



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **156356** (13) **U**
(51) МПК (2024.01)
F03D 3/00
E99Z 99/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2023 05953	(72) Винахідник(и): Срібнюк Степан Михайлович (UA), Воропаєв Геннадій Олександрович (UA), Орисенко Олександр Вікторович (UA), Корольова Анна Сергіївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 08.12.2023	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 13.06.2024	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 12.06.2024, Бюл.№ 24	(73) Володілець (володільці): ІНСТИТУТ ГІДРОМЕХАНІКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, вул. Марії Капніст, 8/4, м. Київ, 03057 (UA)

(54) ВІТРОХВИЛЬОВИЙ ПІДВОДНИЙ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНИЙ КОМПЛЕКС

(57) Реферат:

Вітрохвильовий підводний гідроенергетичний комплекс містить водонепроникну підводну споруду, що складається із двох розділених приміщень, в першому з яких розміщено гідроенергетичний агрегат, сполучений через трубопровід із запобіжним клапаном з підводним зовнішнім середовищем, та вентиляційну шахту, а друге - служить басейном, куди надходить відпрацьована в гідроенергетичному агрегаті вода, з розміщеними в ньому відкачувальними насосами. Вентиляційна шахта оснащена ліфтом з вантажною лебідкою, лотком прокладки електричних кабелів, трубопроводом подачі стиснутого повітря та сполучена з надводною платформою, на якій розміщено ємність для накопичення стиснутого повітря, що надходить від встановлених там компресорів з вітроприводами і за допомогою якого забезпечується робота ерліфтного водопідіймача, а також басейн, що накопичує відпрацьовану в гідроенергетичному агрегаті воду.

UA 156356 U

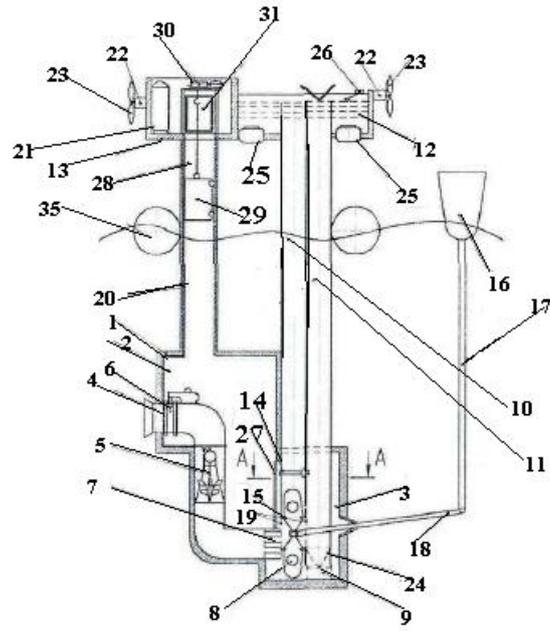


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі електроенергетичного машинобудування та, зокрема, нетрадиційних установок для отримання відновлювальної енергії вітру, рухомих хвильових потоків та статичного напору води, і може бути використана для автоматичного електроенергетичного забезпечення об'єктів різного призначення.

5 Для отримання відновлювальної енергії вітру, рухомих хвильових потоків і напірних потоків води використовують найрізноманітніші конструкції вітрових, хвильових та гідроенергетичних установок, які, в більшості випадків, вузькоспеціалізовані, високовитратні, тобто не можуть забезпечити високу ефективність та комплектність використання різних складових відновлювальної енергії природи.

10 Відома конструкція сонячно-вітрової електростанції [1], на якій встановлені кільцевий повітрозбірник, вітрова турбіна з вертикальною віссю обертання, електрогенератор та змонтовані теплообмінники.

Недоліком такої корисної моделі є низька ефективність роботи, зумовлена нераціональним використанням сонячної енергії при нагріванні повітря, а також непродуктивне використання енергії вітру.

15 Також відома комбінована геліоповітряна електростанція [2], що містить трубчатий корпус, всередині якого розміщено вітротурбіну, приєднану до електрогенератора та теплообмінник.

Недоліком даного технічного рішення є низька ефективність роботи, зумовлена витратою сонячної енергії на підігрів рідинного теплоносія, що, в свою чергу, нагріває повітря, яке приводить в рух турбіну для генерації електроенергії.

20 Найближчим аналогом гідроенергетичного комплексу є підводна гідроелектростанція [3], яка складається з водонепроникного бетонного корпусу, вентиляційної шахти, що виведена на поверхню води, через яку вільно циркулює атмосферне повітря. В шахті працюють ліфти, підведені електрокабелі. Внутрішні приміщення станції повністю ізольовані від води, для чого на трубопроводі подачі води іззовні до гідротурбіни передбачено кульовий закривач. Вода по трубопроводу надходить через сопла на лопаті під великим тиском і обертає турбіну, та - генератор, який виробляє електроенергію. Кількість гідротурбін і генераторів довільна.

30 Тиск води залежить від величини водяного стовпа над станцією, тобто глибини розташування корпусу станції у воді. Відпрацьована вода самопливом надходить до басейну, звідки спеціальними турбонасосами під великим тиском вона перекачується у водне середовище за межі корпусу станції.

В основу корисної моделі поставлена задача шляхом використання енергії вітру та хвильової енергії забезпечити за допомогою застосування відомих нагнітачів перекачування відпрацьованої води в спеціальний басейн, який розташований на надводній платформі жорстко пов'язаний з підводним корпусом запропонованої гідроелектростанції. Потім ця відпрацьована вода надходить на гідрогенератори, які передбачені в днищі надводної платформи, на яких також виробляється електроенергія.

40 Поставлена задача вирішується тим, що у вітрохвильовому підводному гідроенергетичному комплексі містять водонепроникну підводну споруду, що складається із двох розділених приміщень, в першому з яких розміщено гідрогенератор, сполучений через трубопровід із запобіжним клапаном з підводним зовнішнім середовищем, та вентиляційну шахту, а друге - служить басейном, куди надходить відпрацьована в гідрогенераторі вода з розміщеними в ньому відкачувальними насосами, згідно з корисною моделлю, вентиляційна шахта оснащена ліфтом з вантажною лебідкою, лотоком прокладки електричних кабелів, трубопроводом подачі стиснутого повітря та сполучена з надводною платформою, на якій розміщено ємність для накопичення стиснутого повітря, що надходить від встановлених там компресорів з вітроприводами і за допомогою якого забезпечується робота ерліфтного водопідіймача, а також басейн, що накопичує відпрацьовану в гідрогенераторі воду.

45 Вітрохвильовий підводний гідроенергетичний комплекс, згідно з корисною моделлю, що в підводному басейні розміщено хвильовий насос, що використовує відновлювальну енергію хвильових процесів, яка передається від розміщеної на хвильовій поверхні води плавучості через вертикальний стрижень і тягу до поршнів хвильового насоса, а також ерліфтний водопідіймач, який використовує відновлювальну енергію стиснутого повітря для перекачування відпрацьованої в гідрогенераторі води в басейн, що розміщений на надводній платформі, в днищі якого додатково розташовано гідрогенератори, які збільшують кількість вироблення електроенергії.

50 Вітрохвильовий підводний гідроенергетичний комплекс, згідно з корисною моделлю, що з нижнього боку напірного трубопроводу ерліфтного водопідіймача розміщено розпилувач, до якого під'єднано трубопровід стиснутого повітря, що надходить від накопичувача, за ним -

конусний розподільник бульбашок по потоку води, а на верхньому боці, після виходу повітро-водяної суміші, розміщено відбивач повітря.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На фіг. 1 - загальний вигляд вітрохвильового підводного гідроенергетичного комплексу.

5 На фіг. 2 - розріз А-А підводного басейну відпрацьованої води з насосним обладнанням.

На фіг. 3 - план надводної платформи.

10 Згідно з представленими кресленнями вітрохвильовий підводний гідроенергетичний комплекс складається з двох блоків: підводного герметичного блока 1, котрий містить приміщення турбінних гідрогенераторів 2, та жорстко зв'язаного герметичного басейну відпрацьованої води 3, яка надходить із зовнішнього водного середовища по трубопроводу 4 до гідрогенераторів 5. На трубопроводі 4 перед гідрогенератором 5 передбачено автоматичний клапан 6. На вході в басейн відпрацьованої води 3 після гідрогенераторів 5 передбачено гасник кінетичної енергії потоку 7.

15 Для відкачування відпрацьованої води, що пройшла через гідрогенератори 5, в басейні 3 передбачено хвильовий насос 8 та ерліфтний гідронагнітач 9, що з'єднані напірними трубопроводами 10 і 11 з басейном-накопичувачем 12, розташованим на надводній платформі 13. Трубопровід 10 обладнаний зворотним клапаном 14, який встановлено за хвильовим насосом 8. Зворотно-поступальні рухи поршням 15 хвильового насоса 8 при набіганні хвилі передаються від поплавця 16 через вертикальний стрижень 17 і тягу 18. В корпусі хвильового насоса 8 виконані отвори 19, через які вільно надходить відпрацьована вода, що накопичується в басейні 3, в порожнину хвильового насоса 8.

20 На всмоктуючому патрубку ерліфтного гідронагнітача 9 передбачено змішувач повітря, яке надходить по повітроводу 20 із накопичувача стисненого повітря 21, що нагнітається компресорами 22 з вітроприводами 23. Для підвищення ефективності роботи ерліфтного гідронагнітача 9 після змішувача повітря передбачено конусний розподільник 24, за допомогою якого бульбашки повітря більш рівномірно розподіляються по трубопроводу 11, що нагнітається в басейн 12. В днищі вказаного басейну 12 змонтовані також гідроенергетичні агрегати 25, за допомогою яких при відповідному накопичуванні відпрацьованої води, що пройшла через гідроенергетичні агрегати 5, за сигналами спеціального датчика 26 додатково виробляється електроенергія. Для проведення ремонтних профілактичних та інших експлуатаційних операцій в приміщеннях 2 і 3 передбачено герметичних люк 27, яким щільно відокремлюється басейн 3 від блока гідроенергетичних агрегатів 2.

25 Блок генераторів 2 жорстко зв'язаний з надводною платформою 13 за допомогою вентиляційної шахти 28. Вказана шахта 28 оснащена ліфтом 29 та вантажною лебідкою 30, розміщеною у верхній частині шахти 28. Там же, на надводній платформі 13, передбачено вихід 31 із шахти 28 для обслуговуючого персоналу. На внутрішній поверхні шахти 28 передбачено канали, в яких прокладено також електричні кабелі, яким з'єднуються гідроенергетичні агрегати 5 з електричною підстанцією 32, що розташована на надводній платформі 13. Від вказаної підстанції 32 електричний струм подається по підводному кабелю до споживача.

40 На надводній платформі 13 розміщено монтажну-експлуатаційну площадку 33 і приміщення для відпочинку обслуговуючого персоналу 34. Для забезпечення надійної водотоннажності гідроенергетичному комплексу до вертикальних енергоприводів прикріплено два понтони 35.

Робота запропонованого вітрохвильового підводного гідроенергетичного комплексу здійснюється наступним чином:

45 Після подачі сигналу на відкриття автоматичного запобіжного клапана 6 вода із зовнішнього середовища надходить по трубопроводу 4 на гідроенергетичний агрегат 5. Далі відпрацьований потік води проходить через гасник кінетичної енергії 7 і надходить до басейну 3, де вона накопичується. При наявності хвильових процесів використовується відновлювальна енергія хвиль, при яких періодично піднімається і опускається поплавець 16 і через вертикальний стрижень 17 та горизонтальну тягу 18 примушує поршні 15 хвильового насоса 8 виштовхувати порцію відпрацьованої води в напірний трубопровід 10 і таким чином перекачувати її в басейн 12, що розташований на надводній платформі 13. В тих випадках, коли хвильовий насос 8 не встигає перекачувати весь об'єм відпрацьованої в гідроенергетичному агрегаті 5 води, використовується відновлювальна енергія вітру. Для цього підключається в роботу ерліфтний водопідіймач 9 з розпилювачем, до якого подається стиснуте повітря із накопичувача 21 по повітроводу 20.

55 Для накопичення стисненого повітря використовуються компресори 22 з вітроприводами 23. За змішувачем повітря, встановленому на всмоктуючому патрубку водопідіймача 9, передбачено конусний розподільник 24, за допомогою якого бульбашки стиснутого повітря більш рівномірно розподіляються по потоку в трубопроводі 11, що сприяє підвищенню коефіцієнта ефективності цього водопідіймача.

Коли об'єм відпрацьованої води в гідрогенераторі 5 перевищує місткість резервуара 12, за сигналом спеціального датчика 26 відкривається доступ накопиченої в резервуарі 12 відпрацьованої води до гідрогенераторів 25 для вироблення додаткової електроенергії. Потрібно зауважити, що вибір кількості гідрогенераторів 5 та 25, а також залежного для експлуатації їх необхідного обладнання визначається обсягом отримання електроенергії.

Таким чином, запропонований вітрохвильовий підводний гідроенергетичний комплекс не викликає забруднення повітря, він не потребує охолодження води і не викликає теплового забруднення. Він не споживає паливо при виробленні електроенергії, не впливає на роботу телемереж, оскільки розташований на віддалі від населених пунктів.

Оскільки вважається, що відновлювальна вітрова, а також хвильова енергії діють періодично і, таким чином, не зовсім придатні для виробництва електроенергії, підводний гідроенергетичний комплекс, що пропонується, є альтернативою річковим, тепловим, припливним і атомним електростанціям, має надійну конструкцію, дозволяє ефективно використовувати виключно відновлювальні енергії вітру, хвиль і статичного тиску води на будь-якій глибині моря, водосховища чи океану та широких необхідних вимог за обсягом.

Джерела інформації:

1. Патент України № 37315А МПК F03D3/4, Сонячно-вітрова електростанція, опубліковано 03.04.2001, Бюлетень № 4.

2. Патент України № 33658А, МПК 6F03D/00, МПК F24H1/18, Комбінована геліоповітряна електростанція, опубліковано 15.01.2001, Бюлетень № 1.

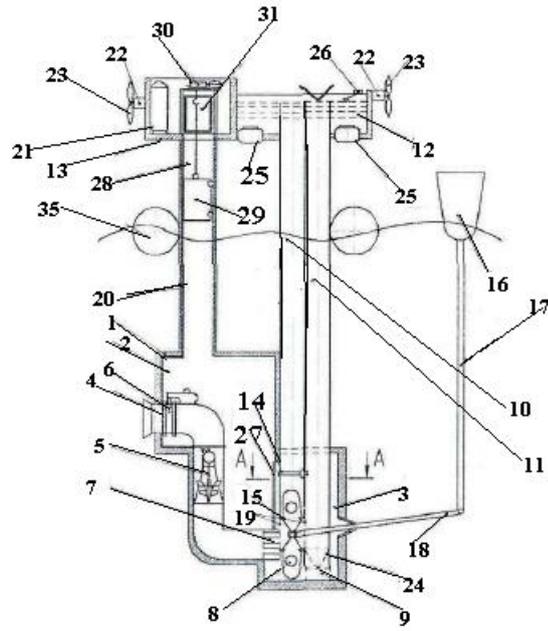
3. Патент України № 23002, МПК F03B13/10, Гідроелектростанція, опубліковано 10.15.2007, Бюлетень № 6.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

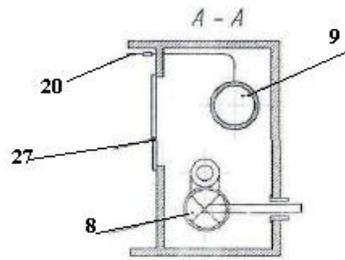
1. Вітрохвильовий підводний гідроенергетичний комплекс, що містить водонепроникну підводну споруду, що складається із двох розділених приміщень, в першому з яких розміщено гідрогенератор, сполучений через трубопровід із запобіжним клапаном з підводним зовнішнім середовищем, та вентиляційну шахту, а друге - служить басейном, куди надходить відпрацьована в гідрогенераторі вода, з розміщеними в ньому відкачувальними насосами, який **відрізняється** тим, що вентиляційна шахта оснащена ліфтом з вантажною лебідкою, потоком прокладки електричних кабелів, трубопроводом подачі стиснутого повітря та сполучена з надводною платформою, на якій розміщено ємність для накопичення стиснутого повітря, що надходить від встановлених там компресорів з вітроприводами і за допомогою якого забезпечується робота ерліфтного водопідіймача, а також басейн, що накопичує відпрацьовану в гідрогенераторі воду.

2. Вітрохвильовий підводний гідроенергетичний комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що в підводному басейні розміщено хвильовий насос, що використовує відновлювальну енергію хвильових процесів, яка передається від розміщеної на хвильовій поверхні води плавучості через вертикальний стрижень і тягу до поршнів хвильового насоса, а також ерліфтний водопідіймач, який використовує відновлювальну енергію стиснутого повітря для перекачування відпрацьованої в гідрогенераторі води в басейн, що розміщений на надводній платформі, в днищі якого додатково розташовано гідрогенератори, які збільшують кількість вироблення електроенергії.

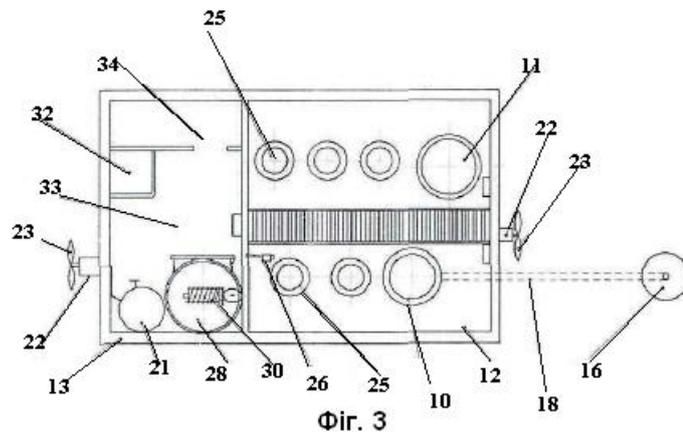
3. Вітрохвильовий підводний гідроенергетичний комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що з нижнього боку напірного трубопроводу ерліфтного водопідіймача розміщено розпилювач, до якого під'єднано трубопровід стиснутого повітря, що надходить від накопичувача, за ним - конусний розподільник бульбашок по потоку води, а на верхньому боці, після виходу повітро-водяної суміші, розміщено відбивач повітря.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3