

Корисна модель належить до галузі машинобудування, зокрема до проектування та будівництва гідроелектростанцій.

Корисна модель може бути використана при будівництві гідроелектростанцій різного типу.

Зокрема запропонована гідроелектростанція може бути корисною при будівництві електростанцій в прибережних зонах морів та океанів з можливістю використання енергії припливних та відпливних хвиль, водоспадів та інших природних явищ.

Крім цього, заявлена гідроелектростанція може бути використаною і при будівництві електростанцій на річках з можливістю використання енергії водних течій, водоспадів та подібних природних явищ.

В той же час, заявлена корисна модель може бути застосованою як при будівництві електростанцій незначної потужності, так і потужних гідроелектростанцій.

Слід зазначити, що припливні електростанції, як один із видів гідроелектростанцій, належать до класу екологічно чистих технологічних процесів, тому і знаходять широке застосування.

Згідно з <https://patents.google.com/patent/RU90454U/ru>, відома припливна електростанція, яка має греблю з водосховищем та водопровідними каналами, в яких установлені турбоагрегати з електрогенераторами, які і виробляють електричну енергію.

Такі гідроелектростанції надзвичайно складні та дорогі.

В той же час, згідно з <https://ecoclubua.com/technology/prvplyvni-elektrostantsii-vyhodyat-na-komertsinyj-riven> 20.08.2010, найбільш успішною припливною гідроелектростанцією слід вважати припливну електростанцію, яка побудована в Північній Ірландії компанією Marine Current Turbines потужністю 1,2 МВт.

Гідроелектростанція має спеціальну платформу, до якої приєднані гідродинамічні лопаті з електричними генераторами, що дозволяє використовувати енергію припливної хвилі і виробляти електричну енергію.

Гідроелектростанція може генерувати 10 000 КВт-год за один приплив та близько 6 мільйонів КВт-год за рік.

Але і зазначена припливна гідроелектростанція має недоліки.

Така гідроелектростанція потребує будівництва спеціальної складної платформи.

Крім цього, самі гідродинамічні лопаті складні як в процесі їхнього виготовлення, так і в процесі експлуатації. Особливо, враховуючи їхні значні розміри.

Задача корисної моделі усунути зазначені недоліки.

Очікуваним технічним результатом від корисної моделі є :

- спрощення конструкції гідроелектростанції;
- зменшення маси гідроелектростанції;
- зменшення вартості гідроелектростанції;
- спрощення конструкції гідродинамічної лопаті;
- спрощення технології транспортування гідроелектростанції.

Поставлена задача вирішується тим, що в гідроелектростанції, яка має гідродинамічну лопать, з'єднану з валом, згідно з корисною моделлю, гідродинамічна лопать виготовлена у формі трикутника, який має вершину та розміщені у основи трикутника два кути, причому вершина трикутника з'єднана з валом в напрямку до його осі, в той же час, один із кутів трикутника також з'єднаний з валом і теж в напрямку до його осі, причому шляхом з'єднання як вершини з валом, так і одного із кутів трикутника з валом, зазначений трикутник перетворюється в гідродинамічний профіль з можливістю його взаємодії з водним потоком.

Гідроелектростанція, яка має гідродинамічні лопаті, удосконалена.

Удосконалення полягає в тому, що гідродинамічні лопаті можуть бути виготовленими з тонколистового матеріалу, наприклад завтовшки у 1 мм і менше.

Зазначене може мати суттєве значення для зменшення маси всієї гідроелектростанції, яку необхідно транспортувати морем і океаном до місця її використання. Особливо, враховуючи, що лопаті можуть мати розміри у кілька метрів.

Важливою суттєвою ознакою корисною моделлю є те, що гідродинамічні лопаті можна виготовити простої форми, а саме у формі трикутника, який має вершину та розміщені у основи трикутника два кути.

При цьому, вершина лопаті, тобто трикутника, може бути з'єднаною з валом електричного генератора, а один із кутів лопаті також може бути з'єднаний з тим же валом електричного генератора уже на місці складання гідроелектростанції, що значно спрощує технологію складання станції.

Слід також відмітити, що саме з'єднання як вершини трикутника з валом електричного генератора, так і одного із кутів трикутника з валом електричного генератора, дозволяють сформувати гідродинамічну лопать в процесі з'єднання трикутника з валом електричного генератора. Запропонована технологія значно спрощує як технологію виготовлення гідродинамічних лопатей, так і складання всієї гідроелектростанції.

Корисною моделлю передбачене подальше удосконалення заявленої гідроелектростанції.

Зокрема, до гідродинамічних лопатей можуть бути приєднані гідродинамічні решітки, що значно може посилити міцність лопатей. Особливо, враховуючи, що гідродинамічні лопаті можуть бути виготовлені з тонколистового матеріалу.

Передбачено також оснащення заявленої гідроелектростанції водно-повітряною камерою.

За допомогою водно-повітряної камери можливо підтримувати гідроелектростанцію в плавучому стані, що створює умови для перетворення заявленої гідроелектростанції зі стаціонарної в пересувну. Таким чином, станція може бути транспортованою в будь-які місця використання, що спрощує транспортування електроенергії споживачам.

Передбачено також застосування демпферів, що дозволить запобігти перенавантаження складових гідроелектростанції в процесі як транспортування, так і експлуатації станції. Наприклад, за умов зміни висоти припливної хвилі.

Корисна модель ілюструється кресленнями, де:

- на фіг. 1 - принципова схема заявленої гідроелектростанції;
- на фіг. 2 - загальний вигляд гідродинамічної конструкції разом з гідродинамічними лопатями в їхньому робочому положенні;
- на фіг. 3 - вигляд гідродинамічної лопаті, попередньо виготовленої в формі трикутника;
- на фіг. 4 - аеродинамічна модель роботи гідродинамічної лопаті в її робочому положенні разом з гідродинамічними решітками;
- на фіг. 5 - загальний вигляд гідроелектростанції з можливістю використання течії річки для вироблення електроенергії;
- на фіг. 6 - принципова схема роботи гідроелектростанції на річці.

Заявлена гідроелектростанція 1 (фіг. 1), має блок електричного генератора 2, блок гідродинамічних лопатей 3, водно-повітряну камеру 4, демпфери 6 і 7 та стояк 8, який надійно закріплений, наприклад за допомогою бетону, до ґрунту 9.

В свою чергу, блок електричного генератора 2 має герметичний корпус 10, до якого приєднаний електричний генератор 12 з валом 13.

Крім цього, до корпусу 10 приєднаний поплавковий датчик 15 контролю рівня накопичувальної води 16 та насос 18 відкачки накопичувальної води з корпусу 10.

Слід відмітити, що зазначені засоби надзвичайно важливі для забезпечення надійної роботи електричного генератора 12. Адже, незважаючи на герметичність корпусу 10, в корпусі може накопичуватися вода. За таких умов при накопиченні води в корпусі до рівня 16 за допомогою датчика 15 вмикається в роботу насос 18. При цьому, за допомогою вхідного патрубку 20, вихідного патрубка 22, датчика 15 та насоса 18 рівень води в корпусі 10 не буде перевищувати допустимий.

Для зручності монтажу та обслуговування корпус 10 закривається герметичною кришкою 23.

В складеному положенні блок електричного генератора 2 може бути з'єднаний з силовою рамкою 25 блока гідродинамічних лопатей 3.

Для герметизації корпусу 10 на вал 13 установлюється ущільнення 27, яке закріплюється до рамки 25.

З можливістю приєднання рамки 25 до стояка 8 до рамки 25 закріплені планки 29.

Після приєднання рамки 25 до блока електричного генератора 2 на вал 13 генератора 12 можуть бути установлені гідродинамічні лопаті 31 (фіг. 1).

Слід зазначити, що незважаючи на те, що рамка 25 оточує лопаті 31, це не може завадити установленню лопатей 31 на вал 13, так як ширина рамки має незначні розміри.

Слід також відмітити, що саме в процесі установлення на вал 13 гідродинамічної лопаті 31 (фіг. 2) створюється сам по собі гідродинамічний профіль 32, до якого може бути приєднана гідродинамічна решітка 34.

Справа в тому, що згідно із заявленою корисною моделлю гідродинамічні лопаті 31 можуть бути виготовлені у формі трикутника 36 (фіг. 3) з вершиною В та кутами Л та П. З можливістю посилення міцності лопатей 31 вершина В та кути Л та П можуть бути розширені та подовжені. При цьому, з можливістю з'єднання лопатей 31 в єдину гідродинамічну конструкцію 38 (фіг. 1) в вершині В (фіг. 3) лопаті 31 виготовлений отвір 40, а в куті П - отвір 41.

Слід також зазначити, що в процесі складання лопатей 31 в єдину гідродинамічну конструкцію 38 (фіг. 1, 2) лопаті 31 установлюються отворами 40 на вал 13. Після установлення лопатей 31 отворами 40 на вал 13 установлюються отворами 41 і кути П лопатей 31. При цьому, робоче положення вершин В, кутів П, лопатей 31 та всієї гідродинамічної конструкції 38 мають бути зафіксованими за допомогою втулки 42 та гайки 43.

Важливо також відзначити, в процесі установлення лопатей 31 отворами 40 та 41 на вал 13 відбувається сам по собі пружний вигин плоского трикутника 36 лопатей 31 (фіг. 2), в процесі якого утворюється з плоского трикутника 36 як гідродинамічна лопать 31 (фіг. 1), так і уся гідродинамічна конструкція 38.

Зовнішній вигляд конструкції 38, складеної з лопатей 31, установленими отворами 40 та 41 на вал 13 - на (фіг. 2).

Якщо таку складену конструкцію 38 помістити лопатями 31 назустріч водному потоку, то вже при швидкості потоку у 1...2 м/с конструкція 38 стане обертатися, що підтверджено тестуваннями моделей, виготовлених авторами.

Слід зазначити, що, згідно з корисною моделлю, гідродинамічні решітки можуть бути приєднаними до гідродинамічної лопаті з однієї гідродинамічної сторони гідродинамічного профілю 32, або одночасно з двох гідродинамічних сторін гідродинамічного профілю 32 (фіг. 2, 4).

Наприклад, гідродинамічна решітка 34 може бути приєднаною лише до вигнутої гідродинамічної сторони 44 гідродинамічного профілю 32. В той же час, гідродинамічна решітка 45 також може бути приєднаною вже до випуклої гідродинамічної сторони 46 гідродинамічного профілю 32.

Слід при цьому зазначити, що з гідродинамічної точки зору доцільно решітку 34 розмістити в коловому напрямку, а решітки 45 - радіально. При цьому, конструкція 38 може бути посилена шляхом з'єднання гідродинамічного профілю 32 з решітками 34 та 45 в місцях перетину решіток 34 та 45.

Працює гідродинамічна конструкція 38 з гідродинамічними лопатями 31, як осьова гідротурбіна з використанням енергії водяного потоку 47 (фіг. 4).

За таких умов на гідродинамічний профіль 32 лопаті 31, який має випуклу 46, вигнуту 44 поверхні та вхідну кромку 51, діє водяний потік 47.

Розглядаючи трикутник швидкостей, який діє на вхідну кромку 51, можна скласти згідно із законами лопатевих машин, наступне векторне рівняння швидкостей:

$$\vec{C}_1 = \vec{W}_1 + \vec{U}, \text{ де}$$

$\vec{U}$ - колова швидкість обертання вхідної кромки 51, тобто переносна швидкість струмка водяного потоку 47 в точці 51.

$\vec{C}_1$ - абсолютна швидкість струмка водяного потоку 47 в точці 51.

$\vec{W}_1$ - відносна швидкість струмка водяного потоку в точці 51, тобто дотично профілю 32 в зазначеній точці 51.

З урахуванням наведеного саме під дією колової швидкості U , як гідродинамічна лопать 31, так і гідродинамічна конструкція 38 може обертатися і виконувати роботу.

Після установа гідродинамічної конструкції 38 разом з гідродинамічними лопатями 31 (фіг. 1) на вал 13 генератора 12 складання заявленої гідроелектростанції може бути завершено шляхом приєднання блока гідродинамічних лопатей 3 до стояка 8 за допомогою планок 29 та гайки 53.

При цьому, під дією водяного потоку 47 припливної хвилі гідродинамічні лопаті 31 будуть обертати електричний генератор 12 і виробляти електричну енергію.

Корисна модель гідроелектростанція може працювати в плавучому повністю зануреному положенні (подібно субмаринам), яке в автоматичному режимі може підтримуватися за допомогою водно-повітряної камери 4.

В той же час, за екстремальних умов, наприклад при непередбачуваній зміні висоти припливної хвилі, можливе приземлення електростанції на ґрунт 9 (фіг. 1).

Щоб не допустити перенавантаження складових електростанції, корисною моделлю передбачені демпфери 6 і 7.

В той же час, заявлена гідроелектростанція може бути використана і при малій висоті припливної хвилі 54 (фіг. 1), коли електростанція 1 частково занурена.

Зазначеним способом запропонована електростанція може працювати і в неглибоких річках.

Для застосування електростанції в річках достатньо на вал 13 (фіг. 5) електричного генератора 12 установити гідродинамічну конструкцію 38 разом з гідродинамічними лопатями 31, втулкою 42 та гайкою 43. При цьому, на генератор 12 слід установити захисний екран 56.

В зазначеній комплектації електростанція 57 може працювати і виробляти електричну енергію.

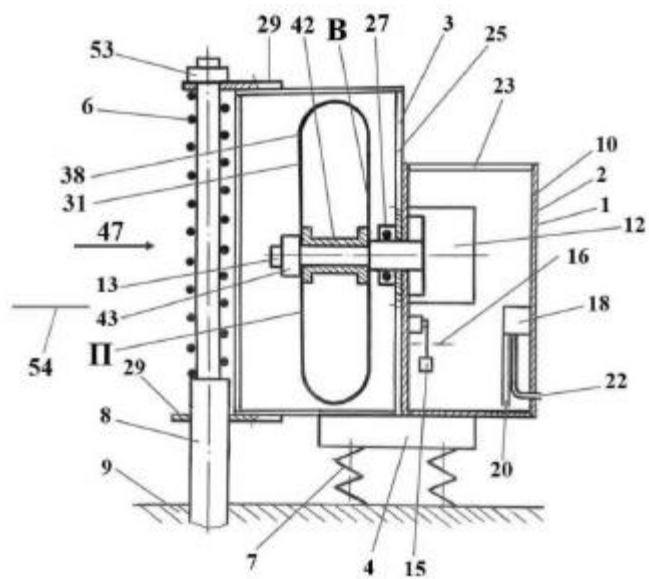
Для цього електростанцію 57 слід закріпити до скелі або побудованій на березі річки стіні 59. При цьому необхідно слідкувати, щоб рівень води 60 не залив генератор 12.

Працює електростанція 57 наступним чином.

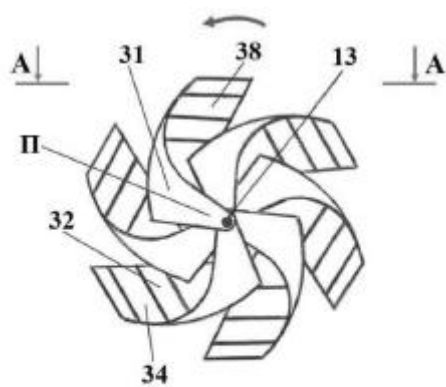
В результаті взаємодії гідродинамічних лопатей 31 (фіг. 5, 6) з течією річки, яка має швидкість V , лопаті 31 за допомогою валу 13 будуть розкручувати електричний генератор 12 електростанції 57 і таким чином виробляти електричну енергію.

Зазначені електростанції можуть бути корисними для фермерських господарств, розташованих на берегах річок.

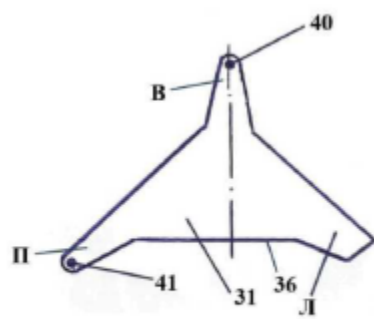
Таким чином, заявлена гідроелектростанція може бути застосованою, як на прибережних зонах морів та океанів з використанням енергії припливної або відпливної хвилі, так і на берегах річок з використанням енергії течій річок.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

