задача решается тем, что преобразователь энергии потока воды, содержащий установленный в сооружении основной трубопровод, водоналивную камеру, жесткий центр, выполненный в виде свободно плавающей в водоналивной камере емкости, сифон с воздухоподводящей трубой, соединяющей гребень сифона с полостью водоналивной камеры, переключающую камеру, установленную в донной части водоналивной камеры, имеющей вливную трубу, напорный и обратный клапаны, причем, напорный клапан установлен над отверстием переключающей камеры, а верхний конец вливной трубы подведен к напорному клапану, который в крайнем нижнем положении одновременно и контактно перекрывает отверстие переключающей камеры и вливной трубы, подключенной нижним концом к основному трубопроводу, кроме того, сифон подключен к полости переключающей камеры, а во внутренней полости вторичной ветви сифона установлена воздухоотводящая труба, верхний конец которой установлен в гребне сифона, а нижний – в области сбросного отверстия вторичной ветви сифона, которая может иметь конически сходящую форму. 1 н.п. ф., 2 з.п. ф., 5 фиг.

(21) 20110014.1

(22) 25.02.2011

(46) 31.07.2012, Bull. №7

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

(56) KG 1318 C1, F04F 7/02, F04F 10/00, 2010

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

(57) The transformer of water flow energy relates to the field of hydraulic engineering and can be used as a hydraulic motor to the known hydraulic machines.

Engineering problem of the invention is to improve the productivity and performance of the water flow energy transformer.

The problem is solved by the fact that the energy water flow transformer, containing the main pipeline, established in the construction, water-filled chamber, solid center, designed as a free-floating

(19) **KG** (11) **1466** (13) **C1** (46) **31.07.2012**

capacity in the water-filled chamber; siphon with air supply pipe, connecting the siphon's ridge to the cavity of water-filled chamber; switching chamber, installed in the bottom part of the water-filled chamber, having inlet pipe, pressure and backpressure flaps; and, at that, pressure flap is installed above the aperture of the switching chamber, and the upper end of the inlet pipe is delivered to the pressure flap, which overlaps the switching chamber aperture and inlet pipe by single-stage and contact sharp in its downwardmost position, and the inlet pipe is attached by its lower end to the main pipeline; in addition, siphon is attached to the switching chamber cavity, and air offtake pipe is located in the inner cavity of the siphon's secondary branch; upper end of the air offtake pipe is installed in the siphon's ridge and its lower end - in and around the drawdown aperture of the siphon's secondary branch, which can have a tapered converging shape. 1 independ. claim, 2 depend. claims, 5 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» [1], содержащий установленную в сооружении камеру, трубопровод с задвижкой, соединяющей полость камеры с верхним бьефом сооружения, сифон, подключенный к камере и сообщающий полость камеры с нижним бьефом сооружения, эластичную мембрану с жестким центром, установленную в верхней части камеры, сифонную трубку, подключенную к камере, сосуд, установленный из условия поступления расходов воды из сифонной трубки, трубку разрядки, подключенную к гребню сифона, свободный конец которой расположен в сосуде, при этом трубопровод имеет в концевой части, расположенной внутри камеры, обратный клапан, а жесткий центр в крайнем нижнем положении контактно прилегает к обратному клапану.

Недостатком устройства является малая производительность в связи с продолжительностью гидравлических процессов, протекающих в устройстве, а именно, с продолжительной зарядкой сифона и запаздыванием в работе обратного клапана, поскольку для его перемещения в верхнее положение необходимо достижение давления в камере некоторой малой величины, для чего необходимо некоторое время на работу сифона по удалению воды из камеры преобразователя энергии. Кроме того, к недостаткам следует отнести низкую надежность работы, поскольку эластичная мембрана устройства, работающая на границе двух сред (воздух – вода), быстро теряет эластичность и прочность и требует постоянной замены. Зимняя же эксплуатация эластичной мембраны невозможна, и поэтому необходима зимняя консервация, что требует демонтажа ткани и особых условий хранения. Кроме того, при больших размерах камеры изготовление эластичной мембраны требует шитья и склейки, что значительно снижает эксплуатационные ресурсы ткани. К недостаткам следует также отнести трудоемкость смены эластичной мембраны, так как при больших размерах камеры необходимо снятие и затем установка сотен болтовых соединений, при этом повторное использование крепежных элементов (болты, гайки) исключено из-за коррозионных факторов, поскольку речная вода насыщена солями, агрессивными в отношении металла.

Сущность изобретения заключается в повышении производительности и надежности работы устройства, что достигается применением в преобразователе энергии переключающей камеры, которая установлена в донной части водоналивной камеры и содержит вливную трубу, напорный и обратный клапаны, при этом напорный клапан установлен над отверстием камеры, а верхний конец вливной трубы подведен к напорному клапану, при этом в крайнем нижнем положении клапан одномоментно и контактно перекрывает отверстие переключающей камеры и вливной трубы. Вливная труба переключающей камеры нижним концом подключена к основному трубопроводу, а сифон подключен к полости переключающей камеры. Устройство также содержит воздухоотводящую трубу полости сифона, установленную во вторичной ветви сифона.

Работа устройства поясняется следующими схемами.

Фиг. 1 – показано устройство в исходном (начальном) положении, задвижка 3 на основном трубопроводе 2 закрыта, поток воды в систему преобразователя не поступает;

Фиг. 2 – показано устройство в работе, задвижка 3 на основном трубопроводе 2 открыта, в систему преобразователя энергии начали поступать расходы воды;

Фиг. 3 – показан этап удаления воздуха из вторичной ветви сифона 5;

Фиг. 4 – показан этап опорожнения водоналивной камеры 4, сброс расходов воды в нижний бьеф сооружения работающим сифоном 5;

Фиг. 5 – показано устройство при исполнении сифона 5 с конически соединяющейся концевой частью вторичной ветви сифона.

Преобразователь энергии потока воды состоит (фиг. 1-5) из установленного в сооружении 1 основного трубопровода 2, имеющего задвижку 3, водоналивной камеры 4, сифона 5 и воздухоподводящей трубы 6, при этом водоналивная камера 4 содержит жесткий центр 7, выполненный в виде плавающей пустотелой емкости, переключающую камеру 8 и вливную трубу 9. Переключающая камера 8 содержит напорный клапан 10, установленный из условия контактного перекрытия отверстия камеры 8, сбросной клапан (сбросные клапаны) 11, установленный(-ые) во внутренней полости камеры 8. Вливная труба 9 подключена к основному трубопроводу 2, а другой конец трубы введен вовнутрь переключающей камеры 8 и установлен из условия контактного перекрытия его отверстия напорным клапаном одновременно с перекрытием отверстия камеры 8. Устройство также содержит воздухоотводящую трубу 12 полости сифона, установленную внутри вторичной ветви сифона 5.

Принятые условные обозначения:

ВУ – отметка верхнего уровня;

Ні – отметка текущего наполнения (уровня);

НУ – отметка нижнего уровня;

ВВ – верхний бьеф сооружения (фиг. 2, 3 – на схемах показана отметка уровня воды в верхнем бьефе сооружения);

НБ – нижний бьеф сооружения (фиг. 2, 3 – на схемах показана отметка уровня воды в нижнем бьефе сооружения).

Сифон 5 условно будем рассматривать состоящим из двух частей: первичной ветви, то есть части сифона от водоналивной камеры 4 до гребня сифона, вторичной ветви от гребня сифона до его конечной части в нижнем бьефе сооружения.

Устройство работает следующим образом (фиг. 1-5).

При закрытой задвижке 3 (фиг. 1) вода с ВВ сооружения не поступает в преобразователь энергии, и устройство будет в некотором статическом положении, а в системе преобразователя, после его предыдущей работы, будут некоторые остаточные объемы воды. При этом в водоналивной камере 4 будет наполнение НУ. В этом состоянии устройства жесткий центр 7 расположен в своем крайнем нижнем положении, напорный клапан 10 также расположен в крайнем нижнем положении, одновременно перекрывая отверстие (отверстия) переключающей камеры 8 и вливной трубы 9. Первичная ветвь сифона 5 частично заполнена водой на отметке НУ. При открытии задвижки 3 вода под напором воды основного трубопровода 2 начнет поступать во вливную трубу 9, и, под действием возникающего давления воды в ней, напорный клапан 10 переместится в свое верхнее положение, открыв этим отверстия трубы 9 и переключающей камеры 8 (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 возрастающим уровнем воды Ні в камере 4 (фиг. 2). При продолжающемся заполнении камеры 4 и первичной ветви сифона 5 уровень воды в сифоне достигнет гребня, и вода, переливаясь через гребень, начнет поступать во вторичную его ветвь и далее сбрасываться в нижний бьеф сооружения 1 (фиг. 3). При этом во вторичной ветви сифона возникнет некоторый возрастающий напор воды, и его уровень Ні начнет быстро подниматься в соответствии с увеличением расходов воды, поступающих из первичной ветви, и скоростью удаления воздуха из вторичной ветви сифона 5 через воздухоотводящую трубу 12, поскольку поток воды во вторичной ветви сифона будет формироваться его трубчатыми стенками в компактную высокоскоростную струю, а нижняя часть воздухоотводящей трубы 12 окажется в потоке этой струи вне связи с атмосферой. Известно, что «... если пространство под струей не сообщается с атмосферой, струя увлекает (отсасывает) воздух и создает вакуум ...» [2, С. 61].

Вследствие вышеизложенного, истечение воды в НБ сооружения из вторичной ветви сифона 5 будет сопровождаться интенсивным отсасыванием воздуха из гребня сифона 5 по воздухоотводящей трубе 12, поскольку нижний конец трубы 12, находясь в высокоскоростном потоке воды, будет подвержен воздействию этого потока, и струя воды, истекающая из отверстия вторичной ветви сифона, будет увлекать (высасывать) воздух из воздухоотводящей трубы 12, создавая в ней вакуум.

Из вышеизложенного следует, что конструкция сифона позволяет удалять воздух из полости сифона 5 по отдельному каналу, а именно по воздухоотводящей трубе 12, обеспечивая этим быструю и плавную зарядку сифона 5, что исключает возникновение воздушной и водно-воздуш-

ной пробок во вторичной ветви сифона, на удаление (выдавливание) которых требуется большая энергия (большой напор) потока воды и более продолжительное время. Для усиления эффекта высасывания воздуха из полости сифона нижнюю часть вторичной ветви сифона необходимо выполнить конически сходящейся формы (фиг. 5), что позволяет создать большие скорости истечения из сифона в концевой его части, а следовательно, будет создаваться и большой вакуум в воздухоотводящей трубе 12, поскольку нижний конец трубы 12 будет находиться в потоке воды, имеющем большие скорости, чем в сифоне обычной формы (фиг. 1).

С зарядкой сифона 5 его пропускная способность увеличится, сифон заработает с наибольшей производительностью, высасывая воду из переключающей камеры 8. Вследствие этого, давление в переключающей камере 8 резко снизится, и напорный клапан 10, под напором воды в водоналивной камере 4, закроется (захлопнется), перекрыв одновременно отверстие переключающей камеры 8 и отверстие вливной трубы 9, вследствие чего прекратится поступление расходов воды по основному трубопроводу 2 в переключающую камеру 8 и водоналивную камеру 4. При этом одновременно с закрытием напорного клапана откроется сбросной клапан 11 (фиг. 3), и через открывшееся клапанное отверстие начнется поступление (всасывание) расходов воды в полость переключающей камеры 8 из водоналивной камеры 4 с дальнейшим их сбросом в нижний бьеф сооружения 1 через работающий сифон 5. Описанный этап работы устройства является началом процесса опорожнения водоналивной камеры 4. При этом сброс расходов воды из камеры 4 будет производиться при отсутствии поступления расходов воды по основному трубопроводу 2 на всем этапе опорожнения. 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) воздухоподводящая труба 6, нижний конец которой подключен к водоналивной камере на отметке нижнего уровня (НУ), сообщится с атмосферой. Вследствие этого по воздухоподводящей трубе 6 начнется всасывание воздуха в полость сифона 5 и произойдет его разрядка. Сифон 5 отключится, сброс расходов воды из водоналивной камеры 4 прекратится, и сбросной клапан 11 закроется.

С началом процесса разрядки сифона 5 давление в переключающей камере 8 будет возрастать, процесс разрядки сифона завершится опорожнением его полости, при этом вторичная ветвь сифона опорожнится в НБ сооружения 1, а первичная ветвь сифона сольется в переключающую камеру 8, создав при этом обратные токи воды и резкое увеличение давления внутри переключающей камеры, вследствие чего, под возросшим давлением воды в переключающей камере и давлением (напором) воды во вливной трубе 9, напорный клапан 10 переместится в верхнее положение, открыв отверстие переключающей камеры 8 и вливной трубы 9, а жесткий центр 7 достигнет своей нижней исходной отметки.

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

Возможность осуществления заявленного изобретения обоснована тем, что аналог заявленного устройства применялся на мелиоративных системах в Киргизской ССР с 1973 г. [3, стр. 184]. В результате эксплуатации отмечено высокое качество работы.

Литература

1. Патент №1318. Преобразователь энергии потока воды. Бекбоев Э.Б., Бекбоева Р.С. (KG) от 10.08.2009 г.
2. Киселев П.Г. Справочник по гидравлическим расчетам. – М., Энергия, 1974.
3. Бочкарев Я.В. Гидроавтоматика в орошении. – М., «Колос», 1978.

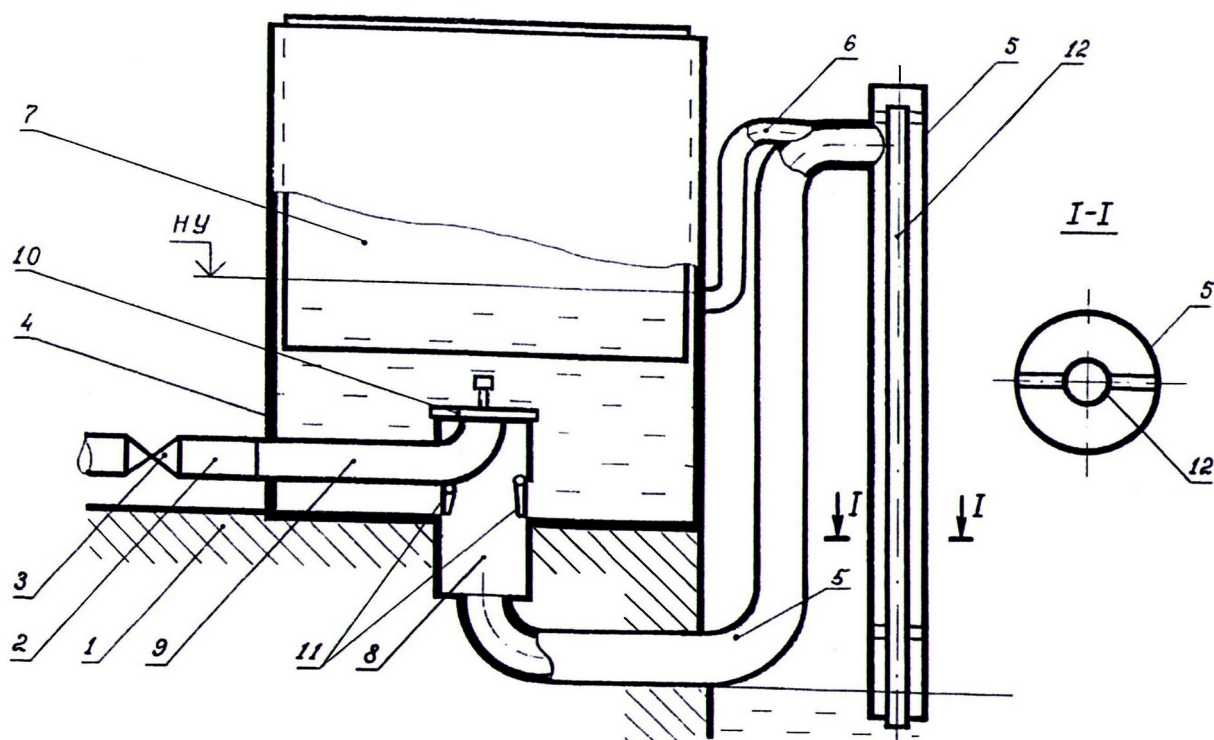
Формула изобретения

1. Преобразователь энергии потока воды, содержащий установленный в сооружении основной трубопровод с задвижкой, водоналивную камеру, жесткий центр, выполненный в виде пустотелой плавающей емкости, свободно установленной в водоналивной камере, причем, водоналивная камера содержит переключающую камеру и вливной трубопровод, переключающая камера имеет напорный клапан, установленный в верхней части этой камеры, и сбросные клапаны, установленные в нижней части этой камеры, вливной трубопровод выведен одним концом вне корпуса водоналивной камеры и подключен к основному трубопроводу, другой конец трубопровода установлен во внутренней полости переключающей камеры и подведен к напор-

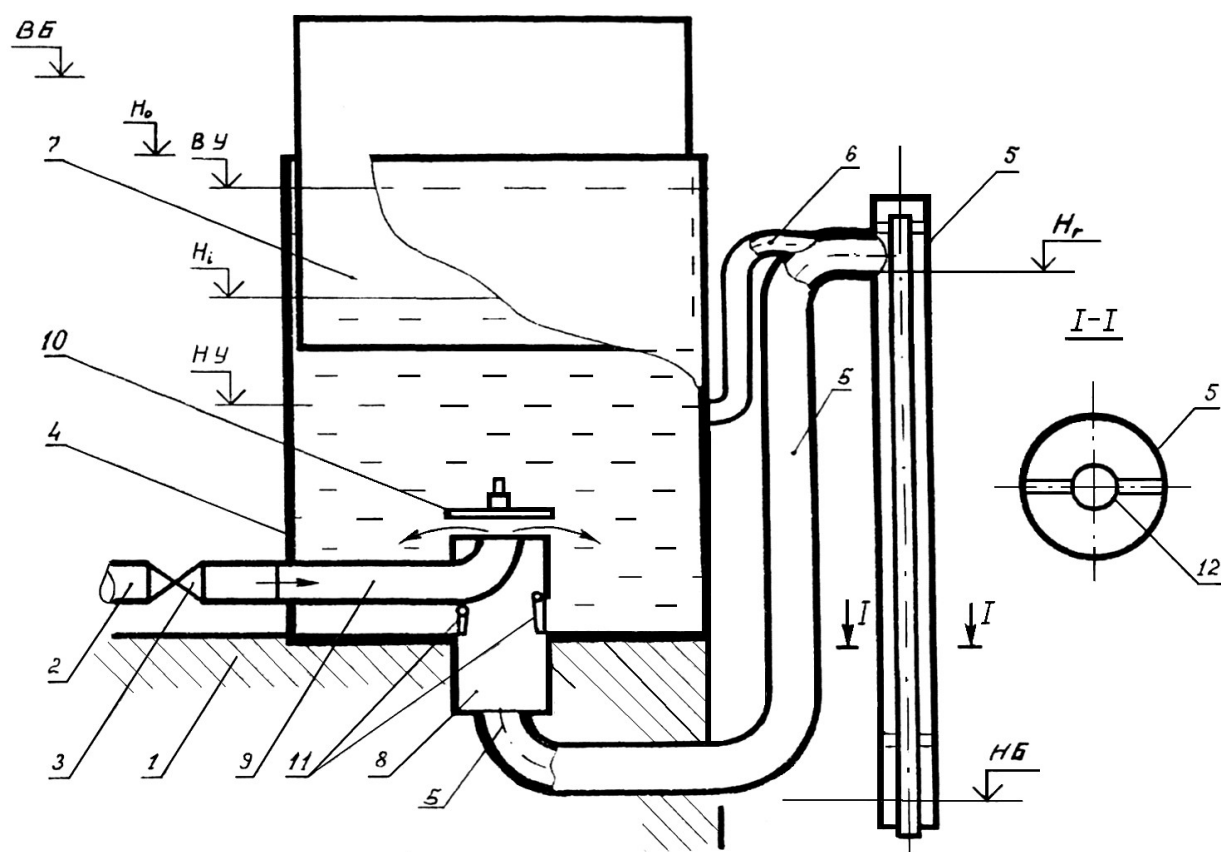
ному клапану, устройство также содержит сифон, один конец которого подключен к переключающей камере, а другой конец установлен в нижнем бьефе сооружения, отличающийся тем, что напорный клапан установлен из условия одномоментного перекрытия в крайнем нижнем положении отверстий переключающей камеры и вливного трубопровода.

2. Преобразователь энергии потока воды по п. 1, отличающийся тем, что во внутренней полости вторичной ветви сифона установлена воздухоотводящая труба, верхний конец которой установлен в гребне сифона в его верхней части, а низ трубы – в области выходного отверстия вторичной ветви сифона в нижнем бьефе сооружения.

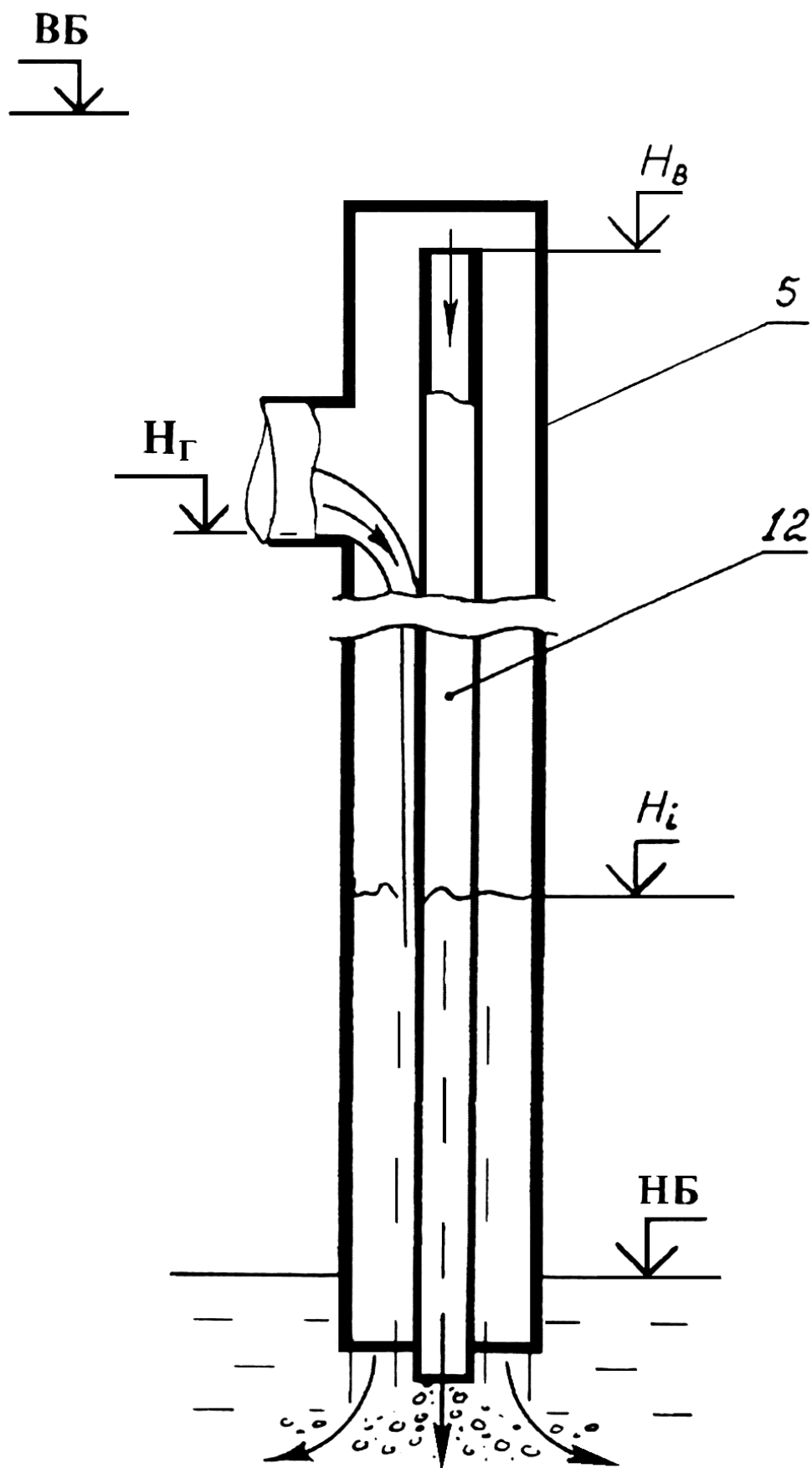
3. Преобразователь энергии потока воды по п. 1, отличающийся тем, что вторичная ветвь сифона имеет конически сходящуюся форму.



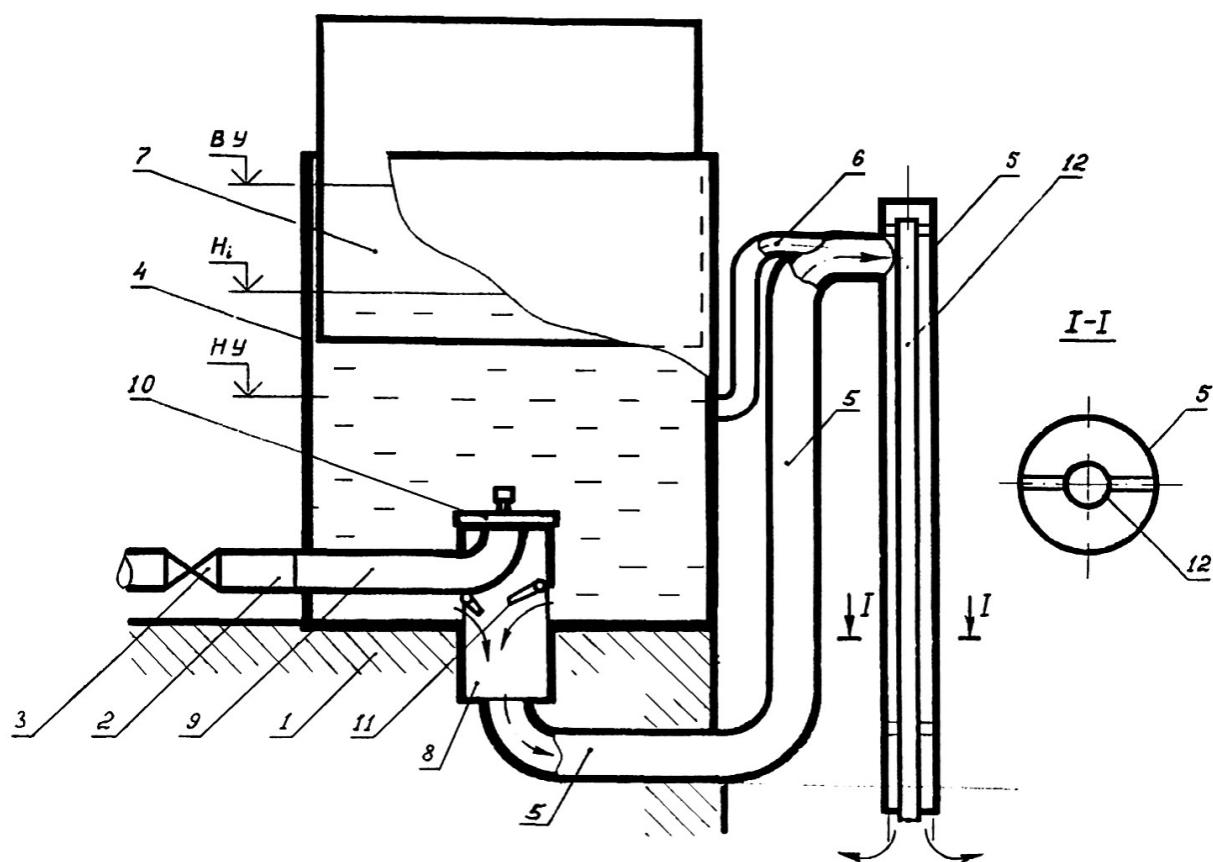
Фиг. 1



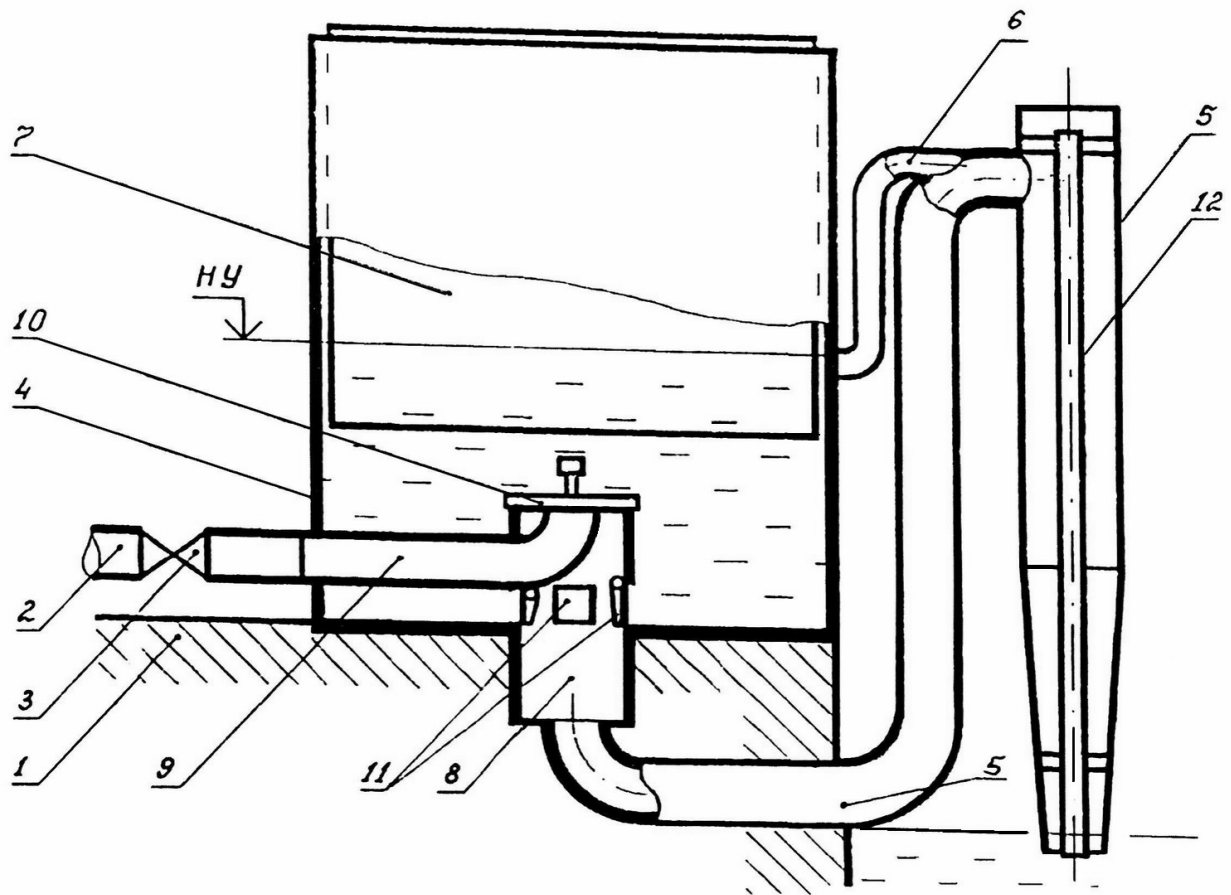
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Выпущено отделом подготовки материалов

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