



(19) **KG (11) 2026 (13) C1**

(51) **F03B 13/00** (2017.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И  
ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)**

(21) 20160089.1

(22) 29.12.2016

(46) 28.02.2018, Бюл. № 2

(71) Рогозин Г. В.; Тазабеков А. Ч.; Садыков А. А. (KG)

(72) Рогозин Г. В. (KG)

(73) Рогозин Г. В.; Тазабеков А. Ч.; Садыков А. А. (KG)

(56) Патент под ответственность заявителя KG № 1455, C1, кл. F03B 13/00, 2012

**(54) Микрогидроэлектростанция**

(57) Изобретение относится к гидроэнергетике и может быть использовано для автономного производства электрической энергии на объектах с малыми гидравлическими напорами.

Задачей изобретения является повышение производительности микрогидроэлектростанции.

Поставленная задача решается тем, что в микрогидроэлектростанции, содержащей закрепленный неподвижно напорный трубопровод, выходное отверстие которого снабжено ударным клапаном с наклонным опорным седлом, а входное отверстие снабжено обратным клапаном, воздушный колпак с нагнетательным трубопроводом и отверстием снизу, перекрываемым нагнетательным клапаном,

гидротурбину, размещенную над опорным седлом ударного клапана, содержащего струенаправляющее сопло, контактирующее с гидротурбиной снизу, а нагнетательный трубопровод воздушного колпака содержит коническое сопло, контактирующее с гидротурбиной сверху, обратный клапан на входе напорной трубы расположен внутри впускной камеры, сверху которой закреплен второй воздушный колпак с нагнетательным клапаном и нагнетательным трубопроводом с коническим соплом на конце, причем конические сопла нагнетательных трубопроводов входят соосно в конусные корпуса гидроэлеваторов, которые гидравлически связаны с объемом воды водобойного колодца в нижнем бьефе посредством всасывающих патрубков и имеют смешительные камеры, направленные на рабочие лопатки гидротурбины, при этом воздушные колпаки имеют снизу внутри плоские опорные седла с отверстиями, перекрываемыми клапанами, а струенаправляющее сопло на месте контакта с опорным седлом ударного клапана со стороны нижнего бьефа имеет вырез параболической формы.

1 н. п. ф., 2 фиг.

Изобретение относится к гидроэнергетике и может использоваться для автономного производства электрической энергии на объектах с малыми гидравлическими напорами.

Известна микрогидроэлектростанция, содержащая напорный трубопровод, выходное отверстие которого снабжено ударным клапаном и наклонным опорным седлом, воздушный колпак с отверстием снизу, зубчатую рейку, контактирующую с шестерней обгонной муфты на валу маховика и электрогенератор. Входное отверстие напорного трубопровода снабжено обратным клапаном, а напорный трубопровод закреплен неподвижно. Полость напорного трубопровода гидравлически сообщена с полостью мембраны, которая посредством штока связана с подпружиненным рычагом, один конец которого шарнирно закреплён на опоре, а другой конец снабжен радиальной зубчатой рейкой, входящей в зацепление с шестерней аналоговой обгонной муфты, посаженной на вал маховика, связанного с валом электрогенератора. При этом отверстие воздушного колпака снабжено нагнетательным клапаном, а воздушный колпак в нижней своей части

оснащен трубопроводом с вентилем (Патент под ответственность заявителя KG № 680, C1, кл. F03B 13/00, 2004).

Недостатком известной микрогидроэлектростанции является малая производительность из-за того, что передача действующей силы гидравлического импульса хоть и высокая по амплитуде, но действует на элементы кинематической схемы за короткий промежуток времени. Поскольку идет постоянный отбор электроэнергии, то маховик теряет угловую скорость вращения и мощность на валу электрогенератора понижается.

Известна микрогидроэлектростанция (прототип), содержащая напорный трубопровод, закреплённый неподвижно, выходное отверстие которого снабжено ударным клапаном с наклонным опорным седлом, а входное отверстие снабжено обратным клапаном. Также содержит воздушный колпак с нагнетательным трубопроводом и отверстием снизу, перекрываемым нагнетательным клапаном, маховик и электрогенератор. Причём маховик соосно соединён с гидротурбиной, размещённой над опорным седлом ударного клапана, содержащего струенаправляющее сопло с радиальными верхними гранями и контактирующее с гидротурбиной снизу, а нагнетательный трубопровод воздушного колпака на конце содержит коническое сопло, контактирующее с гидротурбиной сверху (Патент под ответственность заявителя KG № 1455, C1, кл. F03B 13/00, 2012).

Недостатком прототипа является низкая производительность микрогидроэлектростанции, которая обусловлена тем, что нагнетательный клапан воздушного колпака не успевает реализовать все давление в напорной трубе для увеличения напора в нагнетательном трубопроводе.

Задачей изобретения является повышение производительности микрогидроэлектростанции.

Поставленная задача решается тем, что в микрогидроэлектростанции, содержащей закреплённый неподвижно напорный трубопровод, выходное отверстие которого снабжено ударным клапаном с наклонным опорным седлом, а входное отверстие снабжено обратным клапаном, воздушный колпак с нагнетательным трубопроводом и отверстием снизу, перекрываемым нагнетательным клапаном, гидротурбину, размещённую над опорным седлом ударного клапана, содержащего струенаправляющее сопло, контактирующее с гидротурбиной снизу, а нагнетательный трубопровод воздушного колпака содержит коническое сопло, контактирующее с гидротурбиной сверху, обратный клапан на входе напорной трубы расположен внутри впускной камеры, сверху которой закреплён второй воздушный колпак с нагнетательным клапаном и нагнетательным трубопроводом с коническим соплом на конце, причем конические сопла нагнетательных трубопроводов входят соосно в конусные корпуса гидроэлеваторов, которые гидравлически связаны с объемом воды водобойного колодца в нижнем бьефе посредством всасывающих патрубков и имеют смесительные камеры, направленные на рабочие лопатки гидротурбины, при этом воздушные колпаки имеют снизу внутри плоские опорные седла с отверстиями, перекрываемыми клапанами, а струенаправляющее сопло на месте контакта с опорным седлом ударного клапана со стороны нижнего бьефа имеет вырез параболической формы.

Микрогидроэлектростанция показана на чертеже, где на фиг. 1 представлена микрогидроэлектростанция; на фиг. 2 - струенаправляющее сопло в аксонометрической проекции.

Микрогидроэлектростанция состоит из напорного трубопровода 1, жестко закреплённого в гидротехническом сооружении, который своей впускной частью расположен в верхнем бьефе (ВБ) водоисточника 2 и имеет впускной обратный клапан 3 с опорным седлом, а на выпускной части наклонное опорное седло 4 эллиптической формы, перекрываемое изнутри ударным клапаном 5, закреплённым снизу. Сверху напорного трубопровода 1 рядом с ударным клапаном 5 установлен воздушный колпак 6, имеющий снизу внутри плоское опорное седло с отверстием, перекрываемым нагнетательным клапаном 7. В нижней боковой части воздушный колпак 6 снабжён нагнетательным трубопроводом 8 с коническим соплом 9 на конце, входящей соосно в конусный корпус гидроэлеватора 10, который гидравлически связан всасывающим патрубком 11 с объемом воды водобойного колодца 12 в нижнем бьефе. Гидроэлеватор 10 на одном конце имеет смесительную камеру 13, являющуюся одновременно его соплом, которое направлено на лопатки ковшовой гидротурбины 14 сверху. На входе напорный трубопровод 1 имеет впускную камеру 15, сверху которой расположен второй воздушный колпак 16, имеющий снизу внутри плоское опорное седло с отверстием, перекрываемым вторым нагнетательным клапаном 17. Воздушный колпак 16 в нижней боковой части имеет нагнетательный трубопровод 18, имеющий на конце второе коническое сопло 19, входящее соосно в конусный корпус второго гидроэлеватора 20 со смесительной камерой 21. Нижняя часть гидроэлеватора 20 одновременно является всасывающим патрубком. Гидроэлеватор 20 гидравлически связан с объемом воды водобойного колодца 12 в

нижнем бьефе. Ковшовая гидротурбина 14, закреплённая на валу в подшипниках, содержит шкив 22, связанный клиноременной передачей со шкивом 23 электрогенератора 24. С наружной стороны опорного седла 4 закреплено струенаправляющее сопло 25, контактирующее концевой частью с лопатками гидротурбины 14. Струенаправляющее сопло 25 в нижней части контакта с опорным седлом 4 имеет вырез 26 параболической формы для пропуска расхода воды в период разгона потока (фиг. 2).

Микрогидроэлектростанция работает следующим образом. Под действием силы гидродинамического давления со стороны верхнего бьефа за счёт рабочего напора ( $Z$ ) впускной обратный клапан 3 отклоняется и пропускает поток воды по напорному трубопроводу 1 в нижний бьеф. Двигаясь по поверхности открытого ударного клапана 5 и через вырез 26 струенаправляющего сопла 25, поток беспрепятственно сбрасывается в водобойный колодец 12 нижнего бьефа. Далее поток разгоняется и за счёт эжекции (разряжения) на поверхности ударного клапана 5, преодолевая его массу, поднимает и приближает ударный клапан 5 к опорному седлу 4. Поток воды за счёт выреза 26 ускоряет движение, меняет траекторию и с большой скоростью движется по центру струенаправляющего сопла 25, воздействуя на лопатки ковшовой гидротурбины 14, вращая её против часовой стрелки. Далее, после плотного прижатия ударного клапана 5 к опорному седлу 4 поток воды в напорном трубопроводе 1 останавливается и вызывает, согласно законам гидравлики, явление гидравлического удара и повышение давления внутри напорного трубопровода 1 в 30-40 раз по сравнению с рабочим напором ( $Z$ ). Волна повышенного давления открывает нагнетательный клапан 7 и вода мгновенно поступает в полость воздушного колпака 6, сжимая воздух в его верхней полости. Одновременно волна повышенного давления со скоростью около 1200 м/с движется по напорному трубопроводу 1 к впускной камере 15, плотно закрывает впускной обратный клапан 3 и вода поступает через нагнетательный клапан 17 в воздушный колпак 16. Там она (вода) сжимает воздух в его верхней полости, создавая напорное давление внутри воздушного колпака 16.

Далее происходит мгновенное понижение давления в напорном трубопроводе 1 до начального. Нагнетательные клапаны 7 и 17 воздушных колпаков 6 и 16 соответственно закрываются, сжатый воздух в их верхних полостях разжимается и вытесняет под напором воду в нагнетательные трубопроводы 8 и 18. Конические сопла 9 и 19 воспринимают давление воды и за счёт конуса повышают скорость водной струи, вызывая разряжение (вакуум) в полости конусных корпусов гидроэлеваторов 10 и 20. В результате вода из водобойного колодца 12 по патрубку 11 и патрубку гидроэлеватора 20 поступает в смесительные камеры 13 и 21 через полости гидроэлеваторов 10 и 20, увеличивая их расход на 60-70 %. Струи от смесительных камер 13 и 21 направляются на лопатки ковшовой гидротурбины 14 сверху и снизу, вращая её против часовой стрелки. Через шкивы 22 и 23 с помощью клиноременной передачи крутящий момент передаётся на вал электрогенератора 24, который вырабатывает электрический ток.

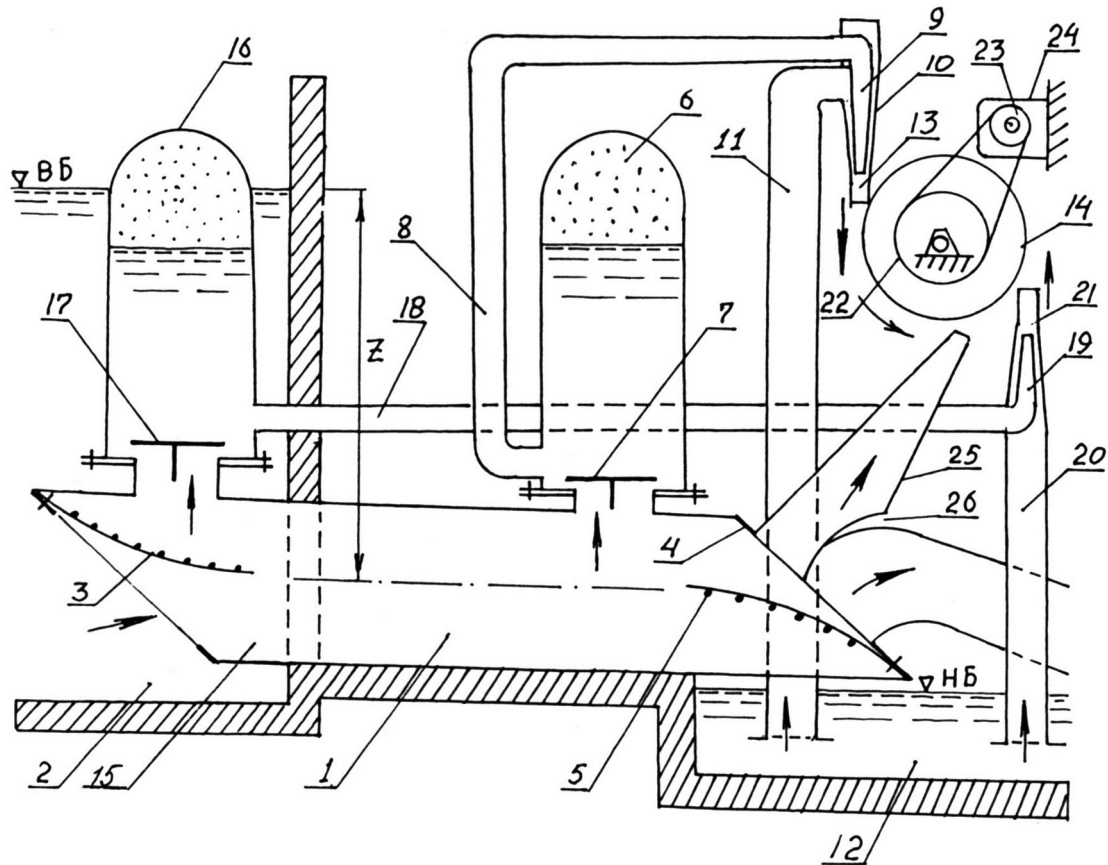
Производительность гидроэлеватора с тангенциальной подачей воды может увеличиться в 1,78 раза, а поскольку в изобретении их имеется два, то производительность микрогидроэлектростанции повысится более чем в 3 раза. Расчёт гидроэлеватора проведен по методике Сейтасанова И. С. (Сейтасанов И. С. Исследования гидроэлеваторов с тангенциальным подводом всасывающей среды, применяемых в гидротехническом и мелиоративном строительстве: дис. канд. техн. наук. - Тараз, 1999. - С. 93-94).

### **Формула изобретения**

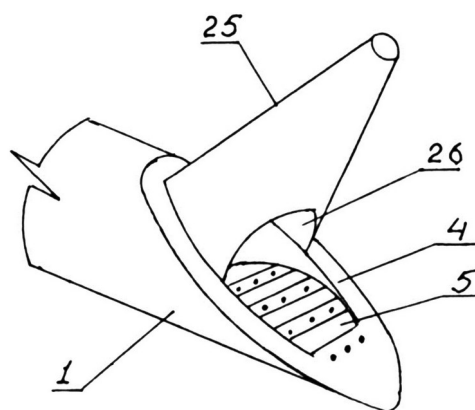
Микрогидроэлектростанция, содержащая закрепленный неподвижно напорный трубопровод, выходное отверстие которого снабжено ударным клапаном с наклонным опорным седлом, а входное отверстие снабжено обратным клапаном, воздушный колпак с нагнетательным трубопроводом и отверстием снизу, перекрываемым нагнетательным клапаном, гидротурбину, размещённую над опорным седлом ударного клапана, содержащего струенаправляющее сопло, контактирующее с гидротурбиной снизу, а нагнетательный трубопровод воздушного колпака содержит коническое сопло, контактирующее с гидротурбиной сверху, отличающаяся тем, что обратный клапан на входе напорной трубы расположен внутри впускной камеры, сверху которой закреплен второй воздушный колпак с нагнетательным клапаном и нагнетательным трубопроводом с коническим соплом на конце, причем конические сопла нагнетательных трубопроводов входят соосно в конусные корпуса гидроэлеваторов, которые гидравлически связаны с объемом воды водобойного колодца в нижнем бьефе посредством всасывающих патрубков и имеют смесительные камеры, направленные на рабочие лопатки гидротурбины, при этом воздушные колпаки

имеют снизу внутри плоские опорные седла с отверстиями, перекрываемыми клапанами, а струе-направляющее сопло на месте контакта с опорным седлом ударного клапана со стороны нижнего бьефа имеет вырез параболической формы.

# Микрогидроэлектростанция



Фиг. 1



Фиг. 2

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