

(19) **KG** (11) **1273** (13) **C1** (46) **30.07.2010**(51) **F04F 7/02** (2010.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20090031.1

(22) 06.04.2009

(46) 30.07.2010, Бюл. №7

(76) Бекбоев Э.Б., Бекбоева Р.С. (KG)

(56) Френкель Н.З. Гидравлика. - Москва, Ленинград: Государственное энергетическое издательство, 1956. С. 328-329.

(54) **Гидротаран**

(57) Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано в качестве насоса для подачи расходов воды для орошения и прочие хозяйственно-бытовые нужды фермерских хозяйств и населенных пунктов.

Задачей изобретения является повышение производительности работы гидротарана.

Задача решается тем, что гидравлический таран, содержащий установленные в сооружении питающую трубку и подключенный к ней корпус гидротарана, имеющий сбросное и напорное отверстия и установленные на них соответственно сбросной и напорный клапаны, при этом сбросной клапан установлен во внутренней полости, а напорный - во внешней части корпуса, воздушную напорную емкость, установленную на корпусе гидротарана над сбросным клапаном, напорную трубу, подключенную к воздушной напорной емкости, причем устройство дополнительно содержит вакуумную камеру, установленную на корпусе над сбросным клапаном, вакуумную трубу, подключенную одним концом к вакуумной камере, а другой конец установлен в нижнем бьефе сооружения и высасывающую трубу, установленную в нижнем бьефе сооружения, причем конец вакуумной трубы, установленный в нижнем бьефе сооружения, подключен к высасывающей трубе в зоне ее максимального вакуумообразования. 1 н.п.ф., 1 з.п.ф., 3 фиг.

(21) 20090031.1

(22) 06.04.2009

(46) 30.07.2010, Bull. №7

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

(56) Frenkel N.Z. Hydraulics. - Moscow, Leningrad: State energy publishing, 1956. 328-329 pages.

(54) **Hydraulic ram**

(57) The invention relates to the field of hydraulic engineering and can be used as a pump to supply water flows for irrigation and other domestic needs of farms and settlements.

Problem of the invention is to increase the discharge capacity of hydraulic ram.

The problem is solved by that the hydraulic ram, containing of the feeding tube and hydraulic ram body switched to it (tube), established in the construction, having the outlet and pressure holes and outlet and pressure flaps respectively installed on them, and, thus, the outlet flap is installed in the inner cavity, and pressure one - in the external part of the ram's body, plenum chamber, mounted on the ram's

trunk over the output flap, pressure pipe connected to the plenum chamber, and the construction is additionally comprises a vacuum chamber, mounted on the ram's body over the outlet flap at that, vacuum tube, connected to the vacuum chamber by one end and the other end is installed in the tail race of the construction and suction flue, installed in the tail race of the construction, and, thus, the end of the vacuum pipe, installed in the construction's tail race, is connected to the suction flue to the zone of maximum vacuum formation. 1 independ. claim., 1 depend. claim, 3 ill.

Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано в качестве насоса для подачи расходов воды для орошения и прочие хозяйственно-бытовые нужды фермерских хозяйств и населенных пунктов.

Известен гидравлический таран, принятый за прототип, состоящий из установленных в корпусе сбросного и напорного клапанов и установленного на корпусе напорного воздушного колпака (Френкель Н.З. Гидравлика. - Москва, Ленинград: Государственное энергетическое издательство, 1956. -с. 328-329).

Недостатком устройства является малая высота водоподъема.

Задачей изобретения является повышение производительности работы гидротарана.

Задача решается тем, что гидравлический таран, содержащий установленные в сооружении питающую трубку и подключенный к ней корпус гидротарана, имеющий сбросное и напорное отверстия и установленные на них соответственно сбросной и напорный клапаны, при этом сбросной клапан установлен во внутренней полости, а напорный - во внешней части корпуса, воздушную напорную емкость, установленную на корпусе гидротарана над сбросным клапаном, напорную трубу, подключенную к воздушной напорной емкости, причем устройство дополнительно содержит вакуумную камеру, установленную на корпусе над сбросным клапаном, вакуумную трубу, подключенную одним концом к вакуумной камере, а другой конец установлен в нижнем бьефе сооружения и высасывающую трубу, установленную в нижнем бьефе сооружения, причем конец вакуумной трубы, установленный в нижнем бьефе сооружения, подключен к высасывающей трубе в зоне ее максимального вакуумообразования.

Сущность изобретения заключается в том, что устройство содержит высасывающую трубу, вакуумную камеру и вакуумную трубу, которая сообщает полость вакуумной камеры с высасывающей трубой, что позволяет создавать зону пониженного давления (вакуум) в вакуумной камере, и при открытии сбросного клапана происходит эффект высасывания расходов воды из внутренней полости тарана с дальнейшим сбросом поступивших расходов воды в нижний бьеф (далее НБ) сооружения через вакуумную и высасывающую трубу.

На чертеже на фиг. 1, 2. - показана схема работы гидротарана при наличии вакуумной камеры, вакуумной трубы и высасывающей трубы, на фиг. 3 - показана работа гидротарана при наличии вакуумной камеры и вакуумной трубы.

Гидравлический таран установлен (фиг. 1, 2, 3) в сооружении и содержит корпус, имеющий сбросное и напорное отверстия. При этом на сбросном отверстии установлен сбросной клапан 1, а на напорном - напорный клапан 2, причем, сбросной клапан установлен внутри корпуса, а напорный - вне корпуса гидротарана. Кроме того, устройство содержит вакуумную камеру 3, установленную на корпусе гидротарана над сбросным клапаном 1, вакуумную трубу 4, подключенную одним концом к вакуумной камере, а другой конец установлен в НБ сооружения, воздушный кран 5, установленный на вакуумной камере 3, воздушную напорную емкость 6, установленную над напорным клапаном 2, напорную трубу 7, подключенную к воздушной напорной емкости 6, питающую трубу 8, подключенную к корпусу гидротарана, балластный груз 9, установленный на сбросном клапане 1 и высасывающую трубу 10, подключенную к вакуумной трубе 4.

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

По мере наполнения сооружения НБ вода заполняет высасывающую трубу 10, питающую трубу 8 и начинает заполнять полость корпуса гидротарана. Через высасывающую трубу 10 начинается сброс расходов воды в НБ сооружения, и при работе трубы 10 полным сечением в сжатом сечении возникает вакуум, величина которого, находится в диапазоне (0,75 - 0,80) НБ, а поскольку к этому сечению подключена вакуумная труба 4, то начнется высасывание (удаление) воздуха из вакуумной камеры 3, и в ней установится некоторая величина вакуума, причем, величина этого вакуума будет возрастать по мере увеличения наполнения НБ в сооружении (Чугаев Р. Р. Гидравлика. - Ленинградское отделение: Энергия, 1975 г. - с. 341.).

В то же время, с дальнейшим ростом наполнения H_i , будет заполнен корпус гидротарана, и вода через открытое сбросное отверстие открытого сбросного клапана 1 начнет поступать в вакуумную камеру 3, и тут же будет высасываться вакуумной трубой 4 в полость высасывающей трубы 10.

В процессе роста наполнения H_i в сооружении будет увеличиваться и сила давления P_k (фиг.1) на сбросной клапан 1, и с достижением силы некоторой достаточной величины, сбросной клапан закроется (резко захлопнется), вследствие чего произойдет быстрая остановка жидкости у сбросного клапана 1, что приведет к возникновению гидравлического удара появлению ударной волны высокого давления. Под давлением этой волны откроется напорный клапан 2, и в воздушную напорную емкость 6, вместе с ударной волной, поступят расходы воды.

Следующий этап работы гидротарана связан с эффектом отражения гидравлического удара, то есть с возникновением волны низкого давления, и при достижении этой волны полости гидротарана, напорный клапан 2 закроется, под давлением воды и сжатого воздуха со стороны воздушной напорной емкости 6, в то же время откроется сбросной клапан 1, и в открывшееся сбросное отверстие начнется поступление расходов воды из корпуса гидротарана, а также движение масс воды по питающей трубе 8 к открытому отверстию. Сбросной расход, поступая в вакуумную камеру 3, тут же будет высасываться вакуумной трубой 4 в высасывающую трубу 10. Движение масс воды к сбросному отверстию гидротарана приведет к быстрому росту силы давления P_k на сбросной клапан 1, и он закроется (захлопнется), что приведет вновь к возникновению гидравлического удара, под действием которого откроется напорный клапан 2, и описанный выше процесс работы гидротарана повторится и будет повторяться вновь и вновь.

По мере роста наполнения H_i мощность и производительность гидротарана будет возрастать и достигнет своего наибольшего значения при расчетном наполнении H_p (фиг. 1, 2) ($H_i = H_p$) при этом над сбросным клапаном 1 установится расчетное наполнение H_k а над высасывающей трубой 10 - наполнение H_n .

При этом наполнении H_n высасывающая труба 10 будет создавать наибольший вакуум в вакуумной камере 3, и при каждом открытии сбросного клапана 1, внутренняя полость гидротарана будет сообщаться по потоку сбросных расходов с вакуумной камерой 3.

Следовательно, будет происходить эффект высасывания воды при каждом открытии сбросного клапана 1, а это позволяет увеличить поступление расходов воды в вакуумную камеру 3 при открытии сбросного клапана 1 с дальнейшим сбросом их в НБ сооружения через вакуумную трубу 4 и высасывающую трубу 10.

Из вышеизложенного следует, что работа системы конструктивных элементов гидротарана, а именно, высасывающей трубы 10, вакуумной трубы 4 и вакуумной камеры 3, позволяет, за счет производимого вакуума, высасывать из тарана при каждом открытии сбросного клапана 1 больше расхода воды в сравнении со сбросом без вакуума (сброс в атмосферу). Следовательно, и расходы воды, протекающие по питающей трубе 8 гидротарана будут иметь большие скорости V_0 к моменту закрытия (фиг.1) сбросного клапана, а, следовательно, большей будет и величина гидравлического удара, что и соответствует известной формуле (9.52) (Чугаев Р.Р. Гидравлика. - «Энергия»: Ленинградское отделение. - 1975 г.):

$$h_{\text{уд}} = \frac{c}{g} \vartheta \dot{v} \quad (1)$$

где $h_{\text{уд}}$ - величина гидравлического удара,

c - скорость гидравлического удара,

g - ускорение свободного падения,

V_0 - скорость потока воды к моменту остановки. Из (1) видно, что величина гидравлического удара $h_{\text{уд}}$ находится в прямой зависимости от скорости потока V_0 .

Оптимальную величину вакуума можно регулировать воздушным краном 5, при этом максимальная величина вакуума будет зависеть от конструкции высасывающей трубы 10 (сужение в трубе, насадок и т. д.).

Применение устройства в полном объеме конструктивных элементов возможно на тех источниках водозабора, где существуют достаточные расходы воды. В случае же, если источник имеет небольшие расходы воды, что не позволяет использовать высасывающую трубу 10, то необходимо ограничиться только наличием вакуумной трубы 4, и рассмотреть возможность увеличения расчетного напора H_k над сбросным клапаном, что также может дать возможность выйти на требуемую производительность гидротарана.

Возможность применения вакуумной трубы 4 без высасывающей трубы 10 (фиг.3) обоснована тем, что вакуумная камера 3 и вакуумная труба 4 полностью изолированы от атмосферы и заполнены водой, и в них изначально, с момента включения гидротарана, образуется вакуум (аналог - перевернутый вверх дном стакан с водой, закрытый снизу листом бумаги).

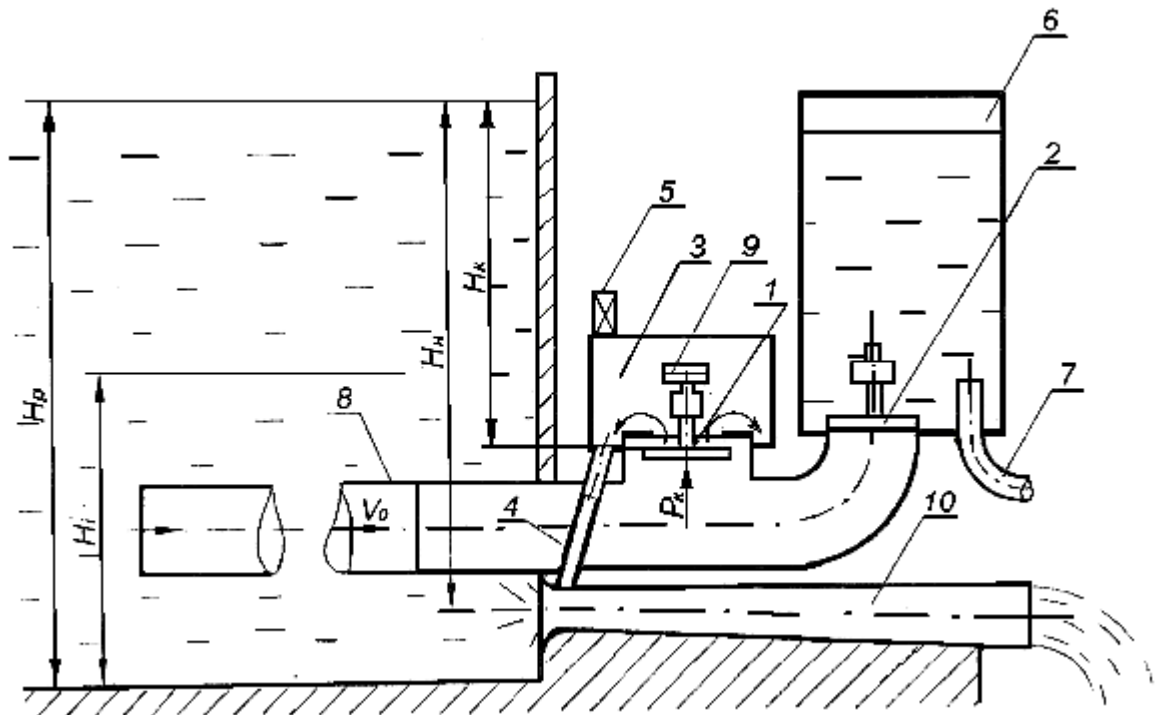
Кроме того, величина этого вакуума многократно увеличивается при ударном характере закрытия сбросного клапана 1, приводящего к возникновению ударной волны пониженного давления. И при каждом открытии сбросного клапана 1 полость корпуса гидротарана будет сообщаться с полостью вакуумной камеры 3 по потоку воды, что будет приводить к мгновенному всасыванию воды в вакуумную трубу 4 и более быстрому закрытию (захлопыванию) сбросного клапана 1, что будет способствовать повышению производительности гидротарана.

Возможность осуществления заявленного изобретения обоснована тем, что прототип заявленного изобретения применяется более 100 лет как водоподъемное устройство (насос) во всем мире, в СССР был налажен промышленный выпуск гидротаранов (Френкель Н.З. Гидравлика. - Москва, Ленинград: Государственное энергетическое издательство, 1956. - С. 328-329). Гидротараны находят свое применение также и в Кыргызской Республике. Применение вакуумообразующих устройств также осуществимо, так как известны и хорошо изучены сифоны, на-садки и так далее (Чугаев Р.Р. Гидравлика. - Ленинградское отделение: Энергия, 1975 г. - с. 338-342).

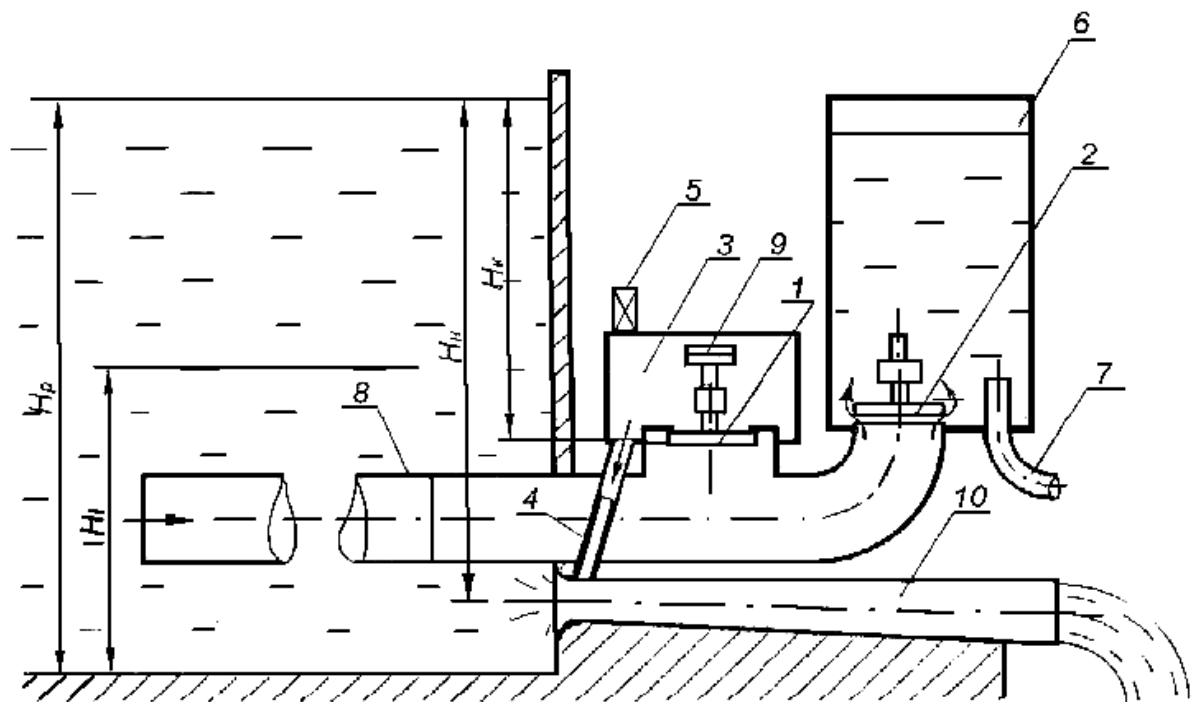
Формула изобретения

1. Гидравлический таран, содержащий установленные в сооружении питающую трубку и подключенный к ней корпус гидротарана, имеющий сбросное и напорное отверстия и установленные на них соответственно сбросной и напорный клапаны, при этом сбросной клапан установлен во внутренней полости, а напорный - во внешней части корпуса, воздушную напорную емкость, установленную на корпусе гидротарана над сбросным клапаном, напорную трубу, подключенную к воздушной напорной емкости, отличающийся тем, что устройство содержит вакуумную камеру, установленную на корпусе над сбросным клапаном, вакуумную трубу, подключенную одним концом к вакуумной камере, а другой конец установлен в нижнем бьефе сооружения.

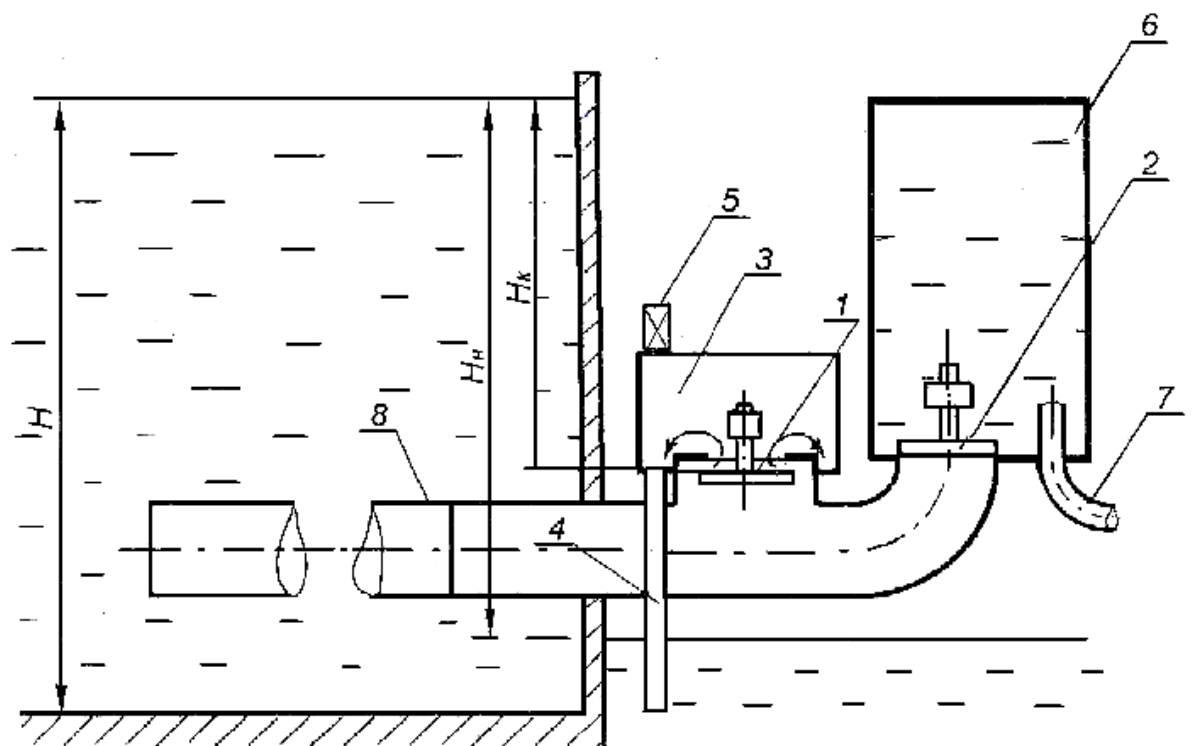
2. Гидравлический таран по п. 1, отличающийся тем, что устройство содержит установленную в нижнем бьефе сооружения высасывающую трубу, а конец вакуумной трубы, установленный в нижнем бьефе сооружения, подключен к высасывающей трубе в зоне ее максимального вакуумообразования.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

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