

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11)

010732

(13)

B1

(12)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45)

Дата публикации
и выдачи патента: **2008.10.30**

(51)

Int. Cl. **F04F 7/02** (2006.01)

(21)

Номер заявки: **200700794**

(22)

Дата подачи: **2007.03.27**

(54)

ПОДВОДНЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ТАРАН

(43)

2008.10.30

(56)

SU-A-1173077
SU-A1-1788344
JP-A-2002005100
JP-A-51010405
GB-A-345998

(96)

2007000021 (RU) 2007.03.27

(71)(72)(73)

Заявитель, изобретатель
и патентовладелец:

**МАРУХИН ВЯЧЕСЛАВ
ВАЛЕНТИНОВИЧ; КУТЬЕНКОВ
ВАЛЕНТИН АЛЕКСАНДРОВИЧ (RU)**

(74)

Представитель:
Кутьенков В.А. (RU)

010732

B1

(57)

Изобретение относится к водонапорной технике и к энергетике. Оно позволяет осуществить подъем воды с большой глубины без затрат какой-либо дополнительной механической, химической или иной энергии. Изобретение может использоваться в качестве глубинного насоса для мелиорации, для опреснительных установок и для выработки электроэнергии при подаче воды в гидроэлектрогенератор.

B1

010732

Изобретение относится к водонапорной технике и к энергетике и может найти применение для подъема воды без затрат какой-либо дополнительной энергии, в том числе для мелиорации сельскохозяйственных территорий, водоснабжения и энергоснабжения индивидуальных хозяйств, строящихся объектов, кемпингов, курортных зон и других потребителей, удаленных от централизованных энергосетей или не обеспеченных топливными ресурсами.

Известен так называемый "гидравлический таран" [1] или насос "Rampump" [2], состоящий из ударного и нагнетательного клапанов, воздушного колпака, питательной и нагнетательных труб. История создания подобных конструкций насчитывает более 200 лет, начиная со времени изобретения французским инженером Э. Монгольфье первого гидравлического тарана в конце XVII века. Эта машина использует энергию падающей воды из источника, находящегося выше уровня земли, и обеспечивает подачу части поступающей в него воды на уровень значительно выше, чем имеет сам источник. Принцип действия такой машины основан на использовании закона инерции и свойств не сжимаемости жидкости, которые вызывают явления гидравлического удара при внезапной остановке течения воды в трубе. Работа такой водоподъемной машины осуществляется по известному принципу. Вода от источника, расположенного выше уровня этой машины, самотеком подается в питательную трубу и вытекает через открытый ударный клапан с нарастающей скоростью. При определенном напоре воды этот клапан автоматически закрывается. Истечение воды наружу внезапно прекращается. Инерция движущейся воды при внезапной ее остановке порождает явление гидравлического удара. При этом давление воды в питательной трубе и в зоне воздушного колпака резко повышается. Повышенное давление открывает нагнетательный клапан, через который часть воды поступает в воздушный колпак, сжимает находящийся в нем воздух. Под действием этого давления вода из воздушного колпака поднимается через нагнетательную трубу на уровень, превышающий уровень источника. Через некоторое время, когда инерционный напор в питательной трубе иссякает и давление в питательной трубе за счет отраженной от источника волны разрежения падает ниже атмосферного, нагнетательный клапан закрывается под действием более высокого давления воздуха в колпаке, а ударный клапан под действием собственного веса и атмосферного давления открывается. Таким образом, завершается этот цикл и автоматически начинается следующий цикл, в точности повторяющий предыдущий.

Важнейшей особенностью такой машины является возможность подъема воды на более высокий уровень без затрат какой-либо дополнительной механической, химической или иной энергии.

На протяжении более 200 лет было сделано множество конструктивных усовершенствований. Однако до 2005 г. не удалось устранить самый существенный недостаток данных машин - бесполезный слив значительной части воды через ударный клапан в окружающее пространство. Вода, сливаемая через ударный клапан, по количеству в 10-15 раз превышает объем нагнетаемой воды к потребителю. Кроме того, все подобные машины не могли работать полностью погруженными в воду.

В 2005 г. было изобретено водоподъемное устройство [3] без бесполезного слива воды, в результате чего оно могло работать полностью погруженным в воду. Это достигалось с помощью ударного клапана обратного типа, который размещался непосредственно внутри питательной трубы. Данный клапан делил в определенном соотношении питательную трубу на ускоряющую и напорную ее части. В таком водоподъемном устройстве вода, находясь в ускоряющей части питательной трубы, при открытии ударного клапана трубы приобретает в напорной части требуемую скорость и заполняет эту часть трубы. А в момент соприкосновения воды и дна напорной части трубы у этого дна за счет резкой остановки потока возникает волна гидравлического удара, которая, отражаясь от этого дна, начинает двигаться в воде со скоростью звука против потока воды к ударному клапану. Ударная волна, как и в обычном гидравлическом таране, порождает повышенное давление в питательной трубе, которое открывает нагнетательный клапан и заставляет часть воды поступать в воздушный колпак, сжимая находящийся там воздух. То же давление при соприкосновении отраженной ударной волны с ударным клапаном, выполненным в виде обратного клапана, заставляет этот клапан закрыться. И он конструктивно выполнен так, что определенное время остается в закрытом положении. За это время ударная волна, отразившись от закрытого ударного клапана, догоняет движущийся по инерции водяной поток и вновь отражается от дна трубы. Такое отражение ударных волн многократно повторяется. В итоге такого многократного отражения через нагнетательный клапан, как и в обычном гидравлическом таране, в воздушный колпак поступает определенная часть воды, вследствие чего в напорной части питательной трубы под ударным клапаном возникает зона разрежения. Ударный клапан конструктивно устроен так, что к моменту исчерпания имеющегося начального количества кинетической энергии замкнутого двигающегося по инерции столба воды при закрытом нагнетательном клапане и достижения определенной степени разрежения в питательной трубе он автоматически открывается. Через открывшийся ударный клапан в напорную часть трубы втекает новая порция воды, которая разгоняет себя и оставшуюся там воду до исходной начальной скорости. После чего весь процесс полностью повторяется. Через нагнетательную трубу вода с большим, чем исходным, напором поступает к потребителю.

Однако, несмотря на кажущуюся простоту принципиальной схемы данного водоподъемного устройства, обеспечить требуемое полное закрытие входного ударного клапана при воздействии на него первой отраженной ударной волны достаточно сложно. Время воздействия на него отраженной ударной

волны с повышенным давлением крайне мало. Масса этого клапана должна достаточно точно соответствовать массе, необходимой для протекающего физического процесса. Ее расчетное значение вычисляется с определенной погрешностью используемой теории. Поэтому ее необходимо уточнять экспериментальным путем. Для этого требуются стендовые установки, либо прямые испытания всего устройства с многократной разборкой и сборкой всех узлов.

Предлагаемый подводный гидравлический таран лишен указанных недостатков. Это достигается дополнительным резервуаром, в котором предварительно откачен воздух, соединяемым с ударным клапаном таким образом, что в данный резервуар осуществляется начальный слив некоторого количества воды, необходимого для разгона воды в питательной трубе.

Предлагаемый подводный гидравлический таран иллюстрируется фиг. 1-4, на которых изображена его принципиальная схема в процессе работы.

Подводный гидравлический таран содержит питательную трубу 1, ударный клапан 2, дополнительный резервуар 3, воздушный колпак 4, нагнетательный клапан 5 и нагнетательную трубу 6.

Работа данного подводного гидравлического тарана, опущенного в воду в водоеме 7 на определенную глубину, осуществляется следующим образом.

Ударный клапан 2 до момента начала работы за счет силы давления воды в питательной трубе 1, как показано на фиг. 1, находится в закрытом положении и вода из питательной трубы в дополнительный резервуар не просачивается. В момент начала работы он каким-либо конструктивным способом (например, электромагнитным толкателем), как показано на фиг. 2, принудительно открывается. Вода из водоема 7 через питательную трубу 1, под собственным напором начинает поступать в дополнительный резервуар 3. За время пока этот клапан открыт, вода в питательной трубе до заданной скорости разгоняется. При определенном напоре воды этот клапан, как и в обычном гидравлическом таране, опять закрывается. Истечение воды наружу внезапно прекращается. Инерция движущейся воды при внезапной ее остановке порождает тоже явление гидравлического удара. Нагнетательный клапан 5, как показано на фиг. 3, открывается и осуществляется процесс закачки воды в воздушный колпак 4, аналогичный процессу закачки в обычном гидравлическом таране. В конце периода нагнетания воды и отражения ударных волн [4] при определенных параметрах потока воды достигается состояние воды в питательной трубе, когда из питательной трубы вода одновременно вытекает обратно в водоем 7 и поступает в воздушный колпак 4. В питательной трубе происходит разрыв сплошности воды и образуется зона с вакуумом. При этом процесс нагнетания воды в воздушный колпак 4 прекращается и нагнетательный клапан 5 под действием избыточного давления из воздушного колпака закрывается. При определенном числе фаз нагнетания и определенных параметрах потока воды, а также определенных соотношениях площади проходного сечения, толщины стенки и длины питательной трубы, эта зона занимает, как показано на фиг. 4, существенный объем по отношению к используемому объему питательной трубы в районе нагнетательного клапана 5. В итоге из питательной трубы в эту зону опять начинает поступать из водоема 7 под собственным напором вода, где она благодаря такой зоне разгоняется до первоначальной скорости. При соприкосновении двигающегося с данной скоростью переднего фронта воды и закрытого ударного клапана происходит внезапная остановка воды и возникает тоже явление гидравлического удара. После чего выше описанный процесс нагнетания воды в воздушный колпак и образования такой зоны вакуума полностью повторяется. Через нагнетательную трубу 6 вода с большим, чем исходный, напором поступает к потребителю.

1. Гидравлический таран. БЭС, т. 6, М.: Советская энциклопедия, 1971, с. 467-468.

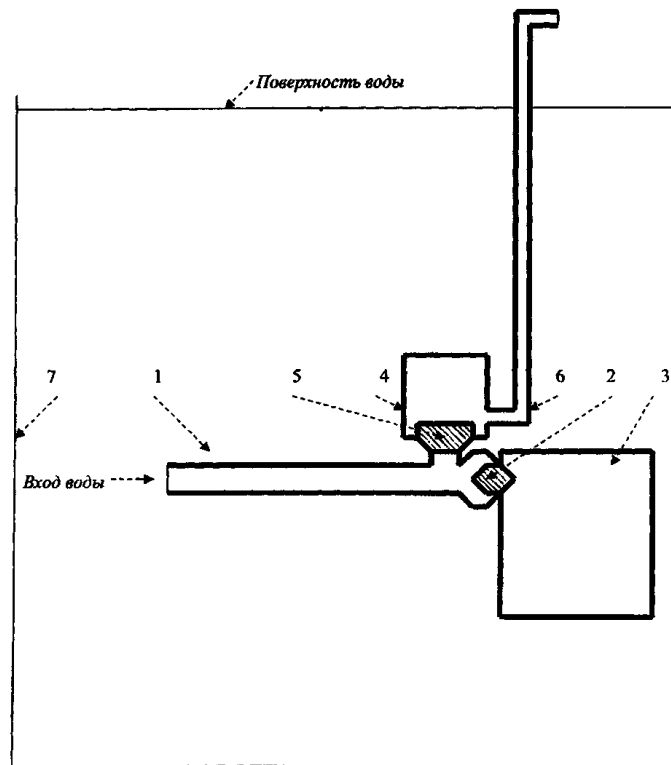
2. <http://www.rampumps.com>

3. Патент ЕАПВ № 005489, МКИ F04F7/02.

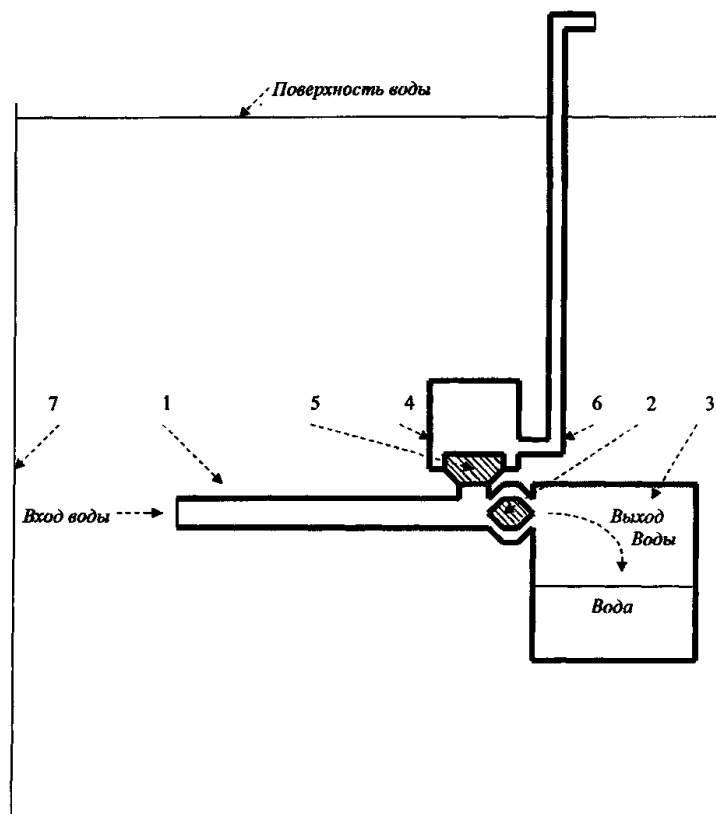
4. Овсепян В.М. Гидравлический таран и таранные установки, М.: Машиностроение, 1968, с. 35-39.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

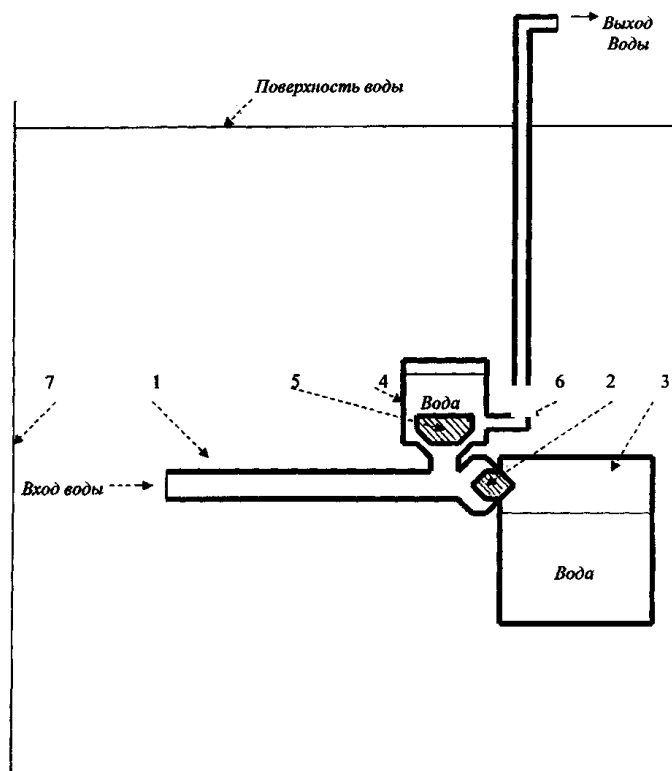
Подводный гидравлический таран, состоящий из питательной трубы, ударного клапана, воздушного колпака, нагнетательного клапана, нагнетательной трубы, отличающийся тем, что для создания начальной скорости воды в питательной трубе используется соединенный с ударным клапаном дополнительный резервуар без воздуха, в который осуществляется одноразовый слив некоторого начального количества воды.



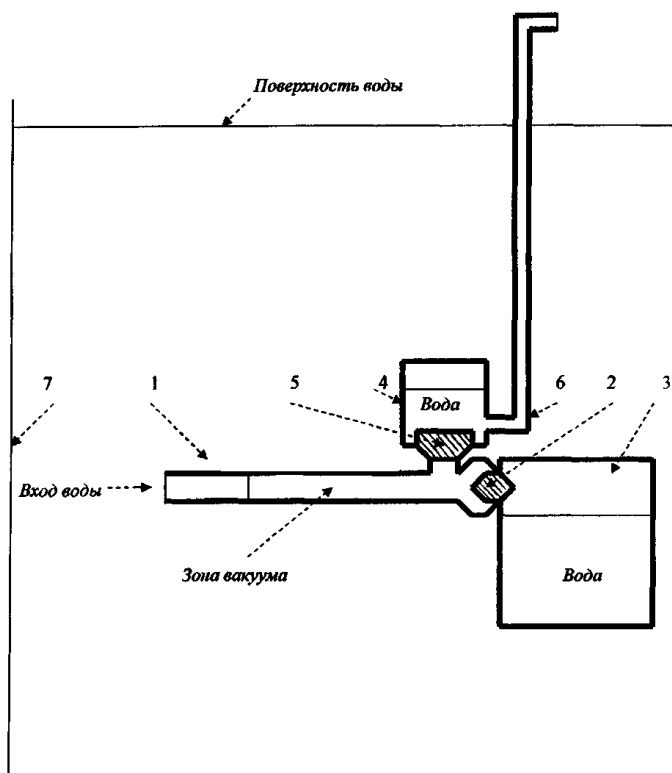
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

