



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104684** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)

E02B 9/08 (2006.01)

F03B 7/00

F03B 13/10 (2006.01)

F03B 17/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2015 08385**

(22) Дата подання заявки: **25.08.2015**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.02.2016**

(46) Публікація відомостей **10.02.2016, Бюл.№ 3**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Кривчиков Віктор Іванович (UA),
Акішин Дмитро Іванович (UA)**

(73) Власник(и):

**Кривчиков Віктор Іванович,
вул. Карпинського, 56, м. Луганськ, 91034
(UA),
Акішин Дмитро Іванович,
вул. Срібнокільська, 22-а, кв. 25, м. Київ,
02068 (UA)**

(74) Представник:

**Калюжний Валерій Вілінович, реєстр.
№156**

(54) БЕЗГРЕБЕЛЬНА ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ

(57) Реферат:

Безгребельна гідроелектростанція, корпус якої містить опорну кільцеву доріжку, на яку спирається лопатеве колесо з вертикальною віссю обертання і поворотними лопатями, опору веденої зірочки ланцюгової передачі, дифузори для формування потоку води, яка проходить через лопатеве колесо, ємність з регульованим об'ємом повітря і якірні пристрої. Частина корпусу гідроелектростанції, у якій розміщується лопатеве колесо, виконана у вигляді кільцевого тунелю, на вертикальних стійках якого всередині тунелю з обох його сторін закріплені у декілька рядів опорні кільцеві доріжки, на які за посередництвом роликоопор спирається лопатеве колесо. Кільцева конструкція тунелю з'єднана з центральною втулкою тягами, аналогічними спицям велосипедного колеса, і з ємностями, одні з яких містять постійний обсяг повітря, які забезпечують гідроелектростанції плавучість, дещо меншу, ніж "нульову", а інші містять регульований об'єм повітря, що дозволяє розташовувати гідроелектростанцію всередині потоку води.

UA 104684 U

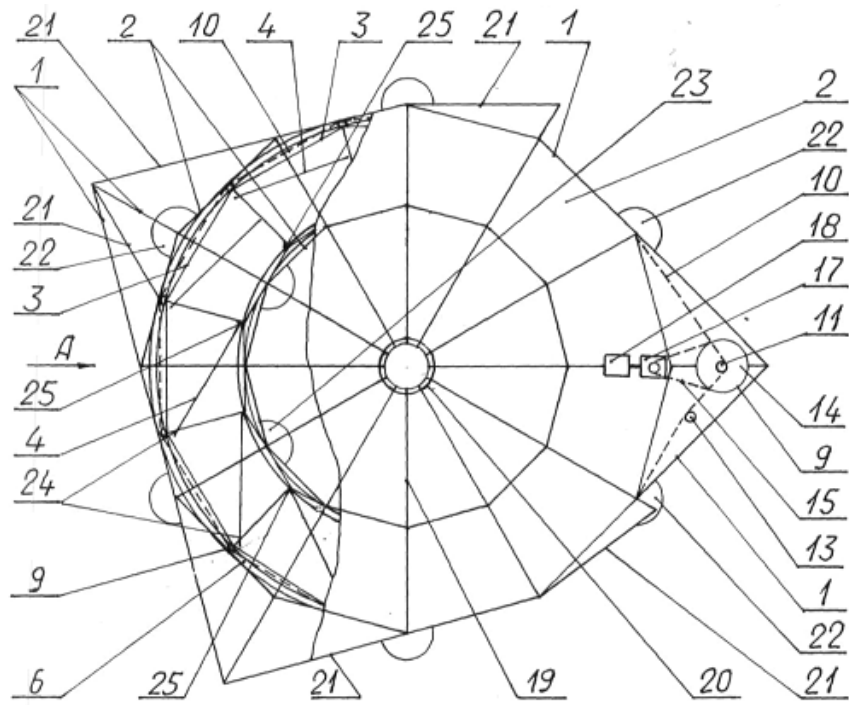


Fig. 1

Корисна модель належить до гідроенергетики, зокрема, до пристроїв для перетворення кінетичної енергії самопливного потоку води (річної, морської та океанічної течії) в енергію електричну.

Відома "Безгребельна всесезонна гідроелектростанція Г.І. Озерова", у якій лопатеве колесо зі складними лопатями розташоване горизонтально, а вертикальний корпус розділений на барабани і встановлений на опорі з можливістю обертання взаємодією роликів з круглими напрямними, пов'язаними з зовнішніми поворотними східчасто відкривними лопатями, осі обертання яких зміщені відносно одна іншої на однаковий кут. Основний і резервний електрогенератори закріплені на опорі та пов'язані з корпусом і зубчастим колесом механічною передачею. Внутрішня частина корпусу забезпечена решітками, що є продовженням зовнішніх поворотних лопатей, і нерухомими внутрішніми лопатями, виконаними з вільно закріплених стулок, що спираються на решітку. Зовнішні лопаті встановлені з забезпеченням перекриття внутрішніх лопатей в неробочому стані і їх більш раннього вступу в роботу [див. пат. Російської Федерації № 1836586 з класу F03B13/10 опублікований 23.08.1993 року].

До основних недоліків даного технічного рішення можна віднести наступне. Розташування гідроелектростанції у придонній частини потоку води, де активно переміщуються частинки абразивних матеріалів, наприклад, донного ґрунту, негативно впливають на працездатність вузлів тертя, викликаючи їх передчасний знос. У конструкції електростанції присутні вузли, що вимагають точної кінематичної взаємодії (сполучення) контактуючих деталей. Багатоступенева кінематична схема мультиплікації знижує коефіцієнт корисної дії відомої гідроелектростанції.

Найбільш близькою за своєю суттю та ефектом, що досягається, і яка приймається за прототип, є безгребельна гідроелектростанція з лопатевим колесом і корпусом, встановленим на опорі з центральною вертикальною частиною корпусу, виконаною у вигляді порожнього герметичного циліндра, що заповнюється в міру необхідності водою або повітрям, а горизонтальна частина корпусу, жорстко з'єднана з циліндром, являє собою ферму, на якій розміщені кільцева доріжка під опорні ролики лопатевого колеса, лопатеве колесо, що обертається навколо порожнього циліндра, опора веденої зірочки першого ступеня кінематичної схеми передачі оборотів від лопатевого колеса до генератора електроенергії, бічні загородження, що функціонально виконують роль вхідного і вихідного дифузоров [див. пат. Російської Федерації № 2543362 з класів F03B7/10, F03B13/10, F03B17/06 опублікований 27.02.2015 року].

Основним суттєвим конструктивним недоліком цієї безгребельної гідроелектростанції для пропонованого використання як енергетичного пристрою великої потужності є те, що розміщення ланцюгової передачі для приводу відомого вала відповідно до наведеної у прототипі схемою не забезпечує рівномірного розподілу силових навантажень по висоті лопатевого колеса що може призвести до його перекосу і деформації елементів конструкції.

Другим суттєвим конструктивним недоліком цієї безгребельної гідроелектростанції є те, що опора лопатевого колеса спирається тільки на одну кільцеву доріжку допомогою роликів з горизонтальною віссю обертання, що не забезпечує надійної протидії колеса від зсуву у бік зовнішнього обода корпусу і призводить до великого тиску на доріжку.

Третім суттєвим конструктивним недоліком цієї безгребельної гідроелектростанції є те, що в її конструкції не забезпечено надійне і рівномірне притиснення роликів з вертикальною віссю обертання до поверхні циліндра.

Четвертим суттєвим конструктивним недоліком цієї безгребельної гідроелектростанції є те, що використання лише одного циліндра великого діаметра і великої висоти у великомасштабній конструкції гідроелектростанції великої одиничної потужності не виправдано з точки зору технологічності виготовлення і не обґрунтовано як елемента силової конструкції енергетичного пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача досягти раціонального розподілу зусиль, що виникають у процесі взаємодії лопатевого колеса з корпусом пристрою, за рахунок зменшення тиску на опорну кільцеву доріжку від вагового навантаження лопатевого колеса, запобігання перекосу лопатевого колеса і його деформації від зусиль, переданих ланцюговою передачею, запобігання зрушень колеса у горизонтальній площині, раціонального використання ємностей, задіяних при транспортуванні гідроелектростанції до місця її експлуатації та розміщенні всередині потоку води, зменшення питомої матеріаломісткості конструкції по відношенню до вироблюваної електроенергії, спрощення та полегшення обслуговування і ремонту пристрою, створення енергетичного пристрою великої одиничної потужності, шляхом внесення відповідних конструктивних змін.

Поставлена задача вирішується тим, що у безгребельній гідроелектростанції, корпус якої містить опорну кільцеву доріжку, на яку спирається лопатеве колесо з вертикальною віссю

обертання і поворотними лопатями, опору веденої зірочки ланцюгової передачі, дифузори для формування потоку води, що проходить через лопатеве колесо, ємність з регульованим об'ємом повітря і якірні пристрої, згідно з корисною моделлю, частина корпусу гідроелектростанції, в якій розміщується лопатеве колесо, виконана у вигляді кільцевого тунелю, на вертикальних стійках якого всередині тунелю з обох його сторін закріплені у декілька рядів опорні кільцеві доріжки, на які за посередництвом роликоопор спирається лопатеве колесо, а кільцева конструкція тунелю з'єднана з центральною втулкою тягами, аналогічними спицям велосипедного колеса, і з ємностями, одні з яких мають постійний об'єм повітря, що забезпечує гідроелектростанції плавучість, дещо меншу, ніж "нульова", а інші містять регульований об'єм повітря, що дозволяє розташовувати гідроелектростанцію всередині потоку води, причому, лопатеве колесо містить в кожному секторі колеса закріплені на вертикальних стійках з зовнішніх сторін зовнішнього і внутрішнього ободів колеса кілька рядів роликоопор з горизонтальними і вертикальними осями обертання, забезпечених ресорами, посередництвом яких колесо взаємодіє з опорними кільцевими доріжками тунелю, а також закріплені на кожному секторі колеса на вертикальних стійках зовнішнього обода колеса зубчасті сектори, розташовані в кілька рядів, за допомогою яких при обертанні лопатевого колеса здійснюється протягування ланцюгів, кінематично пов'язаних з мультиплікатором оборотів і генератором електроенергії, здатних функціонувати під водою.

Запропоноване технічне рішення відрізняється від прототипу тим, що конфігурація частині корпусу, в якій розміщено лопатеве колесо, і вузли взаємодії корпусу і лопатевого колеса здійснюються за зміненою конструктивною схемою і через конструктивно інші контактні вузли, розташовані в зоні проходження водного потоку через лопатеве колесо, що змінює їх взаємний силовий вплив, виключає перекіс конструкції лопатевого колеса і дозволяє створювати безгребельні гідроелектростанції великих геометричних розмірів.

Зокрема, корпус виконаний у вигляді кільцевого тунелю, вертикальні стійки якого сприймають силовий вплив через опорні кільцеві доріжки і від ваги лопатевого колеса і від напору водного потоку, що впливає на лопатеве колесо. Жорсткість корпусу посилена тягами, аналогічними спицям велосипедного колеса, за допомогою яких при монтажі безгребельної гідроелектростанції коректують окружність внутрішнього обода конструкції тунелю.

Лопатеве колесо виконане у вигляді кільцевої форми і містить в зоні проходження водного потоку через лопатеве колесо на вертикальних стійках обох ободів в кожному секторі лопатевого колеса декілька рядів забезпечених ресорами роликоопор з горизонтальними і вертикальними осями обертання, за допомогою яких воно взаємодіє з опорними кільцевими доріжками, розташованими на внутрішніх сторонах тунелю. Крім того, лопатеве колесо в зоні проходження водного потоку містить на вертикальних стійках зовнішнього обода в кожному секторі кілька рядів зубчатих секторів для протягування відповідної кількості гілок тягового ланцюга. Внутрішня поверхня обода колеса закрита, а на стійках закріплені упори для лопатевого колеса.

Кінематична схема передачі обертання від лопатевого колеса до генератора електроенергії містить мультиплікатор оборотів для зменшення опору обертанню останньої високошвидкісний сходи.

Для доставки гідроелектростанції до місця її експлуатації та утримання її всередині водного потоку запропоновані ємності з постійним обсягом повітря, які забезпечують пристрою плавучість дещо меншу, ніж "нульова", і ємності із змінним обсягом повітря, як більш технологічне рішення, ніж наявність однієї великої ємності у прототипі закріплені загородження 21, які функціонально виконують роль дифузора, що формує потік води, який проходить через лопатеве колесо 3, герметичні ємності 22 з постійним об'ємом повітря, сумарна виштовхуюча сила яких чисельно дещо менше ваги всієї безплотинної гідроелектростанції, і герметичні ємності 23 із змінним обсягом повітря, які дозволяють розміщувати безгребельну гідроелектростанцію всередині потоку води. Утримання безгребельної гідроелектростанції в потоці води на одному місці забезпечується якірними пристроями з гнучкими зв'язками будь-якої відомої конструкції (не показані, зважаючи на загальновідомості).

Запропонована безгребельна гідроелектростанція працює в такий спосіб.

Безгребельну гідроелектростанцію, із зафіксованими в неробочому стані лопатями 4, буксирують у плавучому положенні до місця експлуатації, де завчасно встановлені якірні пристрої, при повністю заповнених повітрям ємностях 23 із змінним обсягом повітря. У місці експлуатації гідроелектростанцію за допомогою гнучких зв'язків з'єднують з якірними пристроями, розгортають назустріч потоку (на фіг. 1 назустріч стрілки А), розблоковують лопаті 4, з'єднують мережу генератора електроенергії 18 з кабелем, і, шляхом регульованого натягнення гнучких зв'язків якірних пристроїв і регульованого набору води в ємності 23,

занурюють безребельну гідроелектростанцію на необхідну глибину. Утримання гідроелектростанції на цій глибині здійснюється за допомогою гнучких зв'язків якірних пристроїв, які перешкоджають переміщенню гідроелектростанції від впливу напору течії і від надлишкової підйомної сили, утвореної ємностями 23. Водний потік, проникаючи через загородження 21 (дифузори) (у напрямку стрілки А) в лопатеве колесо 3, впливає на лопаті 4 активної частини лопатевого колеса 3 і розгортає їх навколо осі 24 таким чином, що вони своїм рухомим кінцем спираються на упори 25, розташовані на вертикальних стійках 26 внутрішнього обода лопатевого колеса 3, і утворюють в секторах лопатевого колеса 3 простір у вигляді ковша (бічні сторони сектора зариті листом, а лопать 4 перекриває дно сектора), збільшуючи тим самим

силовий вплив водного потоку на обертання лопатевого колеса 3 в тунелі 2 навколо своєї геометричної осі обертання. При цьому лопаті 4, що знаходяться в пасивній частині лопатевого колеса 3, яка обертається в напрямку, зворотному напрямку потоку води, повертаються навколо своєї осі 24 кожна у своєму секторі таким чином, що розкриває дно ковша, наслідком чого є зменшення опору обертанню лопатевого колеса 3.

При обертанні лопатевого колеса 3 зубчасті сектори 9, що закріплені на вертикальних стійках 8 зовнішнього обода лопатевого колеса 3, здійснюють протягування гілок тягового ланцюга 10, наслідком чого є обертання ведених зірочок 11, закріплених на валу 12, яке кінематично передається на генератор електроенергії 18.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Безребельна гідроелектростанція, корпус якої містить опорну кільцеву доріжку, на яку спирається лопатеве колесо з вертикальною віссю обертання і поворотними лопатями, опору веденої зірочки ланцюгової передачі, дифузори для формування потоку води, яка проходить через лопатеве колесо, ємність з регульованим об'ємом повітря і якірні пристрої, яка **відрізняється** тим, що частина корпусу гідроелектростанції, у якій розміщується лопатеве колесо, виконана у вигляді кільцевого тунелю, на вертикальних стійках якого всередині тунелю з обох його сторін закріплені у декілька рядів опорні кільцеві доріжки, на які за посередництвом роликкоопор спирається лопатеве колесо, а кільцева конструкція тунелю з'єднана з центральною втулкою тягами, аналогічними спицям велосипедного колеса, і з ємностями, одні з яких містять постійний обсяг повітря, які забезпечують гідроелектростанції плавучість, дещо меншу, ніж "нульову", а інші містять регульований об'єм повітря, що дозволяє розташовувати гідроелектростанцію всередині потоку води, причому, лопатеве колесо містить в кожному секторі колеса закріплені на вертикальних стійках з зовнішніх сторін зовнішнього та внутрішнього ободів колеса кілька рядів роликкоопор з горизонтальними і вертикальними осями обертання, забезпечених ресорами, за допомогою яких колесо взаємодіє з опорними кільцевими доріжками тунелю, а також закріплення на кожному секторі колеса на вертикальних стійках зовнішнього обода колеса зубчасті сектори, розташовувані в кілька рядів, за допомогою яких при обертанні лопатевого колеса здійснюється протягування ланцюгів, кінематично пов'язаних з мультиплікатором оборотів і генератором електроенергії, здатних функціонувати під водою.

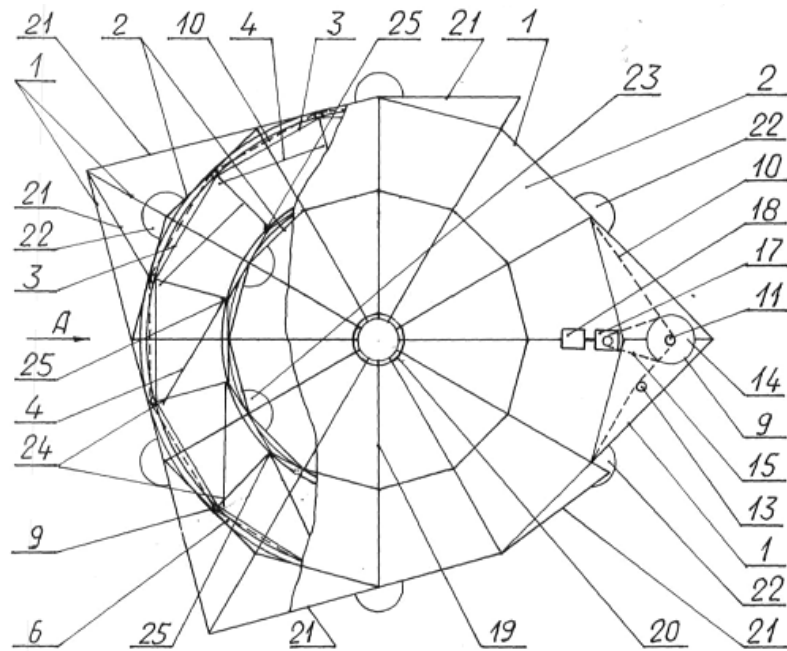


Fig. 1

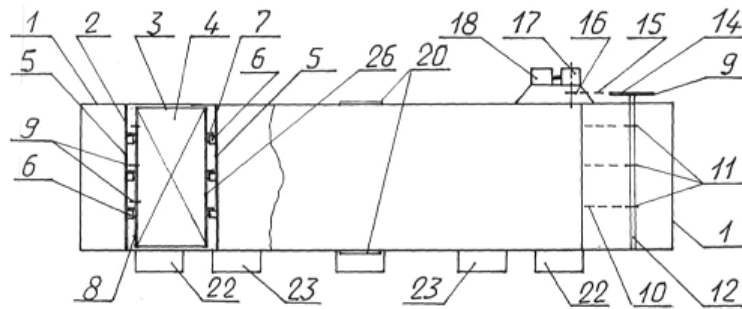


Fig. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601