



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113908** (13) **C2**
(51) МПК (2017.01)

F03D 9/20 (2016.01)

F03D 9/34 (2016.01)

F03D 13/25 (2016.01)

F03B 7/00

C02F 7/00

E02B 15/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

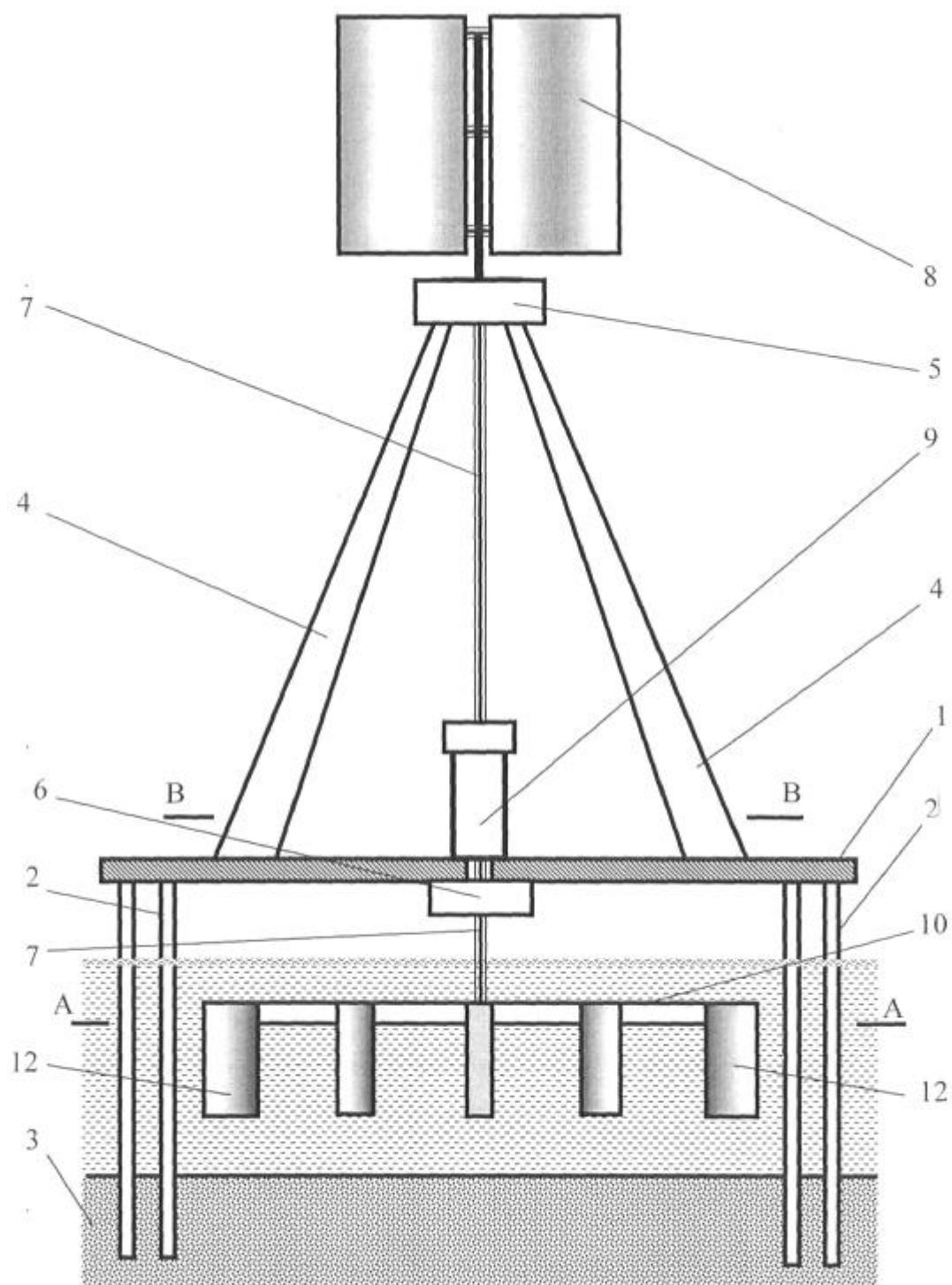
(21) Номер заявки: а 2015 07441	(72) Винахідник(и): Дзензерський Віктор Олександрович (UA), Тарасов Сергій Васильович (UA), Скосар Вячеслав Юрійович (UA), Буряк Олександр Афанасійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 24.07.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 27.03.2017	
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.01.2017, Бюл.№ 2	(73) Власник(и): ІНСТИТУТ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ "ТРАНСМАГ", вул. Писаржевського, 5, м. Дніпропетровськ, 49005 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.03.2017, Бюл.№ 6	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2122977 C1, 10.12.1998 UA 105692 C2, 10.06.2014 UA 17940 U, 16.10.2006 RU 2068053 C1, 20.10.1996 MD 3420 F1, 31.10.2007 US 4292540 A, 29.09.1981 CN 102730792 A, 17.10.2012 CN 104671465 A, 03.06.2015

(54) УСТАНОВКА З ВІТРОПРИВОДОМ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ОЗДОРОВЛЕННЯ ВОДНИХ СИСТЕМ

(57) Реферат:

Установка з вітроприводом для екологічного оздоровлення водних систем включає силову опору, оснащену технологічною площадкою, яка сполучена з вузлом фіксації на донному ґрунті водойми, вітроколесо, встановлене на верхньому кінці трансмісійного вала, який кінематично пов'язує вітроколесо з робочим органом, що має здатність обертання по круговій траєкторії. Силова опора виконана у вигляді каркаса, основою якого служить плита технологічної площадки, нерухомо зафіксована вузлом кріплення, виконаним у вигляді системи паль, заглиблених у донний ґрунт водойми. Трансмісійний вал закріплений на технологічній площадці за допомогою двох опорно-підшипникових вузлів, один з яких розташований на нижній її площині, а другий піднятий над площадкою за допомогою укосин, жорстко закріплених на технологічній площадці, та розташований під ротором вітроустановки. Робочий орган виконаний у вигляді водяного колеса, що містить обід прямокутного перерізу, пов'язаний з трансмісійним валом за допомогою траверса, на зовнішній бічній площині якого закріплена система регулярно розподілених лопатей плоскої прямокутної форми, встановлених з нахилом у бік, протилежний напрямку обертання водяного колеса.

UA 113908 C2



Фиг. 1

Винахід належить до екології, а саме до розробки технічних засобів відновлення і підтримки екологічної стійкості і продуктивності штучних водойм шляхом утворення локальних примусових течій в стоячих водах за рахунок енергії вітру.

Екологічна стійкість природних озер підтримується за допомогою дії і впливу на водообмін динаміки холодних придонних струменів. Інтенсивне випаровування з поверхні водних мас, що втратили структуру, в таких озерах не призводить до обміління водойми, оскільки приток структурованої джерельної води компенсує втрати. Штучні водойми беззахисні в цьому відношенні і їхній гідрологічний стан залежить від погодних умов і частоти опадів. Для України характерне переважання штучних водойм і водосховищ, які відносяться до наливних накопичувачів дощової води, з практично повною відсутністю донних джерел і, як наслідок, струменевих течій. Відсутність течій є серйозною причиною заселення замкнутих водойм фітопланктоном, що при довгих жарких і сонячних періодах може призводити до надмірного їх заростання і навіть до заболочування.

Все більшого розповсюдження набувають синьо-зелені водорості, максимальна кількість яких у водоймах спостерігається в липні-серпні. Товщина поверхневого шару водоростей коливається від декількох міліметрів до 15 сантиметрів. Сезонне "цвітіння" синьо-зелених водоростей є нищівним для риби та інших водних організмів.

Не беручи до уваги такі прийоми оздоровлення водойм як очищення від нітратів, фосфатів і органічних відходів господарської діяльності, які сприяють посиленому розмноженню фітопланктону, механічні засоби очищення від водоростей, а також методи хімічної боротьби з ними, обмежимо задачу оздоровлення тільки врахуванням впливу на активність розмноження фітопланктону чисто динамічного стану води. До динамічних процесів, які можна збуджувати різними засобами в штучних водоймах, відносяться такі переміщення водних мас як струменеві різноспрямовані течії, водоверті та міжшарові перемішування. Дослідження показали, що швидкість розмноження фітопланктону в значній мірі визначається ступенем спокою водного середовища. Наявність течій, особливо турбулентних не тільки перешкоджає нарощуванню їх маси, але і при певній інтенсивності призводить до загибелі мікроскопічних водоростей. Цей захід не потребує внесення в водойму хімічних речовин, отрути та ін. Таким чином, самим екологічним прийомом боротьби з цвітінням води в стоячих водах закритих водойм можна вважати її динамізацію, тобто утворення за допомогою механічних агрегатів примусових течій з перебігом по всій глибині водного об'єму.

Існують різноманітні установки, за допомогою яких поліпшують екологічний стан штучних водойм.

Так відома вітромагнітна установка для буферного захисту річок від забруднених стічними водами за пат. РФ 2122977, МПК⁶ C02F 1/48, автор Мурликін Н.Є., заявка № 97105608/25, пріоритет від 04.04.97, опубл. 10.12.98, Бюл. № 34. Як силовий привід до складу пристрою входить вітроустановка. Її кінематична схема містить вітроколесо, встановлене на вертикальному валу, прикріплені до нього на тягах постійні магніти, а також нерухомі електроди. Магнітна система обертається в руслі річки коли одержує крутильний момент від валу. При проходженні магнітів над електродами, виготовленими з алюмінію та заліза, у воду виділяються катіони цих металів. Вони викликають активне злипання частинок домішок стічних вод з подальшим випаданням їх в осадок. Обробка води виконується у вільному об'ємі річки безпосередньо в руслі потоку.

До недоліків пристрою слід віднести те, що таку установку недоцільно використовувати для очищення водойм із стоячою водою, враховуючи обмеженість в таких умовах радіусу впливу її роботи на водну масу.

Найближчим технічним рішенням до того, що заявляється, узятим як прототип, є установка з вітроприводом для екологічного оздоровлення прісних водних систем за пат. 105692 України, МПК (2014.01) F03D 9/00, C02F 1/46 (2006.01), C02F 1/48 (2006.01), авторів Дзензерського В.О., Тарасова С.В., Соколовського І.І. та Буряка О.А.; патентовласник: Інститут транспортних систем і технологій НАН України "Трансмаг", заявка № а201212130; заявл. 22.10.2012; опубл. 10.06.2014, Бюл. № 11. Як силовий привід до складу пристрою входить вітроустановка, яка встановлена на силовій опорі, а також електролізер, що містить прикріплені на тязі до валу і до силової опори електроди, що виробляють безпосередньо у відкритому водоймищі речовини, які змінюють стан і структуру води. Установка розміщена на плавучій опорі (плоті) з можливістю тактичного переміщення його по поверхні водоймища. Пліт постачений технологічною площадкою, на якій змонтовані електрогенератор, електроакумулятор і редуктор, який кінематично зв'язує вал і опору електродів. Крім того пліт має систему розчалування, оснащену якорями. Кінематичний вузол включає в себе механічний активатор, який виконаний у вигляді системи конфузоришних напівпрофілів, закріплених на тязі, що сполучає кожний конфузор з

трансмійним валом. Активатор виконаний з можливістю руху по круговій траєкторії для утворення хвилі тиску, яка викликає перебіг води усередині комірок електролізера.

До недоліків прототипу слід віднести те, що установка інтенсивно динамізує тільки локальні і істотно замкнуті об'єми води, а перемішування прилягаючих до активатора об'ємів відбувається з малою інтенсивністю. Крім того існує небезпека засмічення водоймища сіллю при неповноті протікання реакцій електролізу при слабких вітрах, а речовини, що оздоровлюють воду, розповсюджуються повільно і тільки дифузійними силами.

В основу запропонованого технічного рішення поставлена задача розробки установки для утворення примусових течій в стоячих водах за рахунок енергії вітру з метою стабілізації екологічно безпечного стану водного середовища та для обмеження процесів розмноження фітопланктону.

Поставлена задача вирішується тим, що силова опора виконана у вигляді каркаса, основою якого служить плита технологічної площадки, нерухомо зафіксована вузлом кріплення, виконаним у вигляді системи паль, заглиблених у донний ґрунт водойми, трансмісійний вал закріплений на технологічній площадці за допомогою двох опорно-підшипникових вузлів, один з яких розташований на нижній її площині, а другий піднятий над площадкою за допомогою укосин, жорстко закріплених на площадці, та розташований під ротором вітроустановки, робочий орган виконаний у вигляді водяного колеса, що містить обід прямокутного перерізу, пов'язаний з трансмісійним валом за допомогою траверс, на зовнішній бічній площині якого укріплена система регулярно розподілених лопатей плоскої прямокутної форми, встановлених з нахилом у бік, протилежний напрямку обертання водяного колеса.

Проаналізуємо відмінні ознаки на предмет оцінки їх ефективності і можливості реалізації.

В пристрої, що патентується, реалізований принцип створення вітроустановок з одноступінчатим перетворенням енергії, тобто таких, які не виробляють електроенергії з перспективою використання її для проведення тих операцій, які можуть бути виконані шляхом простого використання механічної енергії, яку виробляє ВЕУ.

Основна технологічна відмінність від прототипу полягає в тому, що в пристрої, що патентується, основний позитивний екологічний результат підтримується самим фактом динамізації стоячих вод, сама наявність течій без введення хімічних та допоміжних речовин.

Пристрій, що патентується, відрізняється від прототипу ще й тим, що його активатори збуджують не закриті локальні області водяних струменів, а формують максимально широкий відкритий сектор струменевих течій, що розходяться радіально від активатора. Таким чином, радіус дії установки набагато перевищує радіус активатора (водяного колеса). Це обумовлено тим, що сильно турбулізовані течії слабо гальмуються у водному середовищі.

Установка, що патентується, відповідно до свого призначення, повинна мати істотно більшу потужність, ніж установка-аналог і установка-прототип. Задача динамізації великих мас води диктує основні конструктивні особливості установки. Так, використання габаритного ротора Савоніуса, що створює великий крутильний момент, і пропорційно габаритного робочого органу-активатора вимагає зміни системи кріплення трансмісійного валу, за допомогою якого цей момент передається на робочий орган. Для вирішення цієї проблеми кінематична схема постачена розподіленими по довжині валу опорно-підшипниковими вузлами, встановленими в точках найбільших силових навантажень. Конкретно - на виході вала з об'єму ротора, а також в безпосередній близькості від активатора на технологічній площадці.

На відміну від прототипу технологічна площадка спирається не на плаваючий пліт, а жорстко закріплена на ґрунті водойми за допомогою системи пальових опор. Палі, що мають круглий переріз і відносно невелику товщину, не створюють серйозних перешкод руху струменів, збуджених лопатями активатора, які радіально розповсюджуються у воді.

Для того, щоб створити підводні течії і не розпохати візуальними ефектами водоплавних птахів ротор привода підіймається за допомогою укосин над водоймою. Але, оскільки ротор Савоніуса тихохідний, і його функціонування не супроводжується серйозними акустичними ефектами, які здатні турбувати мешканців водойми, то висота підйому може бути помірною.

Для подолання опору води, який помітно збільшує навантаження на ротор, кінематичний вузол постачений редуктором. Оскільки крутильний момент передається на колесо через редуктор, той опір обертанню ротора може легше долатися установкою. Крім того, ротор Савоніуса на відміну від роторів Дар'є (включаючи і його ортогональні версії), Мак-Гроува і Флетнера, а також репелерних модифікацій вітроколів, відрізняється полегшеним самозапуском.

Для утворення струменевих течій використовується горизонтальне водяне колесо. Установку закріплюють в центрі водойми, а водяне колесо - на середині глибини водойми для того, щоб потоки розходилися радіально, збільшуючи рівність умов об'єму дії на стоячу воду.

Лопаті виконані у вигляді плоских пластин, встановлених так по відношенню до траєкторії руху, що обтічність їх утруднена, тому аеродинамічний опір підвищений. Тиском на нерухомі маси води лопаті примушують їх скочуватися по своїх похилих площинах, утворюючи при відриві сильно турбулізовані струмені. Турбулізація обумовлена обтіканням лопатей, які мають не

5 аеродинамічну форму. Такі струмені здатні віддалятися від колеса на значно більші відстані, аніж ламінарний потік. У такий спосіб енергія крутильного моменту, що виникає на лопатях ротора, перетворюється на кінетичну енергію відбитих водяних струменів.

Характер утвореної течії такий, що заважає життєдіяльності синьо-зелених водоростей і фітопланктону. Турбулентний режим течії порушує параметри середовища їх розмноження. Перешкоджаючи тим самим збільшенню маси водоростей. Поверхневі струмені течії зносять до

10 берегової лінії патогенну біомасу, де вона може бути зібрана значно менш витратними способами, аніж збирання її по усій поверхні водойми.

Та частина водної поверхні, що знаходиться під технологічною площадкою, закрита нею від сонячного випромінювання. Цей захід не дає розмножуватися водоростям під установкою.

15 Причому як на поверхні, так і в глибині. І колесо не наражається на небезпеку намотування на лопаті водоростей, що може загальмувати його і навіть зупинити. Фітопланктон в цьому відношенні не є небезпечним, але затінювання суттєво зменшує його життєві можливості і вірогідність рознесення по поверхні унаслідок роботи активатора течій.

Проведений порівняльний аналіз показує, що система, що патентується, має істотні відмінні ознаками в порівнянні з прототипом, а сукупність ознак сприяє вирішенню поставленої у

20 винаході задачі.

За відомостями, що є у авторів, запропонована сукупність відмінних ознак, яка характеризує суть винаходу, не відома в даному розділі техніки.

Схема пристрою, що патентується, ілюструється рисунками, де на фіг. 1 приведений загальний вигляд установки, на фіг. 2 - переріз по AA водяного колеса, на фіг. 3 - переріз по BB

25 силової опори (каркаса).

Установка з вітроприводом для екологічного оздоровлення водних систем (фіг. 1, фіг. 2 та фіг. 3) містить силову опору, яка виконана у вигляді каркаса. Основою каркаса служить плита технологічної площадки 1, яка нерухомо зафіксована вузлом кріплення, виконаним у вигляді системи паль 2, заглиблених в донний ґрунт 3 водойми. На верхній площині площадки 1 встановлені укосини 4, що підтримують верхній опорно-підшипниковий вузол 5. На нижній площині площадки 1 закріплений нижній опорно-підшипниковий вузол 6. Трансмісійний вал 7 встановлений на технологічній площадці 1 за допомогою верхнього 5 і нижнього 6 опорно-підшипникових вузлів. На верхньому кінці вала 7 закріплений ротор 8 Савоніуса установки, а на

35 нижньому його кінці, сполучений з верхньою частиною вала через редуктор 9, встановлений робочий орган - активатор установки. Активатор виконаний у вигляді водяного колеса, що містить обід 10, пов'язаний з валом 7 за допомогою траверс 11. На зовнішній бічній площині обода 10 укріплена система регулярно розташованих лопатей 12 плоскої прямокутної форми, встановлених з нахилом у бік, протилежний напрямку обертання колеса.

40 Установка, що патентується, працює наступним чином.

Монтаж установки на місці експлуатації проводиться пальовим способом. Палі 2 забивають в донний ґрунт 3 в центрі водойми, і на них встановлюють плиту 1 технологічної площадки. Ротор Савоніуса, що використовується як джерело енергії, відрізняється полегшеним самозапуском, тому установка може працювати від слабопотенціальних вітрових течій і від

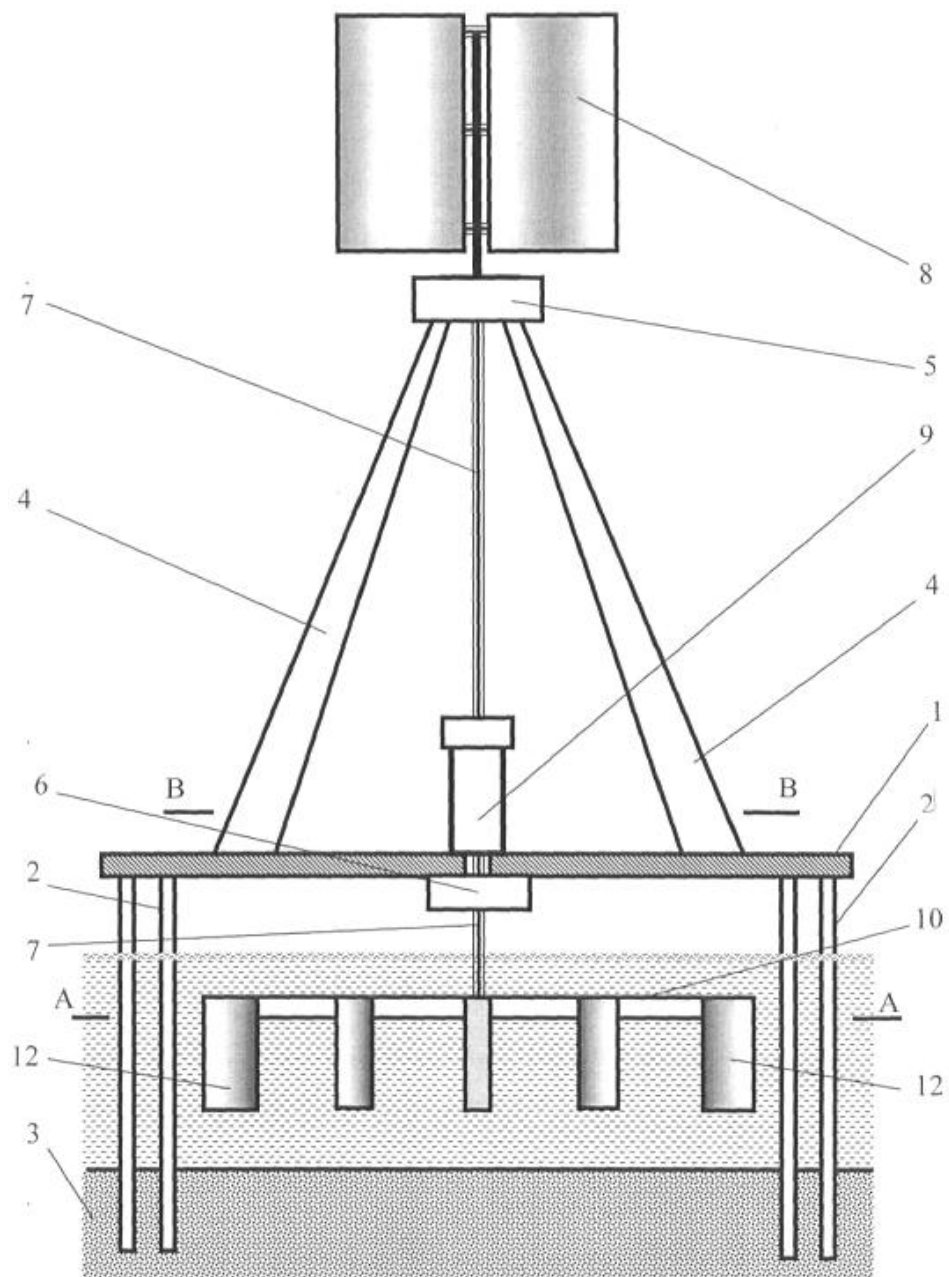
45 нерегулярних поривів вітру. Установка не виробляє електрики, в ній використовується кінетична енергія, отримана у вигляді крутильного моменту від лопатей 8 ротора. Крутильний момент надходить через трансмісійний вал 7 на редуктор 9 для зниження швидкості обертання і далі передається по валу на обід 10 активатора через траверси 11. Тиском на нерухомі маси води лопаті 12 примушують воду скачуватися по своїх похилих площинах, утворюючи турбулізовані

50 струмені. Такі струмені здатні віддалятися від колеса на значно більші відстані, ніж ламінарні течії. Утворені струмені, що радіально розходяться, захоплюють і зносять до берегової лінії біомасу фітопланктону, де вона може бути зібрана спеціальними механізмами. Турбулентний режим перебігу струменів порушує життєві параметри середовища розмноження фітопланктону, перешкоджаючи тим самим приросту його маси. Пригнічення процесів життєдіяльності фітопланктону веде в результаті до очищення водойми. При цьому створюються умови для заселення його макроводоростями (наприклад, деякими видами ряски), які не тільки очищають

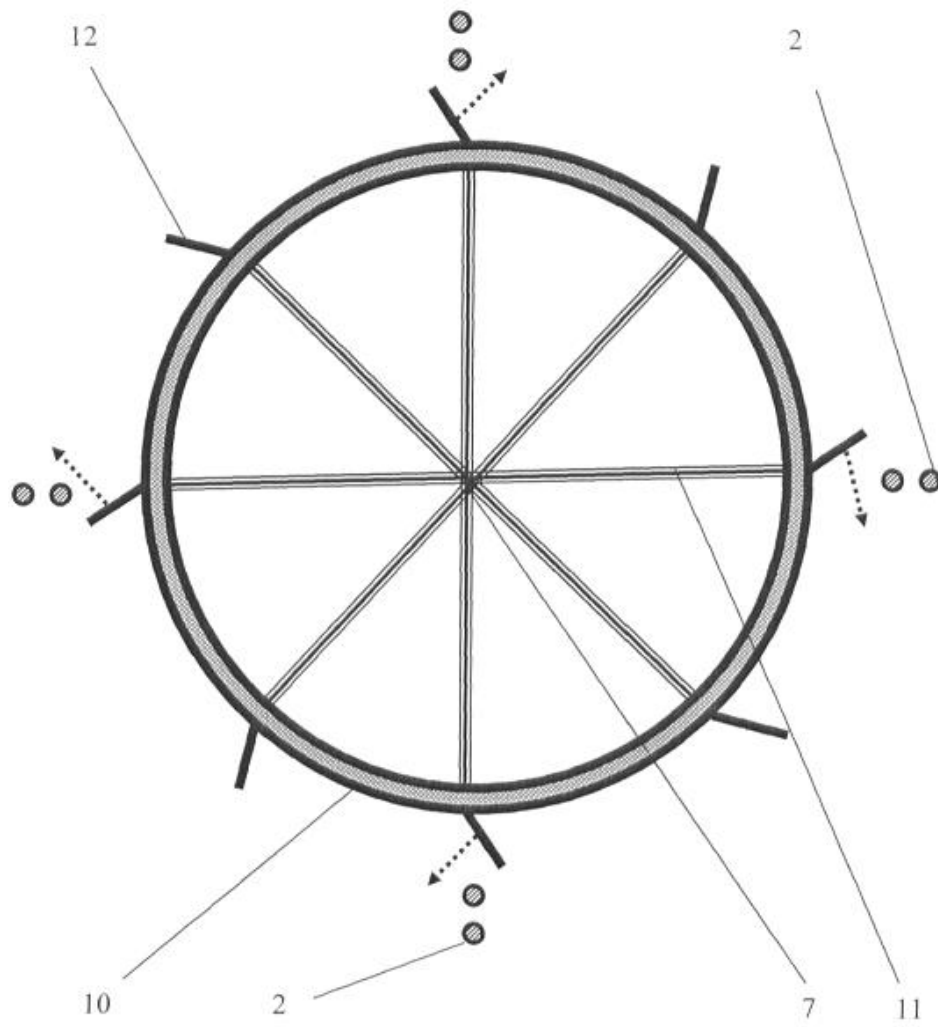
55 воду від розчинених в ній небезпечних речовин, але і насичують її киснем. Ряска не боїться дії течій, і, таким чином, штучні течії змінюють стан водного середовища на її користь.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

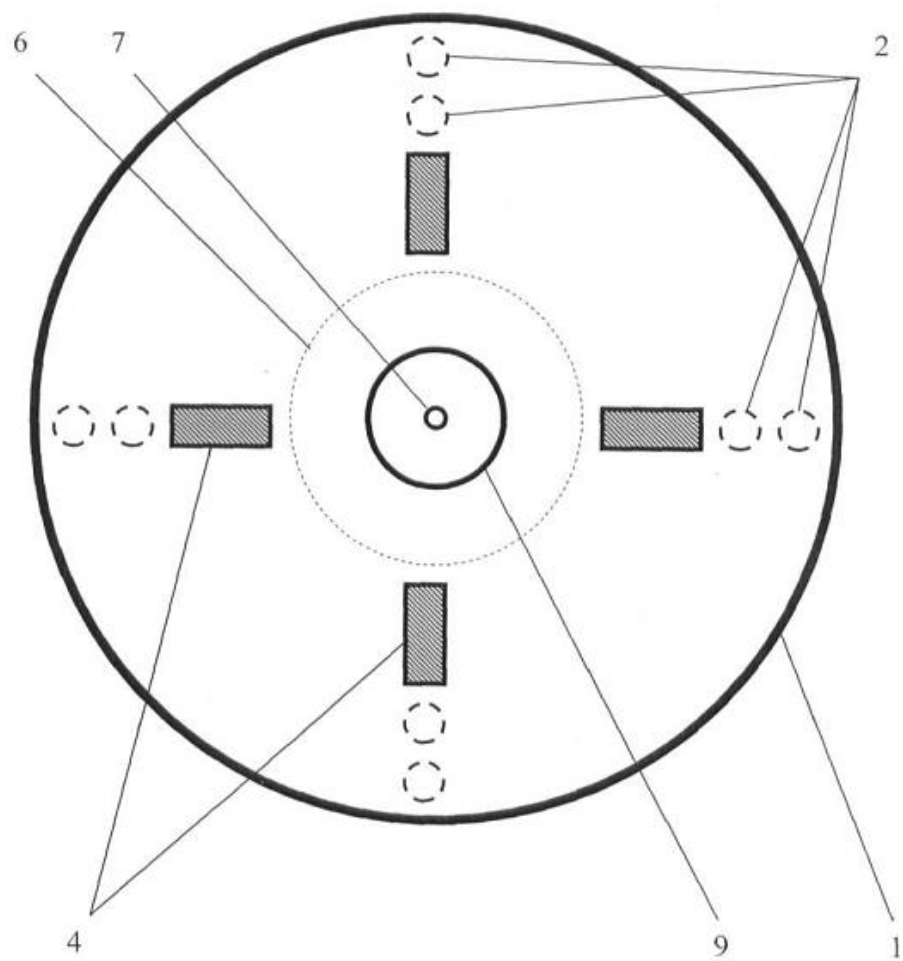
- 5 Установа з вітроприводом для екологічного оздоровлення водних систем, що включає силову опору, оснащену технологічною площадкою, яка сполучена з вузлом фіксації на донному ґрунті водойми, вітроколесо, встановлене на верхньому кінці трансмісійного вала, який кінематично пов'язує вітроколесо з робочим органом, що має здатність обертання по круговій траєкторії, яка **відрізняється** тим, що силова опора виконана у вигляді каркаса, основою якого служить плита технологічної площадки, нерухомо зафіксована вузлом кріплення, виконаним у вигляді системи
- 10 паль, заглиблених у донний ґрунт водойми, трансмісійний вал закріплений на технологічній площадці за допомогою двох опорно-підшипникових вузлів, один з яких розташований на нижній її площині, а другий піднятий над площадкою за допомогою укосин, жорстко закріплених на технологічній площадці, та розташований під ротором вітроустановки, робочий орган виконаний у вигляді водяного колеса, що містить обід прямокутного перерізу, пов'язаний з трансмісійним
- 15 валом за допомогою траверс, на зовнішній бічній площині якого закріплена система регулярно розподілених лопатей плоскої прямокутної форми, встановлених з нахилом у бік, протилежний напрямку обертання водяного колеса.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка О. Рябко

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