



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 62659

(13) A

(51) 7 F03B13/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ ХВИЛЬ НА ПОВЕРХНІ ВОДИ В МЕХАНІЧНУ ЕНЕРГІЮ

1

2

(21) 2003043758

(22) 23 04 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Мадатов Артем Валерійович, Михайлюк Валентин Іванович

(73) Мадатов Артем Валерійович, Михайлюк Валентин Іванович

(57) 1 Пристрій для перетворення енергії хвиль на поверхні води в механічну енергію, що має горизонтальну вісь обертання і містить множину ёмностей, які зв'язані між собою, рівномірно розміщені циклічно послідовно, симетрично відносно осі обертання і на деякій відстані від осі обертання і утворюють суцільну конструкцію, що містить щонайменше один повний виток ёмностей, при цьому кожну ёмність обмежено корпусом, який має передню відносно напрямку обертання пристрою секцію, задню відносно напрямку обертання пристрою секцію і середню секцію, розташовану між передньою секцією і задньою секцією, при цьому в задній секції кожного корпусу виконаний впускний отвір, через який внутрішня порожнина ёмності сполучається з навколишнім середовищем, який відрізняється тим, що передня секція корпусу ёмності забезпечена клапаном, який забезпечує можливість перетікання текучого середовища тільки в напрямі зовні усередину ёмності і перешкоджає перетіканню текучого середовища в напрямі зсередини ёмності назовні

2 Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що містить множину повних витків ёмностей

3 Пристрій за одним з пп. 1, 2, який відрізняється тим, що ёмності мають форму ковша

4 Пристрій за одним з пп. 1-3, який відрізняється тим, що ёмності утворюють протяжний ланцюжок, в якому передня секція корпусу кожної наступної ёмності зв'язана із задньою секцією корпусу попередньої ёмності і цей протяжний ланцюжок звитий навколо осі обертання в принаймні один виток

5 Пристрій за п. 4, який відрізняється тим, що протяжний ланцюжок ёмностей звитий в множину витків

6 Пристрій за одним з пп. 1-5, який відрізняється тим, що ёмності розміщені навколо твердої поверхні, яка у цілому має вигляд тіла обертання

7 Пристрій за п. 6, який відрізняється тим, що тіло обертання у цілому має вигляд циліндра

8 Пристрій за п. 6, який відрізняється тим, що тіло обертання у цілому має вигляд еліпсоїда

9 Пристрій за одним з пп. 1-8, який відрізняється тим, що суміжні ёмності сусідніх витків розміщені з кутовим зміщенням один відносно одного

10 Пристрій за одним з пп. 1-9, який відрізняється тим, що ёмності прикріплені до несучого каркаса

11 Пристрій за одним з пп. 1-10, який відрізняється тим, що несучий каркас виконаний порожнистим у вигляді тіла обертання з торцевими стінками, до тіла обертання якого прикріплені ёмності, а до принаймні однієї бічної стінки прикріплена піввісь

12 Пристрій за п. 11, який відрізняється тим, що внутрішній об'єм порожнистого тіла обертання виконаний герметичним

13 Пристрій за одним з пп. 1-12, який відрізняється тим, що він забезпечений засобами регулювання плавучості пристрою

Винахід відноситься до хвильової енергетики, зокрема, до пристроїв для перетворення енергії хвиль на поверхні водоймища, переважно морських або океанських хвиль, в корисну механічну енергію, яка може бути використана безпосередньо або перетворена в інші види енергії, наприклад, електричну

Відомий пристрій для перетворення енергії хвиль на поверхні води, який містить довгастий ротор, що має вісь обертання і закріплений на поверхні водоймища (GB 3,110,763, F03B 13/12,

1983). Вісь обертання ротора має у цілому горизонтальне положення, розташована на висоті середнього рівня води і орієнтована вздовж напрямку руху хвиль. На поверхні ротора розміщені ёмності, які заповнюються водою з одного боку і спорожняються з іншого боку. Ці ёмності і в якому розмірі ёмностей можуть бути оптимізовані виходячи із заданої енергетичної ефективності без втрати працездатності при будь-якій висоті хвиль

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для перетворення енергії хвиль на поверхні

(13) A

(11) 62659

(19) UA

води в механічну енергію має у цілому горизонтальну вісь обертання і містить множину ємностей, які пов'язані між собою, рівномірно розміщені циклічно послідовно, у цілому симетрично відносно осі обертання і на деякому видаленні від осі обертання і утворюють суцільну конструкцію, що містить щонайменше один повний виток ємностей, при цьому кожна ємність обмежена корпусом, який має передню відносно напрямку обертання пристрою секцію, задню відносно напрямку обертання пристрою секцію і середню секцію, розташовану між передньою секцією і задньою секцією, при цьому в задній секції кожного корпусу виконаний впускний отвір, через який внутрішня порожнина ємності повідомляється з навколишнім простором, а передня секція корпусу ємності забезпечена клапаном, який забезпечує можливість перетікання текучого середовища тільки в напрямі зовні усередину ємності і перешкоджає перетіканню текучого середовища в напрямі зсередини ємності назовні

Переважно, пристрій містить безліч повних витків ємностей, а самі ємності мають форму ковша. У цьому випадку горловина ковша виконує функції впускного отвору.

Ємності можуть бути виконані у вигляді протяжного ланцюжка, в якому передня секція корпусу кожної подальшої ємності пов'язана із задньою секцією корпусу попередньої ємності і цей протяжний ланцюжок свита навколо осі обертання в принаймні в один виток. Таке виконання доцільне для полегшення збирання і монтажу пристрою. При цьому протяжний ланцюжок ємностей звитий в безліч витків, наприклад, навколо твірної поверхні, яка у цілому має вигляд тіла обертання - циліндра, еліпсоїда або будь-якого іншого.

Переважно, суміжні ємності сусідніх витків розміщені з кутовим зміщенням один відносно одного.

Доцільно прикріпити ємності до несучого каркаса, виконаного, наприклад, порожнистим у вигляді тіла обертання з торцевими стінками, до тіла обертання якого прикріплені ємності, а до принаймні однієї торцевої стінки прикріплена напіввісь. Якщо внутрішній об'єм цього порожнистого тіла обертання виконати герметичним, то автоматично забезпечується плавучість пристрою, для регулювання якої можуть застосовуватися вантажі, що прикріплюються на внутрішній поверхні тіла обертання.

Винахід пояснено далі за допомогою малюнків, на яких показані:

Фіг 1 - поперечний розтин одного з варіантів конструкції пристрою

Фіг 2 - поперечний розтин другого варіанта конструкції пристрою

Фіг 3 - з'єднання ємностей у ланцюжок

Фіг 4 - розміщення ланцюжка на циліндрі

Фіг 5 - пристрій у нижньому зануреному положенні

Фіг 6 - пристрій у верхньому положенні

Фіг 7 - приклад послідовного з'єднання пристроїв

Фіг 8 - приклад паралельного з'єднання пристроїв

Пристрій для перетворення енергії хвиль на

поверхні води в механічну енергію містить ротор у вигляді множини ємностей 1, які пов'язані між собою, рівномірно розміщені циклічно послідовно, у цілому симетрично відносно осі обертання 2 пристрою і на деякому видаленні від неї (фіг 1). Ємності 1 утворюють суцільну конструкцію, що містить один або декілька повних витків ємностей 1. Кожна ємність 1 обмежена корпусом 3, який має передню відносно напрямку обертання пристрою (показано стрілкою) секцію 4, задню відносно напрямку обертання пристрою секцію 5 і середню секцію 6, розташовану між передньою секцією і задньою секцією. У задній секції 5 корпусу виконаний впускний отвір 7, через який внутрішня порожнина 8 ємності 1 сполучається з навколишнім середовищем. Передня секція 4 корпусу має клапан 9, який забезпечує можливість перетікання текучого середовища тільки в напрямі зовні усередину ємності 1 і перешкоджає перетіканню текучого середовища в напрямі зсередини ємності 1 назовні.

Витки ємностей 1 сполучені в єдиний блок. Ємності можуть мати різноманітні форми. Як не обмежуючий приклад на фіг 2 показані ємності у вигляді ковшів, горловини яких, як приналежність задньої секції ємності, служать впускними отворами 7.

Технологічно доцільним, особливо при виготовленні ємностей з пластмаси, є виконання ємностей у вигляді ланцюжка, в якому передня секція корпусу кожної подальшої ємності пов'язана із задньою секцією корпусу попередньої ємності (фіг 3). У процесі збирання пристрою цей ланцюжок звивають навколо твірної поверхні, наприклад, у вигляді циліндра (фіг 4). Крок між ємностями в протяжному ланцюжку вибирають такий, щоб після звивання суміжні ємності 1 сусідніх витків мали кутове зміщення один відносно одного. У даному прикладі ємності прикріплені до порожнистого несучого каркаса 10, виконаного у вигляді тіла обертання 11 з торцевими стінками 12 і 13. До тіла обертання 11 прикріплені ємності 1, а до торцевої стінки 12 прикріплена напіввісь 14, яка призначена для відбору енергії обертання пристрою.

Внутрішній об'єм каркаса 10 виконаний герметичним, чим автоматично забезпечується плавучість пристрою у цілому. Для регулювання плавучості передбачені вантажі 15, прикріплені на внутрішній поверхні тіла обертання 11.

При розміщенні такого пристрою на плаву на поверхні водоймища ємності 1, які звернені до поверхні води своїми передніми секціями і відносно яких відбувається підвищення рівня води, будуть заповнюватися водою або через клапани 9, якщо висота хвилі менше, ніж висота ємності 1, або як через клапани 9, так і через впускний отвір 7, якщо висота хвилі перевищує висоту ємності 1 (фіг 5). При зменшенні рівня води відносно цих ємностей 1 вода не може з них витікати і в результаті створюється крутильний момент М1, який прагне повернути пристрій відносно осі обертання (фіг 6). З у діаметрально протилежного боку пристрою ємності 1 звернені до води своїми задніми секціями. При пониженні рівня води відносно цих секцій клапан 9 відкривається, в ємність 1 поступає повітря, а вода витікає з ємності 1. При підвищенні рівня води відносно цих секцій клапан 9 за-

кривається, перешкоджає виходу повітря з ємності 1 і, відповідно, вода не може поступити в ємність 1. Таким образом, частина ємності 1, що заповнена повітрям, виявляється під водою, що також створює крутильний момент M2, який прагне повернути пристрій відносно осі обертання в той же бік, що і момент M1.

Заповнення ємностей водою і їх випорожнення відбувається при будь-якій висоті хвилі і ротор буде обертатися при будь-якій висоті хвилі, незалежно від висоти ємності. Таким чином, розмір ємностей може бути оптимізований виходячи з вимог до енергетичної ефективності пристрою, а також технологічних і споживчих умов.

Один з можливих варіантів виконання хвильової енергетичної установки по винаходу показаний на фіг. 7. Установка містить множину описаних вище пристроїв у вигляді роторів 15, які підтримуються на поверхні води. Ротори 15 послідовно сполучені в ряд за допомогою з'єднувальних пристроїв 16, а останній в ряду ротор 15 пов'язаний з пристроєм 17 для передачі крутильного моменту до споживача енергії 18. З'єднувальний пристрій 16 виконаний у вигляді гнучкого вала. Ряд роторів 15 зафіксований від унесення вітром або хвилями з меж заданої ділянки водоймища за допомогою троса 19 і якоря 20.

Споживачем енергії є підвищуючий редуктор 21, який, в свою чергу, пов'язаний з генератором електричної енергії 22.

Такий варіант установки переважний для акваторій, в яких напрям хвиль і вітру практично не міняються, і, отже, відсутні або мінімальні чинники, що приводять до бічного унесення установки.

Якщо напрям хвиль і вітру змінні, то переважним є розміщення редуктора і генератора на плаваючій платформі, яка за допомогою, наприклад, якоря і троса, зафіксована від унесення, а вже до неї прикріплений ротор або ряд роторів. Тоді другий кінець ротора або ряду роторів залишається вільним і може переміщатися навколо платформи під дією хвиль і вітру змінного напрямку.

У іншому варіанті (фіг. 8) установка має мно-

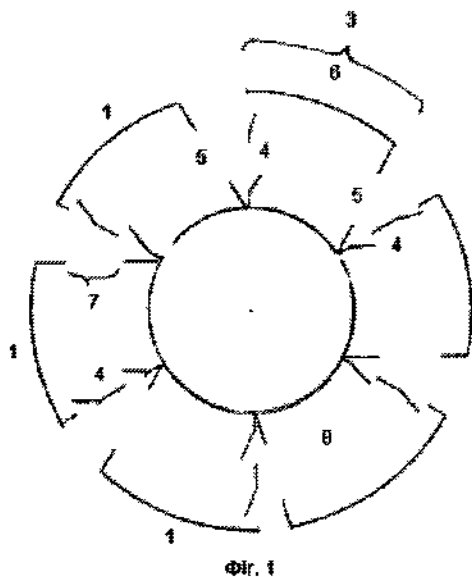
жину встановлених паралельно роторів 15. Тут кожний ротор 15 пов'язаний із загальним пристроєм 23 для передачі крутильного моменту до генератора електроенергії. У цьому варіанті частина роторів 15' мають напрям обертання в один бік, наприклад, за годинниковою стрілкою, а друга частина роторів 15'' - напрям обертання в інший бік, відповідно, проти годинникової стрілки. Ротори 15' і 15'' встановлені по чергово, що забезпечує можливість компенсації перекидаючого моменту, який діє з боку роторів 15.

Ротори 15' і 15'' працюють як це описано вище. Установка у цілому плаває і за допомогою троса і якоря зафіксована від унесення хвилями або вітром. У деяких випадках буде переважно прикріпити установку до невеликого острова, розміри якого такі, що хвилі обтікають його без істотної втрати енергії.

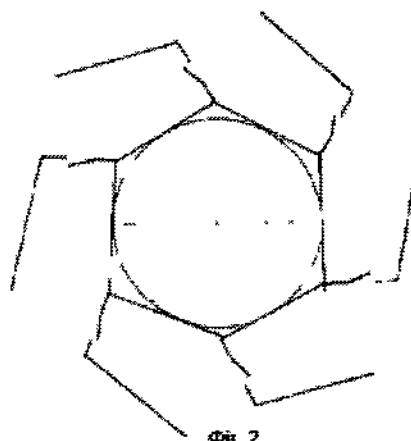
Передача електроенергії від генератора до споживача, який може знаходитися як в безпосередній близькості до установки, так і на березі, здійснюється за допомогою силового кабеля.

Оскільки в цих установках ротори будуть обертатися при будь-якій висоті хвилі, незалежно від висоти ємності, то параметри установок, такі як кількість роторів, геометричні розміри і форма їх елементів, можуть бути вибрані виходячи з вимог до енергетичної ефективності установки і установка буде зберігати працездатність при будь-якій висоті хвиль.

Винахід не обмежено описаними прикладами. Так, ротори можуть мати радіус 3-4 або більше метрів для установки потужністю в декілька десятків кіловат. У іншому випадку ротори можуть бути невеликими і виробляти електроенергію, достатню для живлення навігаційних приладів, наприклад, бакену або радіобуя. Крім того, установка необов'язково виробляє електричну енергію - вона може бути джерелом механічної енергії для, наприклад, обертання веслового гвинта або пропелера судна. Таким чином, винахід охоплює ці і будь-які інші варіанти і модифікації, які зрозумілі фахівцям в даній області.



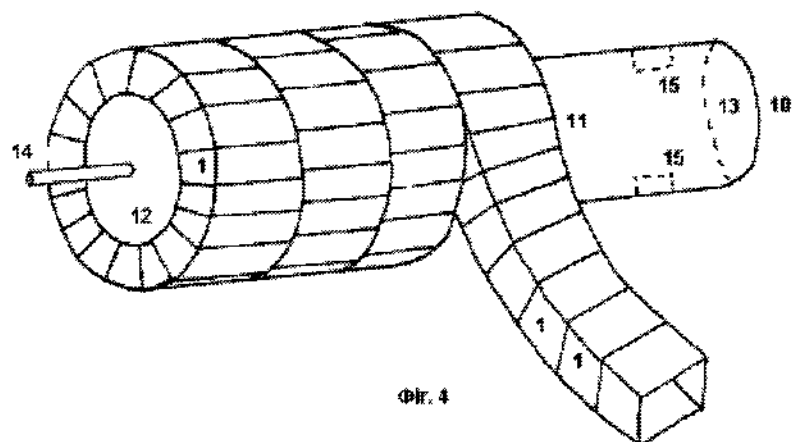
Фиг. 1



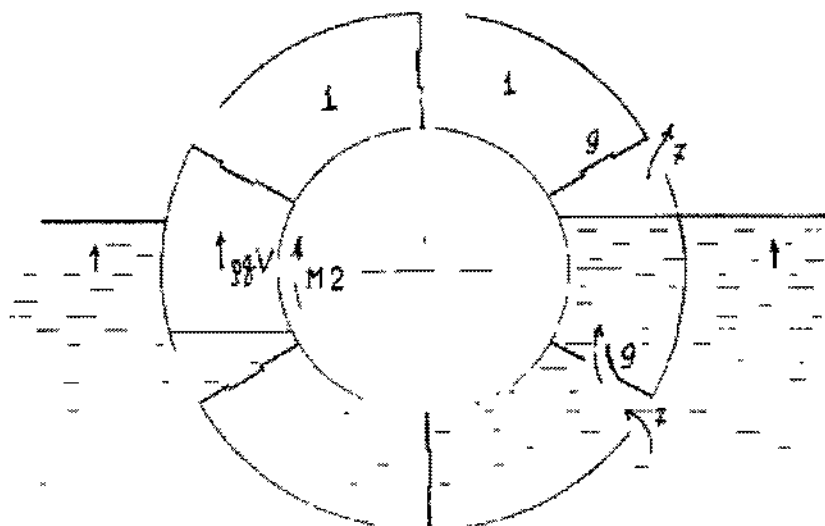
Фиг. 2

7				62659				8

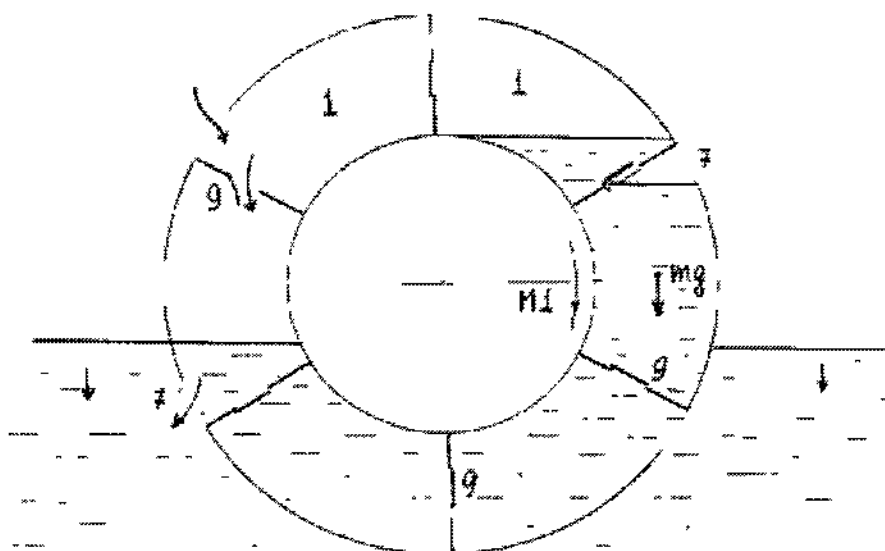
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

