



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **99405** (13) **C2**
(51) МПК (2012.01)
F03D 1/02 (2006.01)
F03D 9/00
F03B 13/08 (2006.01)
F03B 13/00
F03B 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2011 09567</p> <p>(22) Дата подання заявки: 01.08.2011</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.08.2012</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 27.02.2012, Бюл.№ 4</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.08.2012, Бюл.№ 15</p>	<p>(72) Винахідник(и): Мірчук Микола Володимирович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Мірчук Микола Володимирович, вул. Чехова, 4-А, м. Хорол, Полтавська обл., 37800 (UA)</p> <p>(74) Представник: Назаренко Анатолій Антонович, реєстр. №62</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 77988 C2; 15.02.2007 UA 79651 C2; 10.07.2007 UA 25340 A; 25.12.1998 UA 914 U; 16.07.2001 UA 74414 C2; 15.12.2005 UA 31846 U; 25.04.2008 SU 1132795 A; 30.12.1984 RU 2378531 C1; 10.01.2010 DE 3714859 A1; 24.11.1988 US 2003168864 A1; 11.09.2003 CN 1313467 A; 19.09.2001</p>
---	---

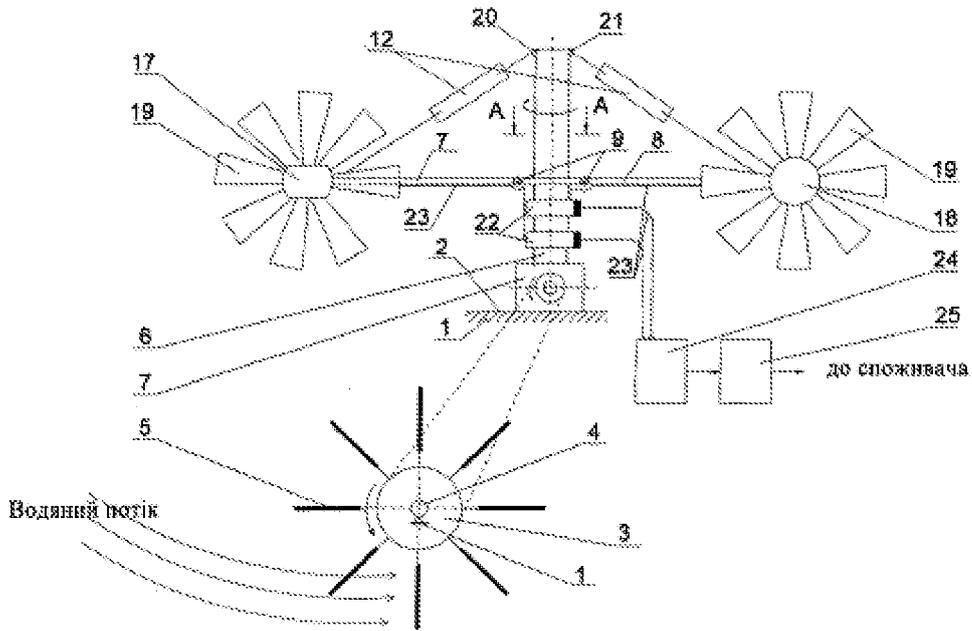
(54) ГІДРОВІТРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ

(57) Реферат:

Гідровітроелектростанція містить основу, на якій закріплена горизонтальна опора та, щонайменше один, перетворювач енергії води, закріплений в основі, та вертикальна опора, закріплена вертикально на основі з можливістю повороту навколо осі, і на ній встановлений, щонайменше один, вітроприлад з лопатями, при цьому перетворювач енергії та вітроприлад зв'язані з електрогенератором, який з'єднаний провідниками з накопичувачем, розташованим на основі, та користувачем струму. Основа виконана у вигляді стаціонарної споруди, що перетинає водяний потік по типу греблі, має шлюзові блоки, в яких розташований щонайменше один перетворювач енергії потоку води у вигляді колеса з лопатями, обертовий момент від осі якого через механізм та редуктор передається на вертикальну опору, установлену в упорі, жорстко закріпленому на греблі, з забезпеченням можливості обертання опори навколо своєї осі. На опорі, з можливістю забезпечення руху ввверх-вниз, закріплені штанги у вигляді розташованих симетрично трубчатих конструкцій плечей. Штанги оснащені шарнірами, опорними вушками для кріплення елементів натяжного механізму, з'єднаннями труб та закругленнями на протилежних кінцях від місця кріплення до опори. На закругленнях штанг з можливістю регулювання відстані від осі вертикальної опори прикріплені опорні пластини, на яких рівновіддалено від вертикальної опори жорстко установлені вітроприлади у вигляді

UA 99405 C2

вітрогенераторів, на обертових осях яких установлені з жорстким закріпленням лопатні крильчатки. На опорі установлені упорні кільця натяжного механізму на її вершині та щітковий струмознімач з провідниками. На основі установлені накопичувач електричної енергії та перетворювач з обладнанням для передавання електроенергії, що виробляється вітрогенераторами і через струмознімач, провідники, накопичувач електроенергії, перетворювач та електропровідні лінії доставляється до користувача. Вертикальна опора зі штангами та закріпленими на них вітрогенераторами, додатковими елементами з'єднання та кріплення, натяжним механізмом та рухомі елементи струмознімача складають рухому систему, а обертовий момент, що діє на вертикальну опору і забезпечує її обертання навколо осі, здійснюється колесом з лопатями, закріпленим в основі, та швидкість обертання вертикальної опори вираховується з врахуванням напору води та опору напірного впливу повітря на вали вітрогенераторів, що здійснюється за допомогою крильчаток, на лопаті яких впливає потік повітря під час обертання рухомої системи.



Фіг. 1

Винахід належить до гідровітроенергетики, до пристроїв, за допомогою яких забезпечується використання енергії вітру та води для вироблення електричної енергії, може бути використаним в просторі без вітру і, переважно, для будівництва автономних екологічно чистих установок джерел енергії, що здатні перетворювати енергію навколишнього середовища, наприклад, потоку води річки та навколишнього повітря.

З науки і техніки відомі автономні пристрої, що створені для вироблення екологічно чистих джерел енергії, котрими забезпечене перетворення енергії плинного навколишнього середовища, наприклад вітру, натиску води, натиску хвилі тощо. За допомогою таких пристроїв здійснюється перетворення напору вітру, води, енергії хвилі в електричну енергію, в яких за рахунок застосування горизонтально-лопатної чи вертикально-лопатної турбіни з вбудованими механізмами повороту, розвороту і орієнтації лопатей до набігаючого потоку здійснюється обертання турбіни, в якій горизонтально (вертикально -) розташовані лопаті забезпечують її обертаний рух, і вала пристрою, за допомогою якого здійснюється примусовий рух безпосередньо вала генератора струму чи через додаткові елементи за допомогою обертового руху здійснюється примусовий тиск навколишнього повітря на лопаті вітрових генераторів тощо.

Так у відомій конструкції гідротурбінної установки [1], що містить лопатеве колесо, маточина якого жорстко закріплена на вертикальному валу, який кінематично зв'язаний з валом перетворювача енергії, і установлена на основі, а лопаті закріплені комлями по колу маточини з можливістю повороту на 90° навколо осей комлів, при цьому частину лопатей розташовано у площинах, паралельних осі вала, а іншу частину - у площині, перпендикулярній осі вала, і механізм розвороту і орієнтації лопатей до набігаючого потоку, лопаті виконані асиметричними і розташовані з одного боку від осей комлів, на яких розташовано по два пальці з роликками, причому палець, ближчий до лопаті, розташований у перпендикулярній їй площині, а другий - у одній з нею площині, механізм розвороту і орієнтації лопатей виконаний у вигляді обмежувачів, що утворюють кільцеві сектори, які розташовані у площині обертання комлів і закріплені на основі з протилежних їй боків з можливістю переміщення ними у робочій зоні пальців, ближчих до відповідних лопатей, а у зоні повертання - пальців, віддалених від лопатей, при цьому площина обертання комлів з маточиною розташована вище рівня води, обмежувачі пальців закріплені на основі з можливістю їх переміщення відповідними радіусами, що розділяють сектори робочої зони і зони повернення навпіл і установка обладнана напрямним водоводом, який забезпечує охоплення лопатевого колеса у робочій зоні, конфігурація лопатей повторює вертикальний переріз водоводу з технологічним зазором від його стінок, а сектор робочої зони визначається розмірами водоводу.

До недоліків відомої конструкції слід віднести можливість її застосування тільки в горизонтальному розташуванні лопатевого колеса, складність конструкції та велика кількість болтових з'єднань, що весь час знаходяться під впливом потоку води, а із-за цього складність в обслуговуванні лопатевого колеса, та необхідність в побудові напрямного водоводу, що потребує додаткових капіталовкладень та матеріальних витрат на його побудову та утримання в належному стані, конструкція не забезпечує використання потоку повітря навколишнього простору.

Також відома конструкція блочної гідроелектростанції кінетичної дії [2], яка має гідроагрегати, встановлені на горизонтальних валах в лінію поперек ріки, кожний гідроагрегат має в своєму складі лопатевий пристрій відбору кінетичної енергії потоку води, привод електрогенератора, електрогенератор, штучне дно під лопатевими пристроями відбору кінетичної енергії потоку води, а також пристрій для забезпечення необхідного занурення лопатей лопатевих пристроїв в потік води, згідно з винаходом, привід електрогенератора виконаний у вигляді замкнутої гідросистеми, яка є сумарним перетворювачем кінетичної енергії потоку води і яка з'єднує всі гідронасоси лопатевих пристроїв відбору кінетичної енергії потоку води у вигляді водяних коліс з гідромотором електрогенератора, який розташований на березі річки, на підшипникових площадках опор разом із підшипниковими опорами горизонтальних валів водяних коліс встановлені їх гідронасоси, штучне дно встановлено безпосередньо під кожним водяним колесом і являє собою гідродинамічний елемент, робоча поверхня якого профільована радіусом із центра осі горизонтального вала водяного колеса, причому центральний кут сектора робочої поверхні не менше кута між лопатями водяного колеса. Пристроєм для забезпечення необхідного занурення лопатей водяного колеса в потік води є прохідний канал з регульованим пропускним режимом.

До недоліків відомої конструкції слід віднести можливість її застосування тільки в вертикальному розташуванні лопатевих коліс, конструкція ускладнена пристроєм занурення лопатей водяного колеса в потік води, що додає додаткову складність в обслуговуванні гідроелектростанції та необхідність в побудові прохідного каналу для забезпечення

обслуговування коліс, що потребує додаткових капіталовкладень та матеріальних витрат на його побудову та утримання в належному стані, конструкція не забезпечує використання потоку повітря.

5 Дещо іншим аналогічним відомим пристроєм є конструкція безребельної гідроелектростанції [3], з горизонтальним водяним колесом з вертикальними лопатями з застосуванням звужувальних каналів для збільшення вихідної швидкості потоку води, повороту звужуючого до розміру лопатей штучного створеного русла по півколу робочого колеса; розташуванням стрічкового транспортеру з підвісними лопатями по принципу додаткового колеса з гнучким ободом з протилежної сторони колеса.

10 Перевагами такої конструкції є те, що вона може бути установленою на великих річках, при цьому вона не заважає судноплавству, бо вона завжди знаходиться на плаву, її можна також буксирувати, - тобто, використовувати її як тимчасову чи сезонну установку в будь-якому місці; можливий симбіоз використання енергії річки, вітру та сонця на одній плавучій платформі, якщо додати на платформу інші пристрої.

15 Поряд з перевагами останньої наведеної конструкції існують і недоліки. Основними недоліками цієї конструкції є її сезонне використання, складність в обслуговуванні та ремонті, нагромадженість елементами конструкції.

20 До загальних недоліків наведених відомих пристроїв слід віднести те, що в відомій конструкції використовується тільки енергія води, і при цьому її використання не настільки ефективно і достатне, щоб можна було збільшити потужність вироблюваної енергії за рахунок потоку і напору води на лопаті. При цьому навіть регульовальні можливості лопатей та утворення напрямних звужених каналів незначною мірою забезпечують підвищення потужності вироблюваної енергії, тобто всі конструкції забезпечують малий ККД. Також до недоліків слід віднести й те, що конструкція працює тільки тоді, коли конструктивні елементи колеса з лопатями знаходяться постійно під впливом води, яка насичена хімічно активними домішками, що сприяють виникненню корозій, вимиванню змащення спряжених рухомих і поворотних деталей. Останнє в свою чергу активно впливає на погіршення регульовальних властивостей лопатей, а значить і на ефективність роботи лопатей.

30 За прототип прийнята конструкція гідровітроелектростанції на плаву [4], що містить основу, на якій закріплена вертикальна опора та перетворювач енергії, основа виконана у вигляді плота та має керма і горизонтальні стояки з гвинтами по типу рухових гвинтів судна, які обертаються навколо своєї осі і є перетворювачами енергії, а вертикальна опора закріплена на основі з можливістю повороту навколо вертикальної осі, має керма і на ній встановлений вітроприлад з лопатями, при цьому перетворювач енергії та вітроприлад зв'язані з розташованим на основі електрогенератором, з'єднаним з трансформаторною підстанцією. Конструкція прототипу встановлюється на плаву (річці, морі, на березі океану тощо) уловлює поступальний рух течії води за допомогою двох гвинтів, закріплених на горизонтальних стояках на осях, що проходять через стояки, з можливістю обертання під впливом напору течії води. Крім цього, лопаті вітроприладу спрямовуються і, завдяки можливості повертатись вітроприладу навколо вертикальної осі, завжди спрямовані уловлювати повітряні потоки різних напрямків, сумарний вплив поступального руху води і вітру перетворюється в обертальний рух маховиків електрообладнання гідровітроелектростанції по прототипу, що забезпечує з можливістю накопичення електроенергії, використовувати безмежні запаси відновлювальної природної гідро- та вітроенергії.

45 Відома конструкція прототипу відрізняється простотою у використанні, можливістю застосування енергії води та потоку вітру, який на водяних просторах майже завжди існує. В той же час є і ряд недоліків в прототипі. До них слід віднести те, що в безвітряний період верхня частина гідровітроелектростанції може бути не тільки пасивним, а й таким, який негативно діє пристроєм. Бо завдяки турбулентним потокам та, наприклад, можливим будь-яким непередбачуваним поривам вітру розташування плавучої основи не завжди може витримати і в таких випадках не буде таким, щоб напрямок потоку води був завжди спрямованим перпендикулярно до розташування гвинтів. Тобто, керма основи повинні мати свій додатковий керований (людиною або автоматичним пристроєм) привідний механізм, завдяки якому можна було б відслідковувати неперпендикулярність спрямованого потоку води і відпрацьовувати будь-які зміни напрямку води та пориви вітру. Але в прототипі керма назначені тільки для поступового відслідковування напрямку потоку води, та й то не завжди з належним успішним результатом. Бо, якщо поривом вітру плавучу основу розверне до майже або на 90° до напрямку потоку води, то керма в конструкції прототипу взагалі є такими, що не приймають участі в роботі гідровітроелектростанції. Крім того, на різних глибинах сила потоку води різна, а

60 конструкція прототипу не забезпечує можливість заглиблення гвинтів. Також слід відмітити

складність конструкції прототипу в обслуговуванні та ремонтуванні, бо для таких плавучих гідровітроелектростанцій необхідні спеціальні механізми для їх підіймання з води, щоб забезпечити огляд гвинтів та для заміни конструктивних елементів. Таким чином, конструкція прототипу є недосконалою.

5 Задачею заявленого винаходу є створення вдосконаленої конструкції гідровітроелектростанції з можливістю забезпечення її роботоздатності та вироблювання вітроприладами енергії незалежно від того чи існує, чи відсутній потік вітру, з підвищеним коефіцієнтом корисної дії (ККД), надійністю роботи, покращення в обслуговуванні шляхом застосування конструкції основи у вигляді стаціонарної споруди, з одночасним вдосконаленням та розширенням можливостей конструкції вертикальної опори, покращення можливості обслуговування.

10 Поставлена задача вирішується тим, що в гідровітроелектростанції, що містить основу, на якій закріплена горизонтальна опора та, щонайменше один, перетворювач енергії води, закріплений в основі, та вертикальна опора, закріплена вертикально на основі з можливістю повороту навколо осі, і на ній встановлений, щонайменше один, вітроприлад з лопатями, при цьому перетворювач енергії та вітроприлад зв'язані з електрогенератором, який з'єднаний провідниками з накопичувачем, розташованим на основі, та користувачем струму, основа виконана у вигляді стаціонарної споруди, що перетинає водяний потік по типу греблі, має шлюзові блоки, в яких розташований щонайменше один перетворювач енергії потоку води у вигляді колеса з лопатями, обертовий момент від осі якого через механізм та редуктор передається на вертикальну опору, установлену в упорі, жорстко закріпленому на греблі, з забезпеченням можливості обертання опори навколо своєї осі, на опорі, з можливістю забезпечення руху вверх-вниз, закріплені штанги у вигляді розташованих симетрично трубчатих конструкцій плечей, штанги оснащені шарнірами, опорними вушками для кріплення елементів натяжного механізму, з'єднаннями труб та закругленнями на протилежних кінцях від місця кріплення до опори, на закругленнях штанг з можливістю регулювання відстояння від осі вертикальної опори прикріплені опорні пластини, на яких рівновіддалено від вертикальної опори жорстко установлені вітроприлади у вигляді вітрогенераторів, на обертових осях яких установлені з жорстким закріпленням лопатні крильчатки, на опорі установлені упорні кільця натяжного механізму на її вершині та щітковий струмозмінач з провідниками, на основі установлені накопичувач електричної енергії та перетворювач з обладнанням для передавання електроенергії, що виробляється вітрогенераторами і через струмозмінач, провідники, накопичувач електроенергії, перетворювач та електропровідні лінії доставляється до користувача, при цьому вертикальна опора зі штангами та закріпленими на них вітрогенераторами, додатковими елементами, натяжним механізмом та рухомі елементи струмозмінача складають рухому систему, а обертовий момент, що діє на вертикальну опору і забезпечує її обертання навколо осі, здійснюється колесом з лопатями, закріпленим в основі, та швидкість обертання вертикальної опори вираховується з врахуванням напору води та опору напірного впливу повітря на вали вітрогенераторів, що здійснюється за допомогою крильчаток, на лопаті яких впливає потік повітря під час обертання рухомої системи.

40 Крім того, в гідровітроелектростанції натяжний механізм виконаний у вигляді додаткового кріплення, забезпечує регульовальне установлення штанг під кутом до горизонталі та вертикальної опори під час експлуатації та проведення технічного обслуговування, ремонтних робіт пристрою та його елементів, при цьому натяжний механізм складається з гвинтових натяжних елементів та тяг, щонайменше один кінець якої для кожної зі штанг закріплений шарнірно з опорним кільцем, розташованим на вершині опори, другий - шарнірно з опорним вушком, установленим на поперечному з'єднанні, котрим з'єднані трубчаті елементи штанг, а перетворювач енергії потоку води в шлюзовому блоці розташований вертикально.

45 Крім того, в гідровітроелектростанції крок та зовнішній діаметр лопатей крильчаток вітрогенератора визначають розрахунком з врахуванням умов вибраної потужності генераторів, інтенсивності водяного напору течії, що діє на лопаті водяного колеса, при цьому перетворювач енергії потоку води в шлюзовому блоці розташований горизонтально.

50 Крім того, в гідровітроелектростанції конструкція являє собою декілька ярусів, причому ярусне розташування вітрогенераторів виконане на додаткових симетрично розташованих штангах у вигляді трубчатих конструкцій з шарнірами, яким забезпечена можливість конструктивно включатись в роботу одночасно чи в заданих режимах по будь-якому одному ярусу, при цьому основою може бути плавуча конструкція по типу понтона чи надводного плавучого засобу з можливістю забезпечення додаткових закріплень у вигляді розтяжок, установлених на берегах.

Таким чином, суть винаходу полягає в тому, що шляхом вдосконалення існуючої конструкції гідровітроелектростанції на плаву по прототипу забезпечена роботоздатність та вироблювання вітроприладами енергії незалежно від того чи існує, чи відсутній потік вітру, бо обертання вертикальної стійки навколо осі створює набігаючий на лопаті вітрогенераторів потік повітря, який тисне на них під кутом і приводить в обертовий рух вал вітрогенераторів. При цьому потік повітря є постійним, не потребує додаткового регулювання і витримування напрямку лопатей колеса до потоку води, а будь-який порив вітру тільки підсилює вплив на лопаті вітрогенераторів, що загалом і підвищує коефіцієнт корисної дії (ККД), надійність роботи гідровітроелектростанції. Також заявлена конструкція забезпечує покращення в обслуговуванні, бо завдяки застосуванню нової конструкції основи у вигляді стаціонарної споруди, з одночасним вдосконаленням та розширенням можливостей конструкції вертикальної опори забезпечено доступ до всіх конструктивних елементів, що також забезпечило покращення можливості обслуговування.

Спільні з прототипом загальні суттєві ознаки наступні: основа, на якій закріплена горизонтальна опора та, щонайменше один, перетворювач енергії води, закріплений в основі, та вертикальна опора, закріплена вертикально на основі з можливістю повороту навколо осі, і на ній встановлений, щонайменше один, вітроприлад з лопатями, при цьому перетворювач енергії та вітроприлад зв'язані з електрогенератором, який з'єднаний провідниками з накопичувачем, розташованим на основі, та користувачем струму.

Суттєві відмінні ознаки клапана, що заявляється, і забезпечують створення технічного результату, наступні:

- основа виконана у вигляді стаціонарної споруди;
- основа перетинає водяний потік по типу греблі, має шлюзові блоки;
- в шлюзових блоках розташований, щонайменше один, перетворювач енергії потоку води у вигляді колеса з лопатями;
- обертовий момент від осі колеса через механізм та редуктор передається на вертикальну опору;
- опора встановлена в упорі, жорстко закріпленому на греблі;
- опорі, що встановлена в упорі, забезпечена можливість обертання навколо своєї осі;
- на опорі поворотно закріплені штанги;
- штанги закріплені поворотно з можливістю забезпечення руху вверх-вниз;
- штанги виконані у вигляді розташованих симетрично відносно осі вертикальної опори трубчатих конструкцій плечей;
- штанги оснащені шарнірами, опорними вушками для кріплення елементів натяжного механізму;
- штанги оснащені з'єднаннями труб та закругленнями на протилежних кінцях від місця кріплення до опори;
- на закругленнях штанг з можливістю переміщення по штанзі в напрямку від осі опори прикріплені опорні пластини;
- шарніри та опорні пластини назначені для забезпечення конструктивно однакового відстояння від осі вертикальної опори та симетричності плечей;
- натяжний механізм виконаний у вигляді розтягувальних тросів з розтяжками;
- з'єднання труб забезпечують можливість уніфікації конструктивних елементів штанг та можливість їх нарощування по довжині відстояння від вертикальної опори;
- закруглення виконані на протилежних кінцях від місця кріплення штанги до опори трубчастими у вигляді округленого кута при вершині, закріплені за допомогою з'єднань до прямих відрізків трубчастих елементів штанг;
- опорні пластини закріплені з можливістю переміщення на плечах закруглень для регулювання відстояння від осі вертикальної опори;
- на опорних пластинах рівновіддалено від вертикальної опори жорстко встановлені вітроприлади;
- вітроприлади виконані у вигляді вітрогенераторів, на обертових осях яких встановлені з жорстким закріпленням лопатні крильчатки;
- на опорі на її вершині встановлені упорні кільця натяжного механізму;
- на опорі встановлений щітковий струмознімач з провідниками;
- на основі встановлені накопичувач електричної енергії та перетворювач з обладнанням для передавання електроенергії, що виробляється вітрогенераторами і через струмознімач, провідники, накопичувач електроенергії, перетворювач та електропровідні лінії доставляється до користувача;

- вертикальна опора зі штангами та закріпленими на них вітрогенераторами, додатковими елементами, натяжним механізмом та рухомі елементи струмознімача складають рухому систему;

5 - обертний момент, що діє на вертикальну опору і забезпечує її обертання навколо осі, створюється колесом з лопатями, закріпленим в основі;

- швидкість обертання вертикальної опори вираховується з врахуванням напору води та опору напірного впливу повітря на вали вітрогенераторів, що здійснюється за допомогою крильчаток, на лопаті яких впливає потік повітря під час обертання рухомої системи.

10 Суттєві відмінні розширювальні ознаки наступні: натяжний механізм виконаний у вигляді додаткового кріплення, забезпечує регульовальне устанавлення штанг під кутом до горизонталі та вертикальної опори під час експлуатації та проведення технічного обслуговування, ремонтних робіт пристрою та його елементів, при цьому натяжний механізм складається з гвинтових натяжних елементів та тяг, щонайменше один кінець якої для кожної зі штанг закріплений шарнірно з опорним кільцем, розташованим на вершині опори, другий - шарнірно з

15 опорним вушком, устанавленим на поперечному з'єднанні, яким з'єднані трубчаті елементи штанг, а перетворювач енергії потоку води в шлюзовому блоці розташований вертикально.

Крім того, заявлена конструкція має розширювальні ознаки, якими є: крок та зовнішній діаметр лопатей крильчаток вітрогенератора визначають розрахунком з врахуванням умов

20 вибраної потужності генераторів, інтенсивності водяного напору течії, що діє на лопаті водяного колеса, при цьому перетворювач енергії потоку води в шлюзовому блоці розташований горизонтально, конструкція являє собою декілька ярусів, причому ярусне розташування вітрогенераторів виконане на додаткових симетрично розташованих штангах у вигляді трубчатих конструкцій з шарнірами, яким забезпечена можливість конструктивно включатись в роботу одночасно чи в заданих режимах по будь-якому одному ярусу, при цьому основою може

25 бути плавуча конструкція по типу понтона чи надводного плавучого засобу з можливістю забезпечення додаткових закріплень у вигляді розтяжок, устанавлених на берегах.

Сукупність загальних суттєвих спільних конструктивних, суттєвих відмінних ознак, також додаткових розширювальних ознак разом з іншими несуттєвими ознаками, що застосовані як

30 загально відомі, забезпечують вирішення поставленої задачі і отримання необхідного технічного результату.

Технічний результат досягнуто за рахунок наступних конструктивних рішень.

Винаходом запропоновано нову схему використання енергії повітря, вітру та води для вироблення електричної енергії як автономної екологічно чистої і безпечної в роботі конструкції

35 пристрою виробництва джерела енергії, який здатний перетворювати енергію навколишнього середовища, наприклад повітря, вітру та руху води в електричний струм, при цьому немає значення чи є, чи відсутній вплив і який напрямок потоку вітру навколишнього простору. З технічного рішення видно, що конструкція дозволяє використовувати також і сукупність зовнішніх енергій. Тобто, підвищення потужності пристрою можливе за рахунок водяного потоку, появи та підсилення вітру, а також за рахунок устанавлення більш потужних вітрогенераторів.

40 Додатковим рішенням відповідно заявки для збільшення потужності пристрою може бути встановлення декількох ярусів штанг зі змонтованими на них симетрично розташованими вітрогенераторами, які працюють і можуть бути включеними в мережу вироблюваної енергії послідовно чи паралельно, при цьому конструкція не потребує значних переобладнань та капіталовкладень.

45 Крім того, стаціонарне розташування заявленого винаходу виключає цілий ряд конструктивних елементів, за допомогою яких необхідно утримувати гідроелектростанцію на плаву в устанавленому напрямку, а також стало не потрібним постійне відслідковування напрямку дії вітру, що повинно було вирішуватись в прототипі, бо від цього і залежить роботоздатність конструкції прототипу і також знаходиться в прямій залежності потужність

50 вироблюваної прототипом енергії.

Таким чином, відповідно до заявленого винаходу створено вдосконалену роботоздатну конструкцію гідровітроелектростанції по вироблюванню електроенергії з застосуванням

стандартизованих пристроїв у вигляді вітрогенераторів енергії, незалежно від того чи існує, чи

55 відсутній потік вітру, з можливістю збільшення потужності за рахунок ярусного розташування додаткових елементів. При цьому, порівняно з прототипом, досягнуто підвищення надійності в роботі за рахунок застосування стаціонарної більш жорсткої споруди, підвищення коефіцієнта корисної дії (ККД) за рахунок того, що пристрій виробляє енергію навіть в безвітряну пору, досягнуто покращення в обслуговуванні за рахунок вільного доступу до всіх елементів конструкції, можливості опустити штанги на підставки чи опори і проводити обслуговування

60 безпосередньо в межах стаціонарної споруди.

Тобто, заявлена конструкція відрізняється від прототипу цілим рядом наповнювальних конструктивних елементів, котрі призначені для вирішення поставленої задачі - створити здешевлену, вдосконалену конструкцію гідровітроелектростанції з розширеними функціональними можливостями, підвищеною надійністю, також з можливістю забезпечення її

5 роботоздатності та вироблювання енергії незалежно від того чи існує, чи відсутній потік вітру, з підвищеним коефіцієнтом корисної дії (ККД), надійністю роботи, покращення технологічної зручності в обслуговуванні, завдяки застосуванню нової конструкції основи у вигляді стаціонарної споруди, з одночасним вдосконаленням та розширенням можливостей конструкції

10 вертикальної опори, забезпеченням вирішення конструктивних недоліків аналогів та прототипу, розширенням можливості збільшення потужності пристрою за рахунок ярусного розташування вітрогенераторів, що дає підстави для ствердження, що конструкція має не тільки відмінні суттєві ознаки, що відповідають вимогам критерію новизна, а й забезпечують винахідницький рівень порівняно з аналогічними пристроями.

Заявлене технічне рішення пояснюється кресленнями, на фіг. 1 - представлена схема загального вигляду гідровітроелектростанції, на фіг. 2 - те ж саме, вигляд зверху над вертикальною опорою по перерізу А-А на фіг. 1, вітрогенератори зняті.

Гідровітроелектростанція має основу 1 у вигляді стаціонарної споруди з шлюзовими блоками (на схемі не показані), що перетинає водяний потік по типу греблі, горизонтальну опору 2, перетворювач енергії потоку води у вигляді колеса 3 з валом 4 та лопатями 5, установлене в шлюзовому блоці, вертикальну опору 6, установлену з можливістю повороту навколо своєї осі в упорі (не позначений), жорстко закріпленому на горизонтальній опорі 2 греблі, вертикальна опора 6 з'єднана механічно з колесом 3 через редуктор 7, на який за допомогою зв'язку надходить обертальний момент від вала 4 колеса 3. На опорі 6, з можливістю руху вверх-вниз, закріплені штанги 7 та 8 у вигляді розташованих симетрично трубчатих конструкцій плечей, штанги 7 та 8 оснащені (див. фіг. 2) шарнірами 9, опорними вушками 10 та 11 для кріплення тросових елементів натяжного механізму 12, з'єднаннями труб (не позначені) для скріплення окремих елементів плечей та трубними закругленнями 13 та 14 на протилежних кінцях штанг 7, 8 від місця кріплення до вертикальної опори 6, на закругленнях штанг 13 та 14 з можливістю регулювання відстояння від осі вертикальної опори 6 прикріплені опорні пластини 15 та 16, на яких (див. фіг. 2) рівновіддалено від вертикальної опори 6 жорстко установлені вітроприлади у вигляді вітрогенераторів 17 та 18, на обертових осях яких установлені з жорстким закріпленням лопатні крильчатки 19, на опорі 6 на її вершині установлені упорні кільця 20 та 21 для заведення в них тросів натяжного механізму 12 та щітковий струмознімач 22 з провідниками 23 для підключення до нього та знімання з нього напруги, на основі 1 установлені накопичувач електричної енергії 24 та перетворювач 25 з обладнанням для передавання електроенергії, що виробляється вітрогенераторами 17 та 18 і через струмознімач 22, провідники 23, до споживача. Накопичувана електрична енергія в накопичувачі 24, завдяки перетворювачу 25 та електропровідним лініям доставляється до користувача постійно. При цьому вертикальна опора 6 зі штангами 7 та 8 та закріпленими на них вітрогенераторами 17 та 18, додатковими елементами з'єднання та кріплення елементів штанг 7, 8, натяжним механізмом 12 та рухомі елементи струмознімача 22 складають рухому систему. Обертовий момент створюється потоком води, діє на лопаті 5 колеса 3, що закріплене в основі, завдяки механічній передачі діє на вертикальну опору 6 і забезпечує її обертання навколо осі, при цьому швидкість обертання вертикальної опори 6 вираховується з врахуванням напору потоку води та опору впливу напору повітря на вали вітрогенераторів 17, 18, що здійснюється за допомогою крильчаток 19 з лопатями, на які впливає потік повітря під час обертання рухомої системи. Натяжний механізм 12 виконаний у вигляді додаткового кріплення, забезпечує регульовальне установлення штанг 7 та 8 в горизонтальному чи під кутом положення до навколишньої поверхні та до вертикальної опори під час експлуатації, проведення технічного обслуговування або ремонтних робіт пристрою та його елементів, при цьому натяжний механізм 12 складається з гвинтових натяжних елементів та тяг у вигляді тросових елементів, один кінець одного тросового елемента закріплений шарнірно з опорним кільцем, розташованим на вершині опори, інший - до натяжного елемента, а другий тросовий елемент одним кінцем кріпиться до натяжного елемента, а другим шарнірно з опорним вушком 10 (для штанги 7) та 11 - для штанги 8, установлені на поперечному трубчатому з'єднанні (не позначене), котрим з'єднані трубчаті елементи штанг 7 та 8.

Винахід передбачає установлення колеса 3 з валом 4 та лопатями 5 в шлюзовому блоці як вертикально, так і горизонтально до водяного потоку, при цьому здійснюється і відповідне спрямування водяного потоку на лопаті 5 колеса 3 так, щоб потік води подавався на одну із половин колеса 3.

Відповідно до винаходу конструкція гідровітроелектростанції також передбачає монтування додаткових штанг аналогічно штангам 7 та 8, тобто, в декілька ярусів. При цьому ярусне розташування вітрогенераторів буде виконане на додаткових симетрично розташованих штангах у вигляді подібних трубчатих конструкцій з шарнірами і з таким же кріпленням як і в
5 однарусному розташуванні, а підключенням вітрогенераторів до струмознімача 22 також забезпечена можливість конструктивно включити в роботу одночасно чи в заданому режимі будь-який один з ярусів.

Також конструкція передбачає, що основою 1 в окремих випадках може бути плавуча конструкція по типу понтона чи надводного плавучого засобу, якому в цьому випадку
10 забезпечується додаткове закріплення у вигляді розтяжок і натяжних кріплень, установлених на протилежних берегах річки.

Гідровітроелектростанція працює в такий спосіб.

Водяний потік, що спрямований через шлюзовий блок на лопаті 5 колеса 3 обертає останнє на валу 4, від якого за допомогою зв'язку обертальний момент передається на редуктор 7, з виходу якого обертовий момент через зв'язок передається на вертикальну опору 6. Обертання останньої забезпечує обертання штанг 7 та 8, на рівні останніх створюється тертя напірного потоку повітря з лопатями 19 вітрогенераторів 17 та 18, від яких вплив набігаючого потоку повітря передається на вали вітрогенераторів 17 та 18 і завдяки тому, що вітрогенератори розташовані в одному напрямку, обертання кожного вала вітрогенератора сприяє виробленню
20 електричного струму, який знімається з клем вітрогенераторів 17, 18 і через відповідні провідники 23 подається на кільцеві контакти струмознімача 22, далі з кільцевих контактів струмознімача 22, кільцеві контакти при цьому обертаються разом з вертикальною опорою та штангами 7, 8, на яких установлені вітрогенератори 17, 18, струм через контактні щітки струмознімача 22 та відповідні провідники 23 струм доставляється до установленого на основі 1 накопичувача електричної енергії 24, з якого подається на перетворювач 25 і після нього в
25 бажаному змінному чи постійному вигляді струм далі доставляється споживачеві.

Винаходом вирішена можливість підсилення потужності вироблюваної енергії за рахунок доповнення конструкції ярусним розташуванням пар вітрогенераторів. Тобто декількома ярусами розташування вітрогенераторів вони виробляють струм, що подається на кільцеві
30 контакти струмознімача 22, тим самим можна збільшити навантаження від споживача. Вітрогенератори 17, 18 можуть застосовуватись в заявленій конструкції стандартизованими чи завдяки розрахунку кроку розташування лопатей та їх зовнішнього діаметра виготовляться за домовленістю з виробником, виходячи із врахування конкретних умов водяного потоку. Також, якщо потоки повітря чи вітру на різних висотах різні, то завдяки натяжному механізму 12 можна опускати чи піднімати штанги, наприклад для одного ярусу підняти їх догори, а штанги іншого
35 рівня розташувати в будь-якому іншому положенні.

Підвищення сумарної електричної енергії також можна досягти вибором потужності вітрогенераторів 17, 18 в залежності від створюваного водяного потоку, що здатний до перетворення механічної енергії від колеса 3 в електричну завдяки можливості повертання
40 вертикальної опори 6 без стопоріння. Тобто, іншими розширювальними конструктивними ознаками відповідно до винаходу можливе врахування і забезпечення роботи з врахуванням місцевості та характеристик навколишнього середовища, як також і швидкості течії води.

Заявлена конструкція дозволяє змінювати передаточне число редуктора і тим самим дослідним шляхом досягати найприйнятнішого для споживача від заявленої конструкції.

Слід відзначити, що важливим фактором для забезпечення надійної роботи гідровітроелектростанції є строго вертикальне розташування вертикальної опори 6, що потребує уважності під час складення та її збирання в місці розташування, та здійснення надійного і жорсткого закріплення упору (не позначений) на горизонтальній опорі 2 греблі 1, в якій в робочому стані установлена і працюватиме вертикальна опора 6.

Також, завдяки застосування шарнірів 9 і натяжних механізмів 12 можна опускати штанги до нижнього рівня, на якому обслуговуючий персонал може здійснювати технічний огляд, демонтування для зменшення габаритних розмірів (під час, наприклад, перевезення з підприємства-виробника для установлення та перемонтування в іншому місці) та обслуговування вітрогенераторів 17, 18 та на інших ярусних штангах.

Завдяки винаходу досягнуто і іншого технічного результату - на основі заявленої конструкції створено симбіоз перетворювача механічної енергії в електричну навіть в місцевостях без вітрів, який вирізняється високою надійністю та довговічністю роботи. Це важливо також і для випадків застосування цієї конструкції гідровітроелектростанції в складних природних умовах, таких як: в гірських місцевостях і на змінних впродовж дня бурхливих потоках річок, в пустелі, в
60 місцевостях з значними коливаннями вологості, температури, тиску, та при довгостроковій

відсутності обслуговування гідровітроелектростанції, при, так званому, автономному режимі її роботи. Для досягнення довгострокового використання гідровітроелектростанції і сталого технічного результату бажано запропоновану конструкцію гідровітроелектростанції частково виконувати з захисними екранами. Всі місця з'єднання провідників, а також контактні введення та відводи вітрогенераторів необхідно герметизувати. Для поглинання вологи конденсації можливе застосування вологопоглинаючих речовин. Таке виконання дозволяє уникнути залежності від впливу факторів зовнішнього середовища, що підвищує надійність та довговічність гідровітроелектростанції.

У відповідності з заявленою конструкцією винаходу автором виготовлений робочий зразок гідровітроелектростанції, він пройшов випробування в природних умовах на річці в Полтавській області України, були підтверджено прогнозовані технічні можливості і характеристики та довгострокова роботоздатність на різних потоках.

Джерела інформації:

1. Патент Вин. UA № 77988, F03 B 3/00, бюл. № 2,2007 - аналог;
2. Патент Вин. UA № 79651, F03 B 13/00, бюл. № 10,2007 - аналог;
3. Патент Вин. UA № 25340, F03 B 13/10, бюл. № 0,1998 - аналог;
4. Патент КМ UA № 914, F03 B 13/12, бюл. № 6,2001 - прототип.

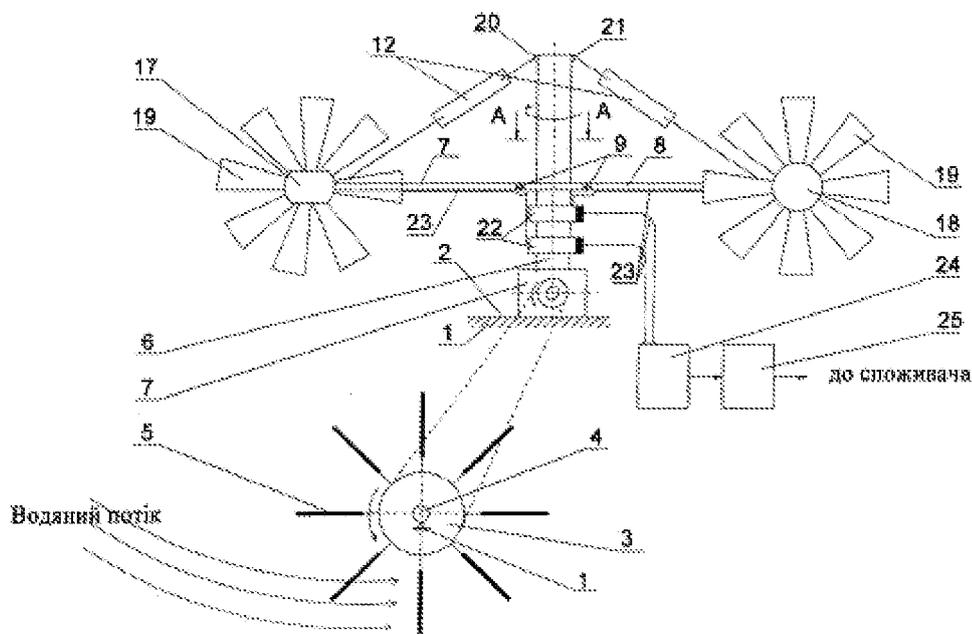
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Гідровітроелектростанція, що містить основу, на якій закріплена горизонтальна опора та, щонайменше один, перетворювач енергії води, закріплений в основі, та вертикальна опора, закріплена вертикально на основі з можливістю повороту навколо осі, і на ній встановлений, щонайменше один, вітроприлад з лопатями, при цьому перетворювач енергії та вітроприлад зв'язані з електрогенератором, який з'єднаний провідниками з накопичувачем, розташованим на основі, та користувачем струму, яка **відрізняється** тим, що основа виконана у вигляді стаціонарної споруди, що перетинає водяний потік по типу греблі, має шлюзові блоки, в яких розташований, щонайменше один, перетворювач енергії потоку води у вигляді колеса з лопатями, обертовий момент від осі якого через механізм та редуктор передається на вертикальну опору, установлену в упорі, жорстко закріпленому на греблі, з забезпеченням можливості обертання опори навколо своєї осі, на опорі, з можливістю забезпечення руху вверх-вниз, закріплені штанги у вигляді розташованих симетрично трубчатих конструкцій плечей, штанги оснащені шарнірами, опорними вушками для кріплення елементів натяжного механізму, з'єднаннями труб та закругленнями на протилежних кінцях від місця кріплення до опори, на закругленнях штанг з можливістю регулювання відстані від осі вертикальної опори прикріплені опорні пластини, на яких рівновіддалено від вертикальної опори жорстко установлені вітроприлади у вигляді вітрогенераторів, на обертових осях яких установлені з жорстким закріпленням лопатні крильчатки, на опорі установлені упорні кільця натяжного механізму на її вершині та щітковий струмознімач з провідниками, на основі установлені накопичувач електричної енергії та перетворювач з обладнанням для передавання електроенергії, що виробляється вітрогенераторами і через струмознімач, провідники, накопичувач електроенергії, перетворювач та електропровідні лінії доставляється до користувача, при цьому вертикальна опора зі штангами та закріпленими на них вітрогенераторами, додатковими елементами з'єднання та кріплення, натяжним механізмом та рухомі елементи струмознімача складають рухому систему, а обертовий момент, що діє на вертикальну опору і забезпечує її обертання навколо осі, здійснюється колесом з лопатями, закріпленим в основі, та швидкість обертання вертикальної опори вираховується з врахуванням напору води та опору напірного впливу повітря на вали вітрогенераторів, що здійснюється за допомогою крильчаток, на лопаті яких впливає потік повітря під час обертання рухомої системи.

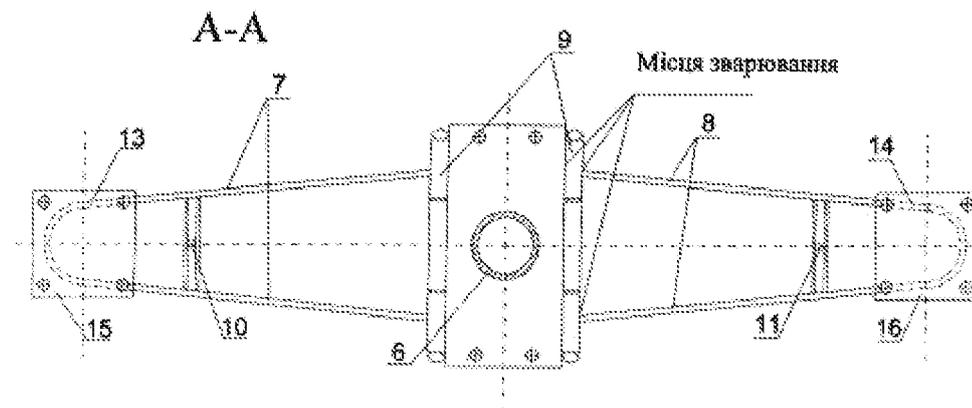
2. Гідровітроелектростанція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що натяжний механізм виконаний у вигляді додаткового кріплення та забезпечує регульовальне установлення штанг під кутом до горизонталі та вертикальної опори під час експлуатації та проведення технічного обслуговування, ремонтних робіт пристрою та його елементів, при цьому натяжний механізм складається з гвинтових натяжних елементів та тяг, щонайменше один кінець яких для кожної зі штанг закріплений шарнірно з упорним кільцем, розташованим на вершині опори, другий шарнірно з опорним вушком, установленим на поперечному з'єднанні, яким з'єднані трубчаті елементи штанг, а перетворювач енергії потоку води в шлюзовому блоці розташований вертикально.

3. Гідровітроелектростанція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що крок та зовнішній діаметр лопатей крильчаток вітрогенератора визначають розрахунком з врахуванням умов вибраної

- 5 потужності генераторів, інтенсивності водяного напору течії, що діє на лопаті водяного колеса, при цьому перетворювач енергії потоку води в шлюзовому блоці розташований горизонтально.
4. Гідровітроелектростанція за пп. 1-3, яка **відрізняється** тим, що конструкція являє собою декілька ярусів, причому ярусне розташування вітрогенераторів виконане на додаткових симетрично розташованих штангах у вигляді трубчатих конструкцій з шарнірами, яким забезпечена можливість конструктивно включатись в роботу одночасно чи в заданих режимах по будь-якому одному ярусу, при цьому основою може бути плавуча конструкція по типу понтона чи надводного плавучого засобу з можливістю забезпечення додаткових закріплень у вигляді розтяжок, установлених на берегах.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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