



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 115021

(13) C2

(51) МПК

E02B 9/08 (2006.01)

F03B 13/22 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

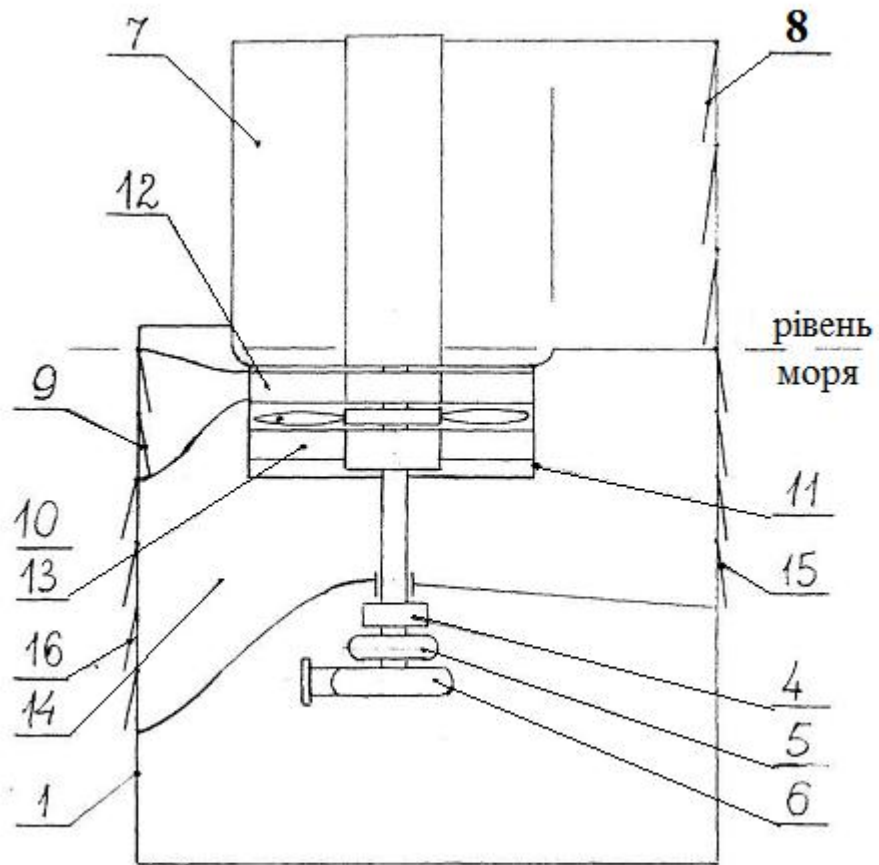
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	a 2012 05607	(72) Винахідник(и):	Торчінскій Александр Ніколаєвіч (UA)
(22) Дата подання заявки:	07.05.2012	(73) Власник(и):	Торчінскій Александр Ніколаєвіч, вул. Ілліча, 32, кв. 110, м. Єнакієве, Донецька обл., 86496 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	11.09.2017	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 36063 A, 16.04.2001 UA 85736 C2, 25.02.2009 SU 1820022 A1, 07.06.1993 KR 20100120350 A, 16.11.2010
(41) Публікація відомостей про заявку:	27.08.2013, Бюл.№ 16		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	11.09.2017, Бюл.№ 17		

(54) ХВИЛЬОВА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ**(57) Реферат:**

Хвильова електростанція, що складається з плавучого корпусу, в якому змонтовані декілька турбонасосних агрегатів, що складаються кожний з радіально-осьової гідравлічної турбіни і що приводиться нею через підвищуючий редуктор і гідротрансформатор відцентрового насоса, причому, перед розміщеним приблизно на метр нижче рівня моря робочим колесом турбіни змонтований напрямний апарат або установлений ще один напрямний апарат за ним, над кожним агрегатом розміщена спіральна камера, об'єм якої дорівнює об'єму найбільшої хвилі, що проходить через агрегат, нижня кромка вхідного отвору камери на фронтальній стороні корпусу розташовується на рівні моря, вхідний отвір камери на тильній стороні розташовано нижче рівня моря, обидва отвори закриті ґратами, в яких встановлені затвори, що відкриваються всередину, розташована нижче турбіни відсмоктувальна камера має два вихідних отвори на фронтальній і тильній стороні корпусу, в ґратах яких встановлені затвори, що відкриваються назовні, замкнуті герметичні об'єми корпусу між агрегатами, що забезпечують задані плавучість і позиціонування корпусу електростанції, частина корпусу нижче відсмоктувальних камер заповнена водою і має об'єм, що у декілька разів перевищує об'єм максимальної хвилі довжиною, рівною довжині корпусу, вихідні патрубки всіх насосів агрегатів об'єднані напірною магістраллю для підведення води до загального турбогенератора, встановленого безпосередньо в корпусі або на березі з подаванням в цьому випадку води з напірної магістралі в підводний трубопровід через гнучкий рукав і далі в турбогенератор, корпус встановлений відносно фронту хвилі під таким кутом, щоб одна хвиля послідовно проходила через всі агрегати від першого до останнього за один період проходження хвиль, містить троси для фіксації корпусу в заданій точці і заданому положенні відносно фронту хвилі, які прикріплені до кінців корпусу і до якорів на дні, які також виконані для можливості зміни орієнтації корпусу при зміні напрямку вітру завдяки можливості зміни довжини одного з тросів.

UA 115021 C2



Фиг. 3

Пропонований винахід належить до області силової електротехніки.

Винахід призначений для використання хвильової енергії Світового океану.

Потреби людства в електроенергії безперервно зростають. Водночас, можливості сучасних засобів її виробництва вносять різноманіття і все більше обмеження в процес виробництва. Так, значною мірою вичерпані резерви розвитку гідроенергетики, все більше знижується потенціал теплових електростанцій через вичерпання запасів енергетичної сировини і безперервного зростання її вартості, а також значного забруднення навколишнього середовища, уповільнюються темпи розвитку ядерної енергетики через побоювання багатьох держав щодо безпеки атомних електростанцій. У цих умовах все більше зростає інтерес до відновлюваних джерел енергії і, зокрема, хвильової енергії Світового океану.

Для використання хвильової енергії в даний час створено велику кількість різноманітних конструкцій, однак, практичне, поки лише обмежене, застосування отримали лише ті з них, які використовують породжувані впливом хвиль коливання різноманітної форми поплавців відносно якої-небудь нерухомої частини конструкції. Деякі конкретні приклади цих конструкцій наведені, наприклад, у Вікіпедії. Спільним для всіх цих конструкцій недоліком є неможливість отримання значної їх одиничної потужності. Крім того, вони не можуть використовувати енергію горизонтального зміщення хвиль, завжди присутнього у хвиль значної висоти.

Пропонується хвильова електростанція, що безпосередньо використовує зміну потенційної і частково динамічної енергії хвилі в діапазоні її висот від 0,5 метра до максимально можливої для даного району моря. Електростанція являє собою плавучий корпус 1, довжина якого становить до 100 і більше метрів, ширина - більше кроку найбільшої для даного району хвилі, висота підводної частини - не менше 1,5 глибини найбільшої впадини хвилі. У корпусі встановлені декілька турбонасосних агрегатів 2 з розрахунку один на, приблизно, 10-15 метрів фронту хвилі, що складаються кожний з гідравлічної радіально-осьової турбіни 3 і, такого що приводиться нею через підвищуючий редуктор 4 і гідротрансформатор 5 відцентрового насоса 6. Над кожним агрегатом в надводній частині корпусу розміщена спіральна камера 7, об'єм якої дорівнює об'єму найбільшої хвилі, що проходить через агрегат, а верхня кромка розташовується на висоті гребеня такої хвилі. Вхідний отвір камери, розташований з фронтальної - навітряної - сторони корпусу, закрито ґратами. В отворах решітки встановлені затвори 8, що відкриваються всередину, завдяки чому отвори послідовно перекриваються по висоті при перевищенні рівня води в камері над рівнем води перед ґратами. Нижня кромка фронтального вхідного отвору камери розташовується на рівні моря. Крім фронтального вхідного отвору камера має ще один вхідний отвір, з'єднаний каналом з отвором, розташованим з тильної - підвітряної - сторони корпусу безпосередньо під поверхнею моря. Отвір в камері оснащено затворами 9, що відкриваються всередину, завдяки чому вони відкриваються при зниженні рівня води в камері нижче рівня моря. Робоче колесо турбіни 10 розміщено в колодязі 11, приблизно, на метр нижче рівня моря. Перед турбіною змонтований напрямний апарат 12, можлива установка ще одного напрямного апарату 13 і за турбіною. Відсмоктувальна - розташована нижче турбіни - камера 14 має два вихідних отвори на фронтальній і тильній сторонах корпусу. Отвори закриті решітками, в яких встановлені затвори 15 і 16, що відкриваються назовні, завдяки чому вони відкриваються при перевищенні рівня води в камері над поверхнею води ззовні корпусу. Діаметр колодязя і робочого колеса турбіни, розміри вхідних і вихідних отворів і поперечних перерізів проточної частини назначаються з умови пропуску всього об'єму найбільшої хвилі за один період проходження хвиль. Під відсмоктувальною камерою встановлений одно - або двошвидкісний підвищувальний редуктор, гідротрансформатор і відцентровий насос. Застосування двошвидкісного редуктора і гідротрансформатора викликається необхідністю погодження характеристик відцентрового насоса зі швидкістю обертання турбіни, значно змінювальної при зміні швидкості вітру і викликаного цим зміни висоти та періоду хвиль. Насоси забирають воду з нижньої частини корпусу, що надходить ззовні через вікна в корпусі і сітки, які виключають попадання в насоси сторонніх предметів. У напірному патрубку насоса встановлений зворотний клапан, що спрацьовує при падінні напору насоса нижче тиску в напірній магістралі. Напірні патрубки всіх насосів об'єднані напірною магістраллю, що підводить воду до загального турбогенератора, встановленого безпосередньо в корпусі або на березі, в цьому випадку вода під тиском подається до турбогенератора через підводний трубопровід 17, а з напірної магістралі в трубопровід - через гнучкий рукав. Замкнуті герметичні об'єми корпусу між агрегатами, заповнені повітрям або спіненим полімером, мають об'єм, який забезпечує задані плавучість і позиціонування корпусу електростанції. Розташована нижче частина корпусу заповнена водою і має об'єм, що у декілька разів перевищує об'єм максимальної хвилі довжиною, що дорівнює довжині корпусу, що виключає коливання останнього при дії на нього вітру, динамічного впливу

хвиль і послідовного переміщення протягом циклу з першої до останньої спіральним камерам значного об'єму води. Корпус встановлюється відносно фронту хвилі під таким кутом, щоб одна хвиля послідовно проходила через усі агрегати від першого до останнього за один період проходження хвиль. Фіксація корпусу в заданій точці і заданому положенні відносно фронту хвилі здійснюється за допомогою тросів 18, прикріплених до кінців корпусу і до якорів на дні.

Працює електростанція таким чином: при хвилі максимальної висоти на початку циклу вода через відкриті затвори решітки фронтального вхідного отвору заповнює спіральну камеру, надходить через напрямний апарат на лопатки турбіни, приводячи її в обертання, і витікає в відсмоктувальну камеру і далі через затвори решітки тильного вихідного отвору, що відкриваються - в море в підвітряну сторону. Як тільки потік води в решітці фронтального вхідного отвору зупиняється, її затвори закривають і об'єм води, що залишився в камері, продовжує спрацьовуватися через турбіну. Коли набігаюча хвиля спадає і переходить в западину, відкриваються затвори решітки фронтального вихідного отвору і вода з відсмоктувальної камери починає витікати в море в навітряну сторону, поки западина не вирівняється. До цього часу запас води в камері повністю спрацьовується, цикл завершується і починається новий цикл. При хвилі меншої висоти запас води в камері спрацьовується до завершення циклу, однак, значна інерція потоку води в проточній частині агрегату підтримує деякий час потік, внаслідок чого рівень води в колодязі турбіни знижується нижче рівня моря.

Внаслідок цього відкриваються затвори тильного вхідного отвору спіральної камери і вода, що надходить з підвітряного боку електростанції, при зниженому рівні води з навітряної сторони продовжує обертати турбіну - тобто агрегат продовжує якийсь час виробляти енергію, незважаючи на припинення надходження води з навітряної сторони - тобто від джерела енергії. Як видно з опису, робота агрегату має різко виражений циклічний характер, коли в перебігу декількох секунд потужність агрегату зростає від нуля до максимуму, а потім знову зменшується до нуля. Саме тому і пропонується конструкція, що складається з декількох агрегатів, і описана вище орієнтація корпусу електростанції відносно фронту хвилі, завдяки чому агрегати працюють не синхронно, а послідовно-паралельно з деяким зрушенням у часі в межах циклу. Внаслідок цього тиск на виході з напірної магістралі практично постійний, і турбогенератор електростанції працює в стабільному режимі, віддаючи в енергосистему при незмінній погоді постійну потужність.

Пропонована конструкція використовує хвилю шириною по фронту до 100 і більше метрів, завдяки чому розвивається потужність до декількох тисяч кіловат в одному корпусі. Оскільки ця конструкція дозволяє з'єднувати гідравлічно необмежену кількість окремих корпусів, можливе створення електростанцій, що містять кілька корпусів, що розміщуються паралельним береговій лінії ланцюгом на деякому віддаленні від берега. При цьому сумарний потік води від усіх насосів і значний напір дозволяє використовувати замість відповідного числа малопотужних турбогенераторів у відомих хвильових електростанціях лише один або обмежене число встановлених в одному з корпусів або на березі високооборотних турбогенераторів значної потужності - тобто агрегатів, які мають значно більш високі питомі показники в порівнянні з тихохідними. Крім цього, застосування ротативних перетворювачів енергії хвиль в механічну і, потім, електричну енергію забезпечує більш повне використання енергії хвиль. Додатковою перевагою пропонованої електростанції внаслідок компактності є малі перешкоди, створювані рибальству і судноплавству в даному районі. Більш того, в багатокорпусному виконанні вона в смугі між нею і берегом дозволяє при будь-якому штормі безпечно вести ловлю риби і надає укриття маломірним суднам.

На фіг.1 зображена пропонована хвильова електростанція. Тут позначено:

1 - корпус електростанції;

7 - спіральна камера;

8 - затвори решітки фронтального вхідного отвору спіральної камери; 15 - затвори решітки фронтального вихідного отвору відсмоктувальної камери.

На фіг.2 зображено розміщення електростанції відносно фронту хвилі. Тут позначено:

1 - корпус;

2 - турбонасосний агрегат;

17 - підводний трубопровід;

18 - стабілізуючий трос;

хвилястими лініями позначений фронт хвилі, стрілками - напрямом руху хвилі.

На фіг.3 зображена схема турбонасосного агрегату. Тут позначено:

1 - корпус електростанції;

4 - редуктор;

- 5 - гідротрансформатор;
 - 6 - відцентровий насос;
 - 7 - спіральна камера;
 - 8 - затвори решітки фронтального вхідного отвору спіральної камери;
 - 5 9 - затвори решітки тильного вхідного отвору спіральної камери;
 - 10 - робоче колесо турбіни;
 - 11 - колодязь турбіни;
 - 12 - верхній напрямний апарат;
 - 13 - нижній напрямний апарат;
 - 10 14 - відсмоктувальна камера;
 - 15 - затвори фронтальної решітки вихідного отвору відсмоктувальної камери;
 - 16 - затвори тильної решітки вихідного отвору відсмоктувальної камери.
- На фіг.4 зображена циклограма роботи турбонасосного агрегату.

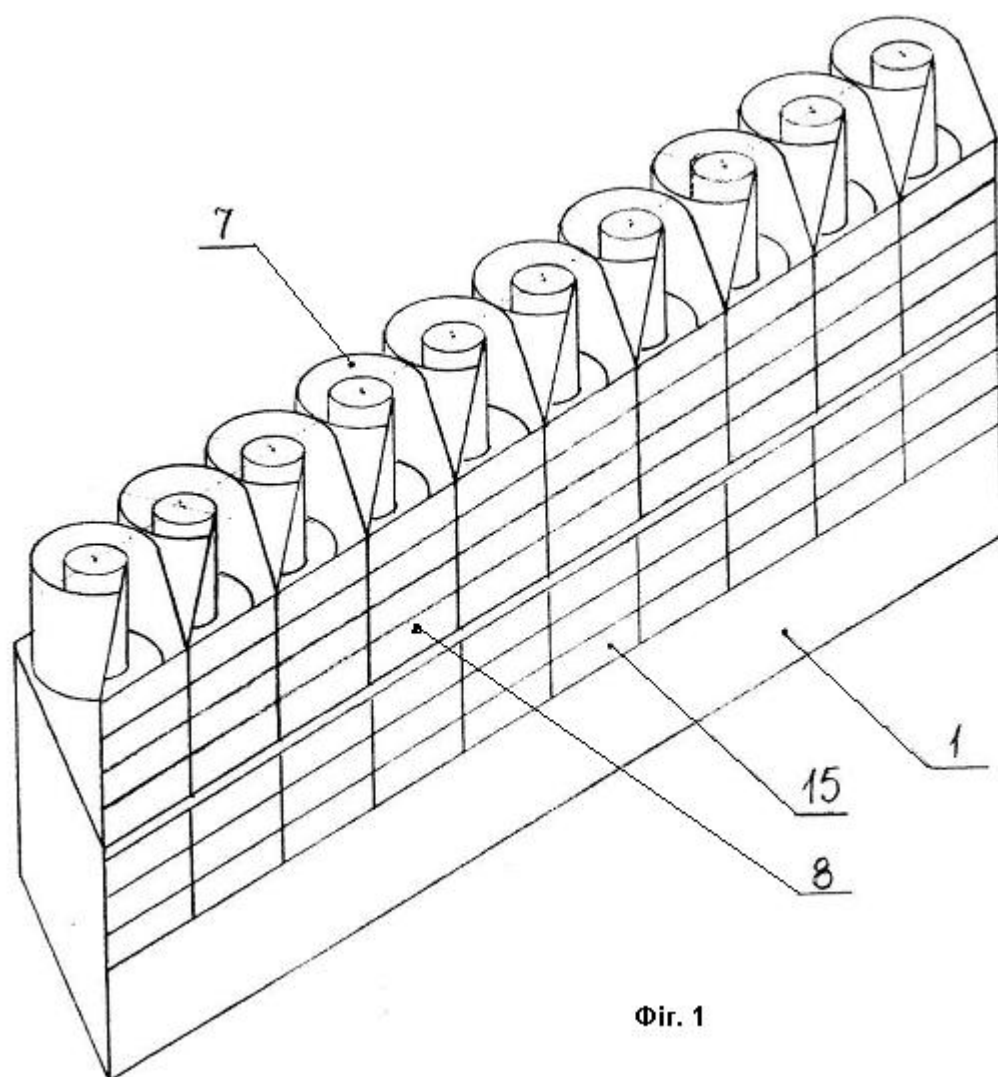
15 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Хвильова електростанція, що складається з плавучого корпусу, в якому змонтовані декілька турбонасосних агрегатів, що складаються кожний з радіально-осьової гідравлічної турбіни і що приводиться нею через підвищуючий редуктор і гідротрансформатор відцентрового насоса, причому, перед розміщенням приблизно на метр нижче рівня моря робочим колесом турбіни змонтований напрямний апарат або установлений ще один напрямний апарат за ним, над кожним агрегатом розміщена спіральна камера, об'єм якої дорівнює об'єму найбільшої хвилі, що проходить через агрегат, нижня кромка вхідного отвору камери на фронтальній стороні корпусу розташовується на рівні моря, вхідний отвір камери на тильній стороні розташовано

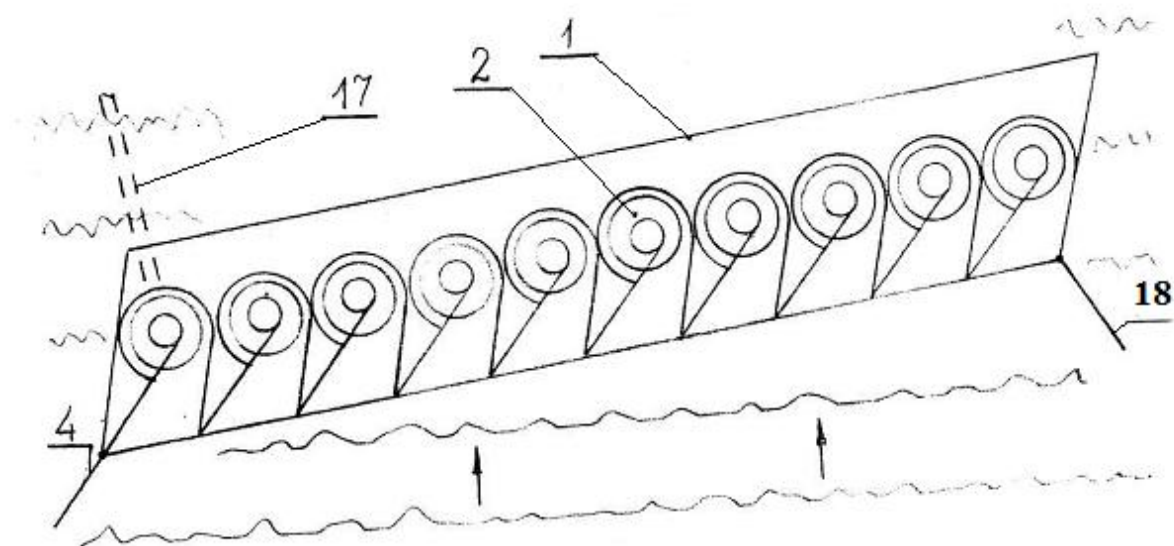
20 нижче рівня моря, обидва отвори закриті ґратами, в яких встановлені затвори, що відкриваються всередину, розташована нижче турбіни відсмоктувальна камера має два вихідних отвори на фронтальній і тильній стороні корпусу, в ґратах яких встановлені затвори, що відкриваються назовні, замкнуті герметичні об'єми корпусу між агрегатами, що забезпечують задані плавучість і позиціонування корпусу електростанції, частина корпусу нижче

25 відсмоктувальних камер заповнена водою і має об'єм, що у декілька разів перевищує об'єм максимальної хвилі довжиною, рівною довжині корпусу, вихідні патрубки всіх насосів агрегатів об'єднані напірною магістраллю для підведення води до загального турбогенератора, встановленого безпосередньо в корпусі або на березі з подаванням в цьому випадку води з напірної магістралі в підводний трубопровід через гнучкий рукав і далі в турбогенератор, корпус

30 встановлений відносно фронту хвилі під таким кутом, щоб одна хвиля послідовно проходила через всі агрегати від першого до останнього за один період проходження хвиль, містить троси для фіксації корпусу в заданій точці і заданому положенні відносно фронту хвилі, які прикріплені до кінців корпусу і до якорів на дні, які також виконані для можливості зміни орієнтації корпусу при зміні напрямку вітру завдяки можливості зміни довжини одного з тросів.



Фиг. 1



Фиг. 2

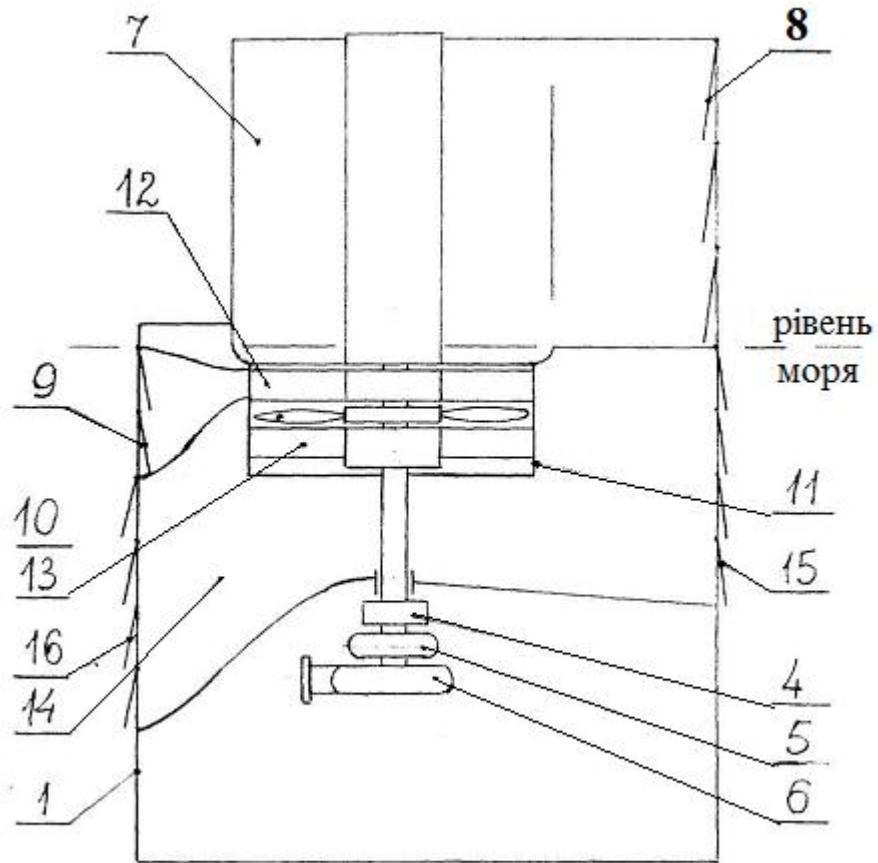


Fig. 3

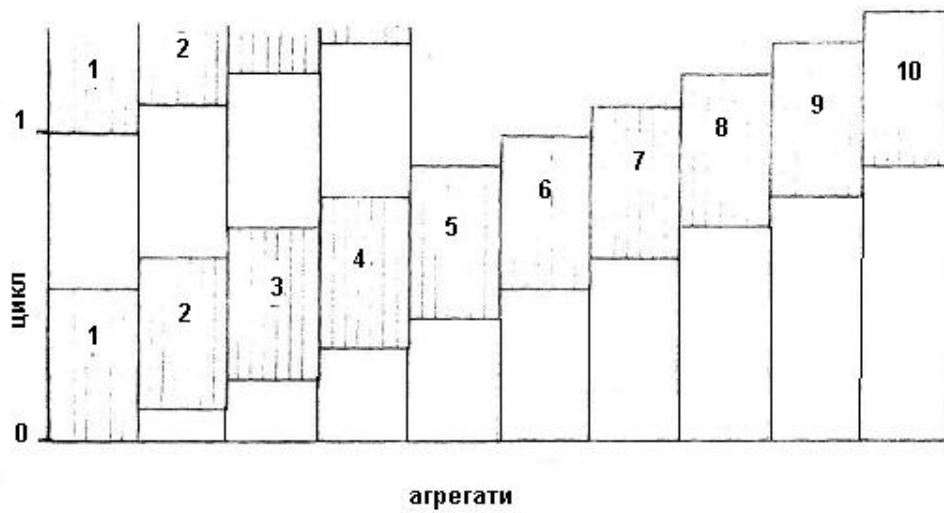


Fig. 4

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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