



(19) **KG** ⁽¹¹⁾ **1604** ⁽¹³⁾ **C1** ⁽⁴⁶⁾
⁽⁵¹⁾ **F04F 7/02 (2013.01)** **31.01.2014**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(19) **KG** ⁽¹¹⁾ **1604** ⁽¹³⁾ **C1** ⁽⁴⁶⁾ **31.01.2014**

(21) 20120107.1

(22) 11.12.2012

(46) 31.01.2014, Бюл. №1

(71) (73) Кыргызско - Российский Славянский университет (KG)

(72) Рогозин Г.В., Рогозин А.Г. (KG)

(56) Патент RU №2366841, C1, кл. F04F 7/02, 2009

(54) Гидравлический таран-эрлифт

(57) Гидравлический таран-эрлифт относится к машиностроению, в частности к водоподъемным установкам, и может быть использовано для подъема воды из буровых скважин, расположенных у открытых водоемов, например, реки, канала или ручья.

Задача изобретения - расширение функциональных возможностей, повышение производительности и надежности работы устройства.

Поставленная задача решается за счет того, что в гидравлическом таране-эрлифте, содержащем водонапорную ступень в виде ударного механизма на водоподающей трубе, по торцам которой установлены ударные клапаны, и который связан с воздухомнапорной ступенью в виде напорного колпака, сообщенного через перепускные клапаны с атмосферой и ресивером, соединенным воздуховодом с водоподъемной ступенью, напорный колпак выполнен в виде поршневого насоса с клапанами нагнетания и всасывания в поршневой полости, а ударный механизм выполнен в виде камеры, герметично разделенной мембраной на ударную и разряжающие полости, причем ударная полость сообщена с водоподающей трубой, а разряжающая - с атмосферой, при этом со стороны разряжающей полости мембрана подпружинена и соединена со штоком поршня поршневого насоса, а площадь мембраны больше площади торцевой поверхности поршня. 1 н.п. ф, 1 фиг.

(21) 20120107.1

(22) 11.12.2012

(46) 31.01.2014, Bull. number 1

(71) (73) Kyrgyz - Russian Slavic University (KG)

(72) Rogozin G.V., Rogozin A.G. (KG)

(56) Patent RU № 2366841 , C1 , cl. F04F 7/02 , 2009

(54) Hydraulic ram - air-lift

(57) Hydraulic ram - air-lift refers to the mechanical engineering, in particular, to water-lifting installations, and can be applied for lifting water from bore wells, located by the open water bodies such as river, canal or stream.

Problem of the invention –is to enhance functionality, increase productivity and reliable performance of the device.

The stated problem is solved by the fact that in the hydraulic ram-airlift, containing water stage in the form of percussion mechanism on the water supply pipe, where percussion valves are installed at the ends of it, and the percussion mechanism is connected to the air-pressure stage by a pressure cap, communicated through the bypass valve to the atmosphere and receiver, connected by the air duct to the water-lifting stage; pressure cap is made as a piston pump with suction and discharge valves in the piston cavity; and percussion mechanism is designed as a chamber, hermetically separated by membrane to shock and discharge cavities; wherein the shock cavity is communicated to the water supply pipe, and discharge one – to the atmosphere; and membrane, at that, is spring loaded and connected to the piston rod of the piston pump from the discharge cavity side, and membrane area is greater than the area of the butt end surface of the piston. 1 independ.claim, 1 figure.

Изобретение относится к машиностроению, в частности к водоподъемным установкам, и может быть использовано для подъема воды из буровых скважин, расположенных у открытых динамических водоисточников, например, реки, канала или ручья.

Известен таран гидравлический (патент RU №2239102, C1, кл. F04F 7/02, 2004), который содержит водоподъемную ступень, включающую подводящую трубу с ударным клапаном, напорный колпак с впускным и выпускным клапанами, а также трубу, соединяющую колпак с водонапорной емкостью. Таран дополнительно снабжен воздушной напорной ступенью, колпак которой с впускным и сливным клапанами соединен с переливной камерой, размещенной над колпаками. Сливной клапан соединен поворотным рычагом с ударным клапаном. Ударные клапаны обе-

их ступеней соединены поворотным коромыслом. Наличие воздушной ступени позволяет без потери производительности увеличить высоту подъема воды.

Недостатком известного гидравлического тарана является его низкий КПД, обусловленный цикличностью подачи воды в водоподающую трубу, из-за последовательной работы основной водоподъемной ступени, работающей в режиме насоса, и воздушной напорной ступени, работающей в режиме компрессора. При сливе воды из колпака для подачи воздуха, в нем происходит падение давления воздуха и подача воды из переливной камеры в водоподающую трубу прерывается.

За прототип выбран гидравлический таран-эрлифт (патент RU № 2366841, С1, кл. F04F 7/02, 2009), который содержит две водоподводящие трубы с ударными клапанами, связанными поворотным коромыслом, одна труба через впускной клапан соединена с водоподъемной ступенью, включающей водоподающую трубу, переливной колпак и водонапорную емкость, а другая - с воздушной напорной ступенью, включающей воздуховод и напорный колпак. Водоподводящие трубы соединены с водоемом одной питающей трубой и снабжены обратными клапанами. Водоподающая труба водоподъемной ступени дополнительно соединена со второй водоподводящей трубой. Напорный колпак выполнен сообщающимся с переливным колпаком посредством выпускного клапана. Водоподающая труба водоподъемной ступени пропущена через переливной колпак. Часть трубы, находящейся в переливном колпаке, выполнена с отверстиями для подачи сжатого воздуха. Водоподводящие трубы на участке между впускным и обратным клапанами выполнены с внутренними вставками из упругого материала, установленными с образованием полости между вставкой и трубой, которая сообщена с атмосферой посредством впускного клапана и связана с воздуховодом воздушной напорной ступени посредством выпускного клапана. Предложенная конструкция обеспечивает увеличение КПД устройства.

Недостатком прототипа является ограниченность функциональных возможностей из-за того, что устройство осуществляет водоподъем только собственной рабочей среды (воды), в которой и функционирует. И не может осуществить водоподъем из другого, постороннего объекта, например, из буровой скважины. Кроме того, давление внутри напорного колпака соответствует лишь давлению гидравлического удара, производимого гидравлическим тараном-эрлифтом, и не может компрессировать с целью накопления и повышения давления воздуха, что необходимо для буровых скважин глубиной 200-300 метров.

Задача изобретения - расширение функциональных возможностей, повышение производительности и надежности работы устройства.

Поставленная задача решается за счет того, что в гидравлическом таране-эрлифте, содержащем водонапорную ступень в виде ударного механизма на водоподающей трубе с обратным на входе и ударным на выходе клапанами и силовым механизмом, который связан с воздухонапорной ступенью в виде напорного колпака, сообщенного через перепускные клапаны с атмосферой и ресивером, соединенным воздуховодом с водоподъемной ступенью, напорный колпак выполнен в виде поршневого насоса с клапанами нагнетания и всасывания в поршневой полости, а силовой механизм выполнен в виде камеры, герметично разделенной мембраной на ударную и разряжающие полости, причем ударная полость сообщена с водоподающей трубой, а разряжающая - с атмосферой, при этом со стороны разряжающей полости мембрана подпружинена и соединена со штоком поршня поршневого насоса, а площадь мембраны больше площади торцевой поверхности поршня.

Выполнение напорного колпака в виде поршневого насоса, в котором клапаны нагнетания и всасывания размещены в поршневой полости и силового механизма - в виде камеры, герметично разделенной мембраной на ударную и разряжающие полости, где ударная полость сообщена с водоподающей трубой, а разряжающая - с атмосферой, позволяет сосредоточить полную энергию гидравлического удара в одном компактном механизме, компрессировать (накапливать) ее в виде сжатого воздуха, что расширяет функциональные возможности с применением на стороннем объекте и повышает производительность устройства.

Также, за счет того, что со стороны разряжающей полости мембрана подпружинена и соединена со штоком поршня, происходит сглаживание ударных нагрузок от гидравлических импульсов, приводящих в движение поршень, что повышает его надежность при любой частоте хода, при этом за счет выполнения площади мембраны больше площади торцевой поверхности поршня создается возможность регулирования в широком диапазоне давления в воздухонапорной ступени и, как следствие, осуществлять водоподъем из источников (скважин) при глубине залегания до 300 метров.

Гидравлический таран-эрлифт иллюстрируется чертежом, где представлена принципиальная схема устройства. Гидравлический таран-эрлифт состоит из водонапорной ступени сообщенной с водоемом 1 верхнего бьефа гидротехнического сооружения. Водонапорная ступень состоит из ударного механизма в виде водоподающей трубы 2 с обратным 3 и ударным 4 клапанами на входе и выходе. Перед ударным клапаном 4 размещен силовой механизм, состоящий из камеры 5, герметично разделенной мембраной 6 на ударную 7 и разряжающую 8 полости. Ударная полость 7 сообщена с водоподающей трубой 2, а разряжающая полость 8 через отверстия 9 сообщена с атмосферой. В разряжающей полости 8 между стенкой камеры 5 и мембраной 7 установлена пружина 10. Силовой механизм связан с воздухомнапорной ступенью, которая состоит из напорного колпака в виде поршневого насоса 11 с клапанами нагнетания 12 и всасывания 13, размещенными в перепускных отверстиях 14 и 15 в поршневой полости 16. Клапан всасывания 13 через перепускное отверстие 14 сообщен с атмосферой, а клапан нагнетания 12 через отверстие 15 - с ресивером 17. Шток 18 поршня 19 жестко соединен с мембраной 6. Торцевая площадь поршня 19 меньше площади мембраны 6. Ресивер 17 с манометром 20, через управляемый вентиль 21 соединен с воздуховодом 22, на конце которого установлен распылитель 23. Водоподъемная ступень состоит из водоподъемной трубы 24, которая с зазором 25 размещена на распылителе 23. Водоподъемная труба размещена внутри обсадной трубы 26 буровой скважины, на торце которой установлен фильтр 27 в области водоносного слоя.

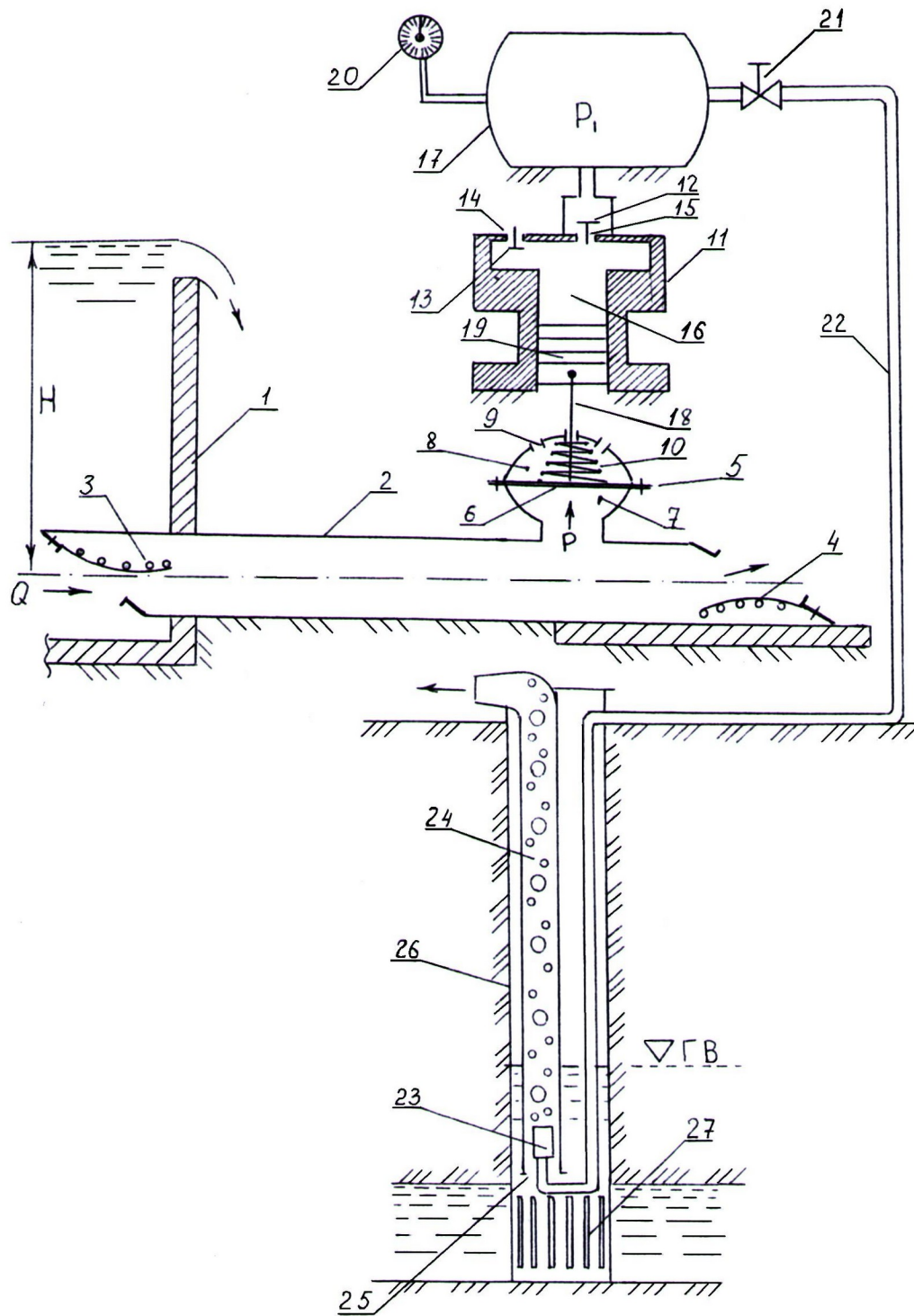
Гидравлический таран-эрлифт работает следующим образом. Под воздействием гидравлического напора H водоема 1 поток воды расходом Q отклоняет обратный клапан 3, поступает в водоподающую трубу 2 и далее через отверстие опорного седла ударного клапана 4 выходит в нижний бьеф гидротехнического сооружения. По истечении периода разгона поток набирает скорость и за счет эжекции (разряжений) приподнимает ударный клапан 4 и мгновенно прижимает его к опорному седлу, перекрывая движение потока. В результате мгновенной остановки потока, согласно законам гидравлики, происходит прямой гидравлический удар, повышающий давление внутри питающей трубы 2 в 30-40 раз. Волна повышенного давления с большой скоростью перемещается в обратную сторону от ударного клапана 4 и закрывает обратный клапан 3. Давление усиливается и под действием силы гидродинамического давления P перемещает вверх мембрану 6, а через шток 18 двигает поршень 19 в цилиндре поршневой полости 16, при этом пружина 10 сжимается. Движение поршня 19 способствует повышению давления воздуха в поршневой полости 16, от чего нагнетательный клапан 12 открывается и поток воздуха поступает в ресивер 17. После прямого гидравлического удара, согласно закону гидравлики, наступает откат и в водоподающей трубе 2 давление значительно понижается, действие силы P прекращается. Под действием пружины 10 мембрана 6 возвращается в исходное положение, поршень 19 опускается вниз, снижая давление в поршневой полости 16. Нагнетательный клапан 12 закрывается, а впускной клапан 13 открывается и впускает атмосферный воздух в полость 16. Ударный клапан 4 опускается, освобождая отверстие своего опорного седла. Поток воды в водоподающей трубе 2 вновь набирает скорость, и циклы повторяются по принципу разгон-удар-откат. При закрытом вентиле 21 по истечении некоторого времени, давление внутри ресивера 17 набирает расчетную величину, контролируруемую по манометру 20. Далее открывают вентиль 21, выпуская воздух из ресивера 17 в пневматический трубопровод 22 под давлением. Воздух выходит через распылитель 23 в нижнюю часть водоподъемной трубы 24, в которой уже сформировался некоторый горизонт воды (v ГВ) на определенной отметке под воздействием водоносного слоя, поступающего через фильтр 27 обсадной трубы 26 буровой скважины. Распылитель 23 создает мелкодисперсное состояние воздуха, который во взаимодействии с водой образует водно-воздушную смесь по объемному весу легче воды. Поэтому водно-воздушный поток устремляется вверх и через верхний оголовок трубы 24 выходит на поверхность слоя земли.

За счет того, что мембрана 6, выполнена как отдельный узел, связанный с поршнем 19, поршневой полостью 10 и ресивером 17, позволяет с одной стороны накапливать давление воздуха, а с другой стороны, поставлять его на другой, любой объект - в частности буровую скважину. При этом, за счет того, что диаметр поршня 19 меньше диаметра мембраны 6, при одной силе давления на мембрану 6, развивается большая сила давления внутри поршневой полости 16, а пружина 10 сглаживает ударные нагрузки гидравлических импульсов.

Использование гидравлического тарана-эрлифта предлагаемой конструкции позволит производить дренаж затопляемых земель с помощью буровых скважин, а также осуществлять водоснабжение и орошение населенных пунктов питьевой водой в горно-предгорных условиях.

Формула изобретения

Гидравлический таран-эрлифт, содержащий водонапорную ступень в виде ударного механизма на водоподающей трубе с обратным и ударным клапанами на входе и выходе и с силовым механизмом, который связан с воздухомнапорной ступенью в виде напорного колпака, сообщенного через перепускные клапаны с атмосферой и ресивером, соединенным воздухопроводом с водоподъемной ступенью, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что напорный колпак выполнен в виде поршневого насоса с клапанами нагнетания и всасывания в поршневой полости, а силовой механизм выполнен в виде камеры, герметично разделенной мембраной на ударную и разряжающие полости, причем ударная полость сообщена с водоподающей трубой, а разряжающая - с атмосферой, при этом со стороны разряжающей полости мембрана подпружинена и соединена со штоком поршня поршневого насоса, а площадь мембраны больше площади торцевой поверхности поршня.



Фиг. 1

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