

Изобретение относится к водонапорной технике и может найти применение для подъема воды без затрат какой-либо дополнительной энергии, в т.ч. для мелиорации сельскохозяйственных территорий и водоснабжения индивидуальных хозяйств, строящихся объектов, кемпингов, курортных зон и др. потребителей, удаленных от централизованных энергосетей или не обеспеченных топливными ресурсами и в связи с этим лишенных возможности использовать типовое водонапорное оборудование.

Известна водоподъемная машина, называемая "гидравлический таран" [1] или насос "Ram pump", состоящая из ударного и нагнетательного клапанов, воздушного колпака, питательной и нагнетательной труб. Принцип действия такой машины основан на использовании закона инерции и свойств несжимаемости жидкости, которые при работе выражаются в явлении гидравлического удара при внезапной остановке течения воды в трубе. 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. При этом в точном соответствии с законом сохранения энергии кинетическая энергия разогнанного столба воды передается только небольшой части используемой воды.

Работа такой водоподъемной машины осуществляется по следующему принципу.

Вода от источника самотеком подается по наклонному питательному трубопроводу и вытекает через открытый ударный клапан с нарастающей скоростью. При определенном давлении воды под ударным клапаном этот клапан автоматически закрывается. Истечение воды прекращается. Инерция движущейся воды при внезапной ее остановке порождает явление гидравлической ударной волны. При этом давление воды в трубе в зоне нагнетательного колпака резко повышается. Повышения давления достаточно для открытия нагнетательного клапана, через который часть воды поступает в воздушный колпак, сжимает находящийся в нем воздух и поднимается по нагнетательному трубопроводу к потребителю. Через некоторое время, когда инерционный напор иссякает, давление в питательной трубе падает и нагнетательный клапан закрывается под действием более высокого давления воздуха в колпаке, ударный клапан автоматически открывается под действием собственного веса, а также волны разряжения, распространяющейся от тарана по питательной трубе в сторону питательного бассейна. Таким образом, завершается рабочий цикл и начинается следующий, в точности и автоматически 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 усовершенствований в конструкции. Однако до настоящего времени не удалось устранить самый существенный недостаток данных водоподъемных машин - бесполезный слив значительной части воды через ударный клапан. Вода, сливаемая через ударный клапан, по количеству в 10-15 раз превышает объем нагнетаемой воды к потребителю. Кроме того, подобные водоподъемные машины не могут работать полностью погруженными в воду.

Предлагаемое изобретение лишено указанных недостатков.

Это достигается с помощью ударного клапана обратного типа, который размещается непосредственно внутри питательной трубы и который не имеет сообщения с внешней средой. Клапан делит питательную трубу на ускоряющую и напорную ее части, в определенном соотношении.

Предлагаемое водоподъемное устройство иллюстрируется чертежом, на котором изображена его принципиальная схема.

Водоподъемное устройство содержит регулируемый обратный ударный клапан 4, расположенный в питательной трубе 5 и разделяющий ее на ускоряющую часть 6 и напорную часть 7, воздушный колпак 1, нагнетательный клапан 3 и нагнетательную трубу 2.

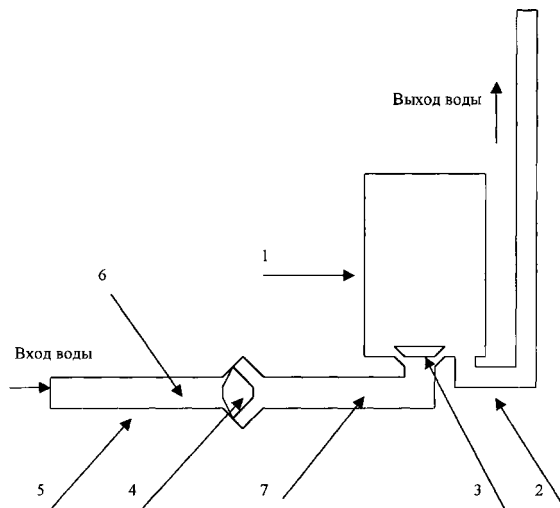
Работа данного водоподъемного устройства осуществляется следующим образом. Вода, находясь в ускоряющей части 6 питательной трубы 5, при открытии ударного клапана 4 приобретает определенную скорость и заполняет напорную часть 7 этой трубы. В момент соприкосновения воды и дна питательной трубы у этого дна возникает волна гидравлического удара, которая, отражаясь от этого дна, начинает двигаться в воде со скоростью звука против потока воды к ударному клапану. Ударная волна порождает повышенное давление в воде у дна трубы, которое открывает нагнетательный клапан 3 и заставляет часть воды поступать в воздушный колпак 1, сжимая находящийся там воздух. То же давление при соприкосновении отраженной ударной волны с ударным клапаном 4, выполненным в виде обратного клапана, заставляет этот клапан закрыться. 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. За время этого отражения через нагнетательный клапан в воздушный колпак поступает существенная часть воды, вследствие чего в напорной части питательной трубы под ударным клапаном возникает зона разряжения. Ударный клапан устроен таким образом, что к моменту исчерпания требуемого количества кинетической энергии замкнутого двигающегося по инерции столба воды, закрытия нагнетательного клапана и достижения определенной степени разряжения он автоматически открывается. Через открывшийся ударный клапан в напорную часть трубы втекает новая порция воды, которая разгоняет себя и оставшуюся там воду до той же начальной скорости. После чего

весь процесс полностью повторяется. Через нагнетательную трубу 2 вода с большим, чем исходным, напором поступает к потребителю.

1. Гидравлический таран. БСЭ, т. 6, М., "Советская энциклопедия", 1971, с. 467-468.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Водоподъемное устройство, состоящее из воздушного колпака, нагнетательного клапана, нагнетательной трубы, питательной трубы, регулируемого ударного клапана, отличающееся тем, что регулируемый ударный клапан располагается в питательной трубе, разделяя ее на ускоряющую и напорную части и обеспечивая, таким образом, подъем воды или ее закачку без слива какой-либо части воды наружу.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2/6