



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F03B 13/26 (2020.02); E02B 9/08 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019131021, 02.10.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.10.2019

Дата регистрации:
15.09.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.10.2019

(45) Опубликовано: 15.09.2020 Бюл. № 26

Адрес для переписки:
620002, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул.
Мира, 19, Центр интеллектуальной
собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Попов Александр Ильич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)

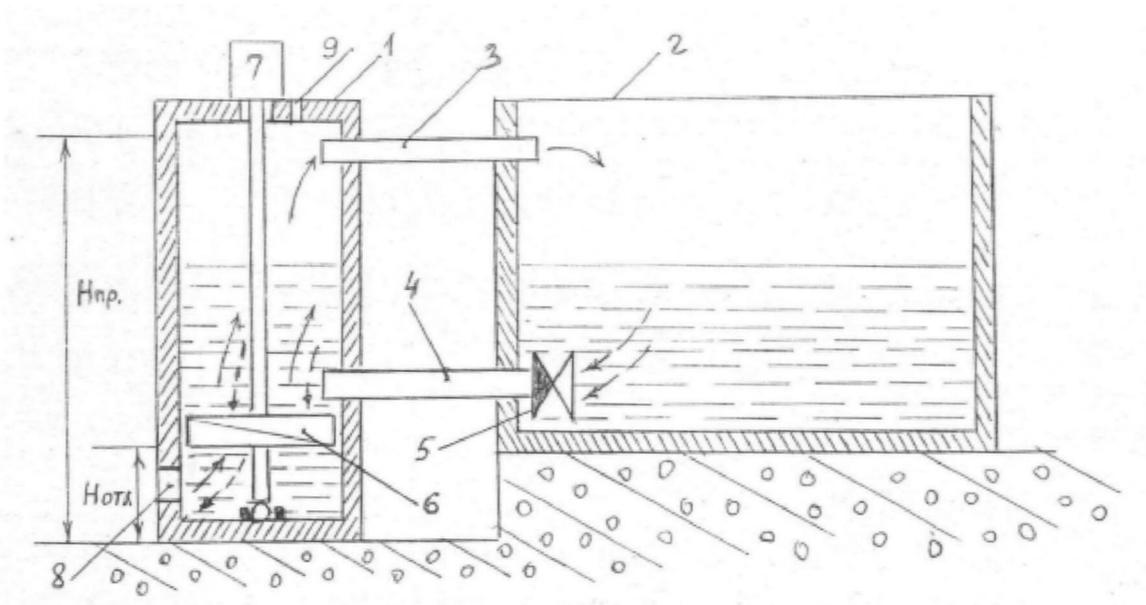
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: JP 2012112244 A, 14.06.2012. KR
20020075097 A, 02.10.2002. WO 2006032892,
30.03.2006. CN 101314943 A, 03.12.2008. RU
2058497 C1, 20.04.1996. RU 2023903 C1,
30.11.1994. KZ 19862 A, 15.08.2008.

(54) ПРИЛИВНАЯ ГЭС

(57) Реферат:

Изобретение относится к конструкциям автономных приливных бесплотинных ГЭС, предназначенных для выработки электрической энергии от приливов и отливов воды на морских побережьях. ГЭС характеризуется наличием цилиндрической емкости 1 и накопительным резервуаром 2, соединенных на верхнем уровне нагнетающим трубопроводом 3, на нижнем уровне - трубопроводом 4 для стока воды, оснащенный обратным запорным клапаном 5. В

емкости 1 у ее основания размещена двунаправленная гидротурбина Уэльса 6, кинематически соединенная с электрическим генератором 7. Трубопровод 4 расположен выше гидротурбины 6. В емкости 1 выполнены отверстие 8 для входа воды, расположенное по уровню ниже гидротурбины 6, и отверстие 9 для выхода воздуха в ее верхней части. Изобретение направлено на увеличение количества вырабатываемой электроэнергии. 1 ил.



RU 2732359 C1

RU 2732359 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F03B 13/26 (2006.01)
E02B 9/08 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F03B 13/26 (2020.02); E02B 9/08 (2020.02)

(21)(22) Application: **2019131021, 02.10.2019**

(24) Effective date for property rights:
02.10.2019

Registration date:
15.09.2020

Priority:

(22) Date of filing: **02.10.2019**

(45) Date of publication: **15.09.2020 Bull. № 26**

Mail address:

**620002, Sverdlovskaya obl., g. Ekaterinburg, ul.
Mira, 19, Tsentr intellektualnoj sobstvennosti,
Marks T.V.**

(72) Inventor(s):

Popov Aleksandr Ilich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Federal State Autonomous Educational
Institution of Higher Education Ural Federal
University named after the first President of
Russia B.N.Yeltsin (RU)**

(54) **TIDAL HPP**

(57) Abstract:

FIELD: power engineering.

SUBSTANCE: invention relates to design of self-contained tidal damless HPPs intended for generation of electric energy from high tides at sea coasts. HPP is characterized by the presence of cylindrical container 1 and storage container 2, connected at the upper level by discharge pipe 3, at lower level – by pipeline 4 for water drain equipped with reverse shutoff valve 5. In reservoir 1 at its base there is a bidirectional hydraulic

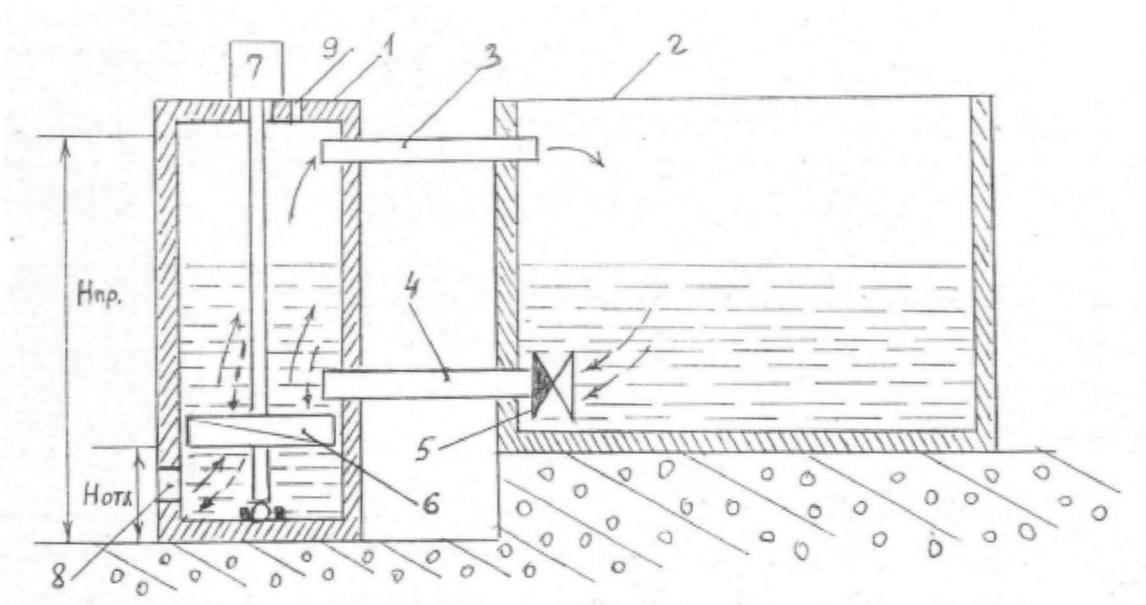
turbine of Wells 6 kinematically connected to electric generator 7. Pipeline 4 is located above hydraulic turbine 6. In reservoir 1 there is hole 8 for water inlet, located on level below hydraulic turbine 6, and hole 9 for air outlet in its upper part.

EFFECT: invention is aimed at increasing the amount of generated electric energy.

1 cl, 1 dwg

RU 2 732 359 C1

RU 2 732 359 C1



R U 2 7 3 2 3 5 9 C 1

R U 2 7 3 2 3 5 9 C 1

Изобретение относится к конструкциям автономных приливных бесплотинных электростанций небольшой мощности и может быть массово использовано для преобразования энергии морских течений (приливов-отливов) в электрическую энергию. При строительстве существующих энергоузлов с использованием гидравлической энергии приливов, основные затраты приходятся на сооружение дорогостоящих плотин, что препятствует массовому сооружению объектов для индивидуального пользования и для малых поселений.

Известно «Устройство для извлечения энергии из морских течений» по патенту РФ № 2401358, МПК E 02 B 9/08, авторов Е.Н. Беллендир, А.В. Петрашкевич и др.[1].

Данное устройство содержит несколько цилиндрических опор-оболочек, размещенных на морском шельфе, систему подводящих и отводящих трубопроводов, гидрогенераторы, причем опоры-оболочки установлены в ряд с зазором для прохода воды по линии, перпендикулярной к направлению приливных и отливных течений, полость опоры-оболочки разделена по вертикали перегородками на несколько ярусов для размещения трубопроводов и гидрогенераторов, подводящий трубопровод проходит по диагонали перпендикулярно, а отводящий трубопровод – по диагонали параллельно линии установки опор-оболочек, концы трубопроводов сообщаются с морем, а гидрогенераторы размещены на отводящих трубопроводах.

Недостатком данного устройства так же является конструктивная сложность, реализуемая только для ГЭС большой мощности и наличие значительного числа обслуживающего персонала. Кроме сложности изготовления самих крупногабаритных цилиндрических опор-оболочек, размещенных на морском шельфе, и полостей в опорах-оболочках с перегородками на несколько ярусов, в которых размещаются трубопроводы и гидрогенераторы, требуется большое число автономных гидрогенераторов (гидротурбина с генератором), работу которых понадобится еще синхронизировать в системе выработки электроэнергии

Известно так же техническое решение «Волновая электростанция» авторов Ю.Б. Шполянского, Б.Л. Историка и др. патенту РФ № 2459974, МПК F 03 B 13/24 [2].

Данное изобретение относится к гидроэнергетике и может быть использовано при значительных колебаниях уровня водной поверхности из-за приливно-отливных или сгонно-нагонных явлений в электрическую энергию.

Устройство содержит неподвижную опору, пневмогидравлическую камеру, подвижная часть которой сообщена с водоемом, а надводная – с атмосферой через напорный воздухопровод, в котором установлена турбина с генератором. Кроме того, устройство оснащено вращающимся приводом, кинематически связанным с камерой, которая закреплена на опоре с возможностью вертикального перемещения, причем привод связан с камерой через пару силовых элементов из ряда: гайка-винт, зубчатое колесо-зубчатая рейка, гидроцилиндр-шток, барабан-трос, а вращающийся привод снабжен средствами автоматического управления с возможностью перемещения камеры относительно опоры в соответствие с колебаниями среднего уровня водной поверхности.

Недостатком данного устройства является конструктивная сложность, необходимость в опорах-оболочках, выполняющих функцию плотин, и так же - необходимость в обслуживающем персонале и его высокая стоимость, характерная для ГЭС большой мощности, включенную в общую систему обеспечения электроэнергией потребителей. Кроме того, для установки камеры на требуемый уровень водной поверхности требуется электроприводу внешний источник электроэнергии.

Известна так же «Приливная энергетическая установка» авторов Ильина А.К. и Акуличева В.А. по патенту РФ № 2099587. МПК F03B 13/18; F13/26[3].

Установка содержит укрепленный на дне вертикальный полый цилиндр с поршнем, выше и ниже которого в цилиндре образованы воздушные камеры повышенного давления, подключенные к воздухозабору, поплавков, связанный с поршнем посредством штока, резервуар для сжатого воздуха, турбину и соединительные трубопроводы, причем обе воздушные камеры повышенного давления цилиндра снабжены буферными камерами, размещенными вне цилиндра и соединенные с ним посредством каналов. Кроме того, каналы буферных камер выведены в пространство между крышкой цилиндра и верхним крайним положением поршня, а канал нижней буферной камеры выведен в пространство между дном цилиндра и нижним крайним положением поршня, причем в каждой буферной камере установлен поршень, подпружиненный в сторону канала.

Недостатками данного устройства является конструктивная сложность и необходимость в обслуживающем персонале, а также его высокая стоимость. Наличие пружин, требующих регулировки натяжения и дополнительных подвижных элементов снижают надежность данного устройства. Использование воздушной турбины менее эффективно по сравнению с применением гидравлической турбины.

Известна «Приливная электростанция» по авторскому свидетельству СССР № 1432133, МПК Е 02 В 9/08, автора А.Б. Ермилова [4]. Данное устройство содержит плотину, образующую отделенный от свободной акватории моря водоем, причем плотина выполнена в виде понтонных секций с каналами, в которых установлены турбины, и гибкой водонепроницаемой перемычки с грузами, анкерных якорей и гибких связей, закрепляющих плотину на дне.

При возведении приливных ГЭС основные затраты приходятся на возведение плотин и создание искусственного водоема [5]: «Приливные электростанции», портал по альтернативной энергетике [Электронный ресурс], www.alter220.ru, с.7, поэтому автор по авторскому свидетельству № 1432133 предлагал использовать не дорогую плавающую гибкую водонепроницаемую перемычку.

Недостатками данного устройства являются конструктивная сложность и невысокая надежность, обусловленная неустойчивостью ГЭС к штормам и малый срок службы применяемых материалов. При штормовом волнении в акватории предложено аварийное погружение секций, для чего открываются кингстоны и вода поступает в балластные камеры, опуская секции ниже уровня воды, а подъем секций осуществляется сжатым воздухом из предварительно заполненных ресиверов. Кроме того, для работы электростанции требуется наличие обслуживающего персонала.

Назначение настоящего изобретения в устранении указанных выше недостатков и создание автоматической, простой по конструкции приливной ГЭС, не использующей внешние дополнительные источники электропитания и не требующей постоянных затрат на ее обслуживание.

Задачей предлагаемого изобретения является создание малогабаритной бесплотинной приливной ГЭС для массового применения в малых поселениях, расположенных на побережьях морей;

Технический результат предлагаемого изобретения заключается в следующем:

- применена цилиндрическая емкость с расположенной у ее основания гидротурбиной, причем отверстие для входа в емкость воды выполнено ниже гидротурбины;
- для увеличения количества вырабатываемой электроэнергии как во время прилива, так и во время отлива, применен дополнительный накопительный резервуар, соединенный на верхнем уровне нагнетающим воду трубопроводом, а на нижнем уровне оснащен трубопроводом для стока воды с обратным запорным клапаном, причем этот

трубопровод расположен выше гидротурбины;

- в качестве гидротурбины применена соединенная с электрическим генератором двунаправленная гидротурбина Уэльса, работающая как на входящем в цилиндрическую емкость потоке, так и на выходящем из нее потоке воды.

5 Технический результат достигается за счет того, что применены цилиндрическая емкость и накопительный резервуар, соединенные на верхнем уровне нагнетающим трубопроводом, на нижнем уровне трубопроводом для стока воды, оснащенным обратным запорным клапаном, причем в цилиндрической емкости у ее основания
10 электрическим генератором, трубопровод стока воды расположен выше гидротурбины, а в цилиндрической емкости выполнено отверстие для входа воды, расположенное по уровню ниже гидротурбины и другое отверстие для выхода воздуха в ее верхней части.

На чертеже изображена «Приливная ГЭС». Приливная гидроэлектростанция содержит цилиндрическую емкость 1 и накопительный для воды резервуар 2, соединенные на
15 верхнем уровне нагнетающим трубопроводом 3, а на нижнем уровне трубопроводом 4 для стока воды, оснащенным обратным запорным клапаном 5, причем двунаправленная гидравлическая турбина 6 Уайта расположена у основания цилиндрической емкости ниже уровня трубопровода для стока воды и кинематически соединена с генератором 7. Кроме того, цилиндрическая емкость имеет отверстие 8 для
20 входа воды, расположенное по уровню ниже гидротурбины и отверстие 9 для выхода из нее воздуха в атмосферу.

«Приливная ГЭС» работает следующим образом. Во время прилива вода поступает (на чертеже показано сплошными стрелками) в цилиндрическую емкость 1 через
25 отверстие 8, проходит через вращающуюся гидротурбину Уайта и поднявшись до верхнего уровня емкости через нагнетающий трубопровод 3 переливается в накопительный резервуар 2 большой емкости, что позволяет увеличить время работы гидротурбины и количество вырабатываемой электроэнергии генератором 7. Во время отлива вода выходит из цилиндрической емкости 1 снова через гидротурбину 6 и
30 отверстие 8 наружу (на чертеже показано пунктирными стрелками). После того, когда уровень воды в цилиндрической емкости 1 понизится до уровня трубопровода 4 стока воды, открывается обратный запорный клапан 5 и в цилиндрическую емкость начнет поступать вода на гидротурбину 6. Особенность двунаправленной гидротурбины 6 Уайта в том, что независимо от направления водного потока в цилиндрической емкости: снизу в верх или сверху вниз, она будет вращаться в одну и ту же сторону.

35 Емкость накопительного резервуара 2 рассчитывается с учетом максимального времени работы гидротурбины 6 и связанного с ним генератора 7 в период пауз между приливами и отливами.

В настоящее время огромные территории приливных зон морей и океанов не используются в энергетике. Это связано, в том числе, с необходимостью выбирать
40 территории с наличием удобных мест для строительства плотин, перегораживающих заливы или устья рек. Предлагаемая автономная «Приливная ГЭС» может сооружаться независимо от наличия этих условий, практически, на любом побережье водоемов.

Предлагаемая «Приливная ГЭС» предназначена для массового использования, как отдельными удаленными от магистральных электрических сетей индивидуальными
45 потребителями, так и не большими поселениями. «Приливная ГЭС» работает в автоматическом режиме при наполнении накопительного резервуара и не требует персонала для постоянного обслуживания. «Приливная ГЭС» собирается из серийных узлов и конструкций, поэтому имеет минимальную стоимость при ее сооружении, что

позволяет рекомендовать ее для широкого применения.

(57) Формула изобретения

Приливная ГЭС, предназначенная для выработки электрической энергии от приливов
5 и отливов воды на морских побережьях, характеризующаяся наличием цилиндрической
емкости и накопительным резервуаром, соединенных на верхнем уровне нагнетающим
трубопроводом, на нижнем уровне - трубопроводом для стока воды, оснащенным
обратным запорным клапаном, причем в цилиндрической емкости у ее основании
10 размещена двунаправленная гидротурбина Уэльса, кинематически соединенная с
электрическим генератором, трубопровод стока воды расположен выше гидротурбины,
а в цилиндрической емкости выполнены отверстие для входа воды, расположенное по
уровню ниже гидротурбины, и другое отверстие для выхода воздуха в ее верхней части.

15

20

25

30

35

40

45

