



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66818 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
F03B 17/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ВІТРОГІДРОГЕЛІОЕЛЕКТРИЧНИЙ ГЕНЕРАТОР

1

(21) u201104499

(22) 12.04.2011

(24) 25.01.2012

(46) 25.01.2012, Бюл.№ 2, 2012 р.

(72) БАНДУРА ВІКТОР МИКОЛАЙОВИЧ, БАНДУРА ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ, БАНДУРА АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ

(73) БАНДУРА ВІКТОР МИКОЛАЙОВИЧ, БАНДУРА ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ, БАНДУРА АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ

(57) 1. Вітрогідрогеліоелектричний генератор, який використовує енергію Сонця та вітру, представляє собою два водоймища, розташовані на різних висотах, над поверхнями яких знаходяться прямі перетворювачі сонячної енергії в електричну, та між якими (водоймищами) діє гідравлічна турбіна для вироблення електричної енергії, який **відрізняється** тим, що для підйому води з нижнього до

2

верхнього водоймища використовується насос, що приводиться в дію вітродвигуном.

2. Вітрогідрогеліоелектричний генератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що має регулюючий пристрій, який, використовуючи здатність верхнього водоймища акумулювати енергію, забезпечує стабільність необхідної електричної потужності вітрогідрогеліоелектричного генератора за умов одночасної чи окремої дії гідравлічної турбіни для вироблення електричної енергії та прямих перетворювачів сонячної енергії в електричну.

3. Вітрогідрогеліоелектричний генератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що має два водоводи: один - нагнітальний водовід - використовується лише для підйому води за допомогою енергії вітру, другий - спускний водовід - використовується як для спуску води з метою вироблення електричної енергії, так і для підйому води за допомогою електричної енергії.

Корисна модель належить до області енергетики, яка використовує природні, екологічно чисті, відновлювальні джерела енергії та може застосовуватися як генератор електричної енергії в місцях, де є непридатні для сільськогосподарського використання земельні площі, наприклад, в Чорнобильській зоні, а також там, де необхідні автономні електрогенератори. Може також використовуватися як пікова електростанція, а в перспективі - як альтернатива атомним електричним станціям.

Відомий гідротурбоелектричний генератор (гідроелектростанція - ГЕС), до складу якого входить гідравлічна турбіна, яка перетворює енергію води, що стікає з верхнього до нижнього водоймища, в механічну роботу обертання з'єднаного з нею електричного генератора. Проте для дії такої ГЕС необхідно постійно поповнювати запаси води у верхньому водоймищі за рахунок чи якоїсь річки, чи за рахунок атмосферних опадів, що в свою чергу вимагає наявності великих площ верхнього водоймища. Та і для нижнього водоймища треба мати природний стік води, щоб запобігти підвищенню рівня води в ньому.

Відомі також сонячні батареї, які безпосередньо перетворюють сонячну енергію в електричну,

проте стабільність і надійність їх роботи в автономному режимі залежить від пристроїв акумулювання енергії, які ускладнюють і підвищують вартість установок.

Відомі також вітроелектричні установки (ВЕУ), вітряки яких перетворюють енергію вітру в електричну за допомогою електрогенератора, з'єднаного з вітряком. Проте і ці установки вимагають наявності надійних акумуляторів енергії. Крім того вироблення ними оптимальної потужності електричного струму здійснюється в обмеженому інтервалі швидкостей вітру. Якщо швидкість вітру перевищує верхню межу цього інтервалу, що характерно для поривів вітру, то спеціальними регуляторами, якими обладнані існуючі ВЕУ, обмежується зростання числа обертів вітродвигуна і тим самим втрачається (не використовується) значна частина вітрової енергії.

Відомі також гідроакумулюючі електростанції (ГАЕС), до складу яких входять, як і в запропонованій корисній моделі, верхнє та нижнє водоймища, нагнітальні та спускні водоводи, гідротурбоелектричні генератори, нагнітальні насоси. Але підйом води до верхнього водоймища здійснюється за рахунок електричної енергії, виробленої ін-

UA (11) 66818 (13) U

шими електростанціями, а виробленої цієї ГАЕС електроенергії набагато менше нею спожитої. Так діюча з 1972 року Київська ГАЕС на заповнення верхнього водоймища середньо річно споживає 290 млн. кВт.г, а виробляє до 200 млн. кВт.г, тобто більше 30 % електричної енергії втрачається.

Найбільш близьким прототипом до запропонованого технічного рішення є генератор тепла, який являє собою джерело тепла у вигляді "сонячного ставка", тобто водоймища, наповненого концентрованим розчином солі; теплообмінник, вміщений у "сонячний ставок" та з'єднаний за допомогою енергопроводів з користувачем, який відрізняється тим, що у "сонячному ставку" додатково розташований перетворювач енергії вітру у тепло, який з'єднаний енергопроводом з вітродвигуном. Перетворювач енергії вітру у тепло являє собою гідровлічне гальмо, яке з'єднане механічною передачею з вітродвигуном (див. Бандура В.М., Ткач М.Р. Генератор тепла. Патент №22851 А, виданий 05.05.98. Заявка №93006665 від 28.09.93.). Порівняно з попередніми технічними рішеннями це технічне рішення конструктивно простіше і дозволяє одночасно накопичувати (акумуляувати) як сонячну енергію, так і енергію вітру, використовуючи його пориви. Таким чином сонячна енергія та енергія вітру у формі тепла іде на поповнення внутрішньої енергії "сонячного ставка". Але подальше перетворення накопиченої генератором тепла внутрішньої енергії в електричну відомими способами (наприклад, за допомогою циклу Ренкіна, за яким діють теплові електростанції, чи явища Зеебека) буде малоефективним з низьким значенням коефіцієнта корисної дії, тому що генератор виробляє низько потенціальне тепло (за температури, що не перевищує 100 °С).

Задачею запропонованого нами технічного рішення є більш ефективне використання сонячної енергії та енергії вітру для генерування електричної енергії, порівняно з прототипом, з більшим коефіцієнтом корисної дії. Під поняттям коефіцієнт корисної дії маємо відношення виробленої вітрогідрогеліоелектричним генератором електричної енергії до спожитої ним сумарної енергії потоку вітру і сонячного випромінювання.

Суть корисної моделі полягає у тому, що порівняно з прототипом виключається проміжне перетворення (у формі тепла) сонячної енергії та енергії вітру у малоефективну внутрішню енергію, а передбачається безпосередня передача енергії вітру (у формі роботи) насос, з'єднаному з вітродвигуном, яка витрачається на підйом води з нижнього до верхнього водоймища з метою подальшого перетворення, відомими ефективними методами, акумуляованої потенціальної енергії води верхнього водоймища в електричну. На відміну від існуючих ВЕУ, вітродвигун, з'єднаний з насосом для підйому води, здатний сприймати енергію поривів вітру, що підвищує ефективність перетворення енергії вітру в механічну роботу насос. Вказана здатність зумовлена тим, що робота, яку виконує вітродвигун, пропорційна кубу швидкості вітру і за таким же законом діє у воді насос, який по суті є оберненим до вітродвигуна апаратом, бо вітродвигун (прямий апарат) перет-

ворює енергію вітрового потоку у роботу обертання валу, а насос, з'єднаний з вітродвигуном, навпаки - роботу валу перетворює у енергію потоку води. Різниця полягає лише в гущинах середовищ, в яких діють обидва апарати. Також передбачаються розташовані над поверхнями обох водоймищ прямі перетворювачі сонячної енергії в електричну.

Вміщений в нижнє водоймище насос, як обернений апарат до вітродвигуна, та з'єднаний з вітродвигуном, здатним споживати енергію вітру у всьому спектрі його швидкостей, і призначений для підйому води з нижнього до верхнього водоймища з метою акумуляування потенціальної енергії піднятої води, а також розміщені над поверхнями обох водоймищ прямі перетворювачі сонячної енергії в електричну є новими ознаками, тому що у публікаціях нам не зустрічались. Ці нові ознаки знаходяться в причинно-наслідковому зв'язку з очікуваним технічним результатом, а саме, з підвищенням коефіцієнта корисної дії перетворення енергії Сонця і вітру у електричну енергію.

На кресленні представлена схема вітрогідрогеліоелектричного генератора. З нижнього водоймища 1, над частиною поверхні якого знаходиться прямий перетворювач сонячної енергії в електричну 3, насосом 5, з'єднаним механічною передачею 13 з вітродвигуном 4, піднімається вода через нагнітальний водовід 6 та надходить до верхнього водоймища 2, над частиною поверхні якого знаходиться прямий перетворювач сонячної енергії в електричну 3. З цього водоймища 2 через водовід 7 вода стікає донизу і потрапляє у гідротурбину 8, в якій енергія потоку води перетворюється в роботу обертання електрогенератора 9, з'єданого з гідротурбіною 8 механічною передачею 14. Відпрацьована в гідротурбіні 8 вода через водовід 15 надходить до нижнього водоймища 1. Електричний струм, вироблений електрогенератором 9 та прямими перетворювачами сонячної енергії в електричну 3, через електропроводи 11 надходить до регулюючого пристрою 10, який забезпечує стабільність необхідної електричної потужності вітрогідрогеліоелектричного генератора за умов одночасної чи окремої дії електрогенератора та прямих перетворювачів сонячної енергії в електричну. Після пристрою 10 електричний струм електропроводом 12 надходить до споживача чи в загальну мережу. За необхідності гідротурбіна 8, з'єднана механічною передачею 14 з електрогенератором 9, який повинен діяти як електрична машина, може працювати в оберненому режимі, тобто виконувати функцію насоса для підйому води з нижнього водоймища 1 до верхнього водоймища 2 через водоводи 15 та 7.

На Україні є реальна можливість створення запропонованих вітрогідрогеліоелектричних генераторів, використовуючи верхні та нижні водоймища існуючих ГАЕС (Київської, Ташлицької та Дніпровської), та значний потенціал і досвід Дніпропетровського "Південмашу" в розробці та будівництві потужних вітродвигунів. Нарощування кількості таких генераторів дозволить відмовитись від споживання електричної енергії, виробленої традиційними електростанціями (атомними чи зви-

чайними тепловими), для заповнення верхніх водоймищ вітчизняних ГАЕС, а в перспективі і від будівництва нових блоків АЕС.

Особливо привабливим є створення запропонованих генераторів в Чорнобильській зоні, яка ще

довгі роки буде територією відчуження. Створення в ній верхніх та нижніх водоймищ суттєво зменшить ерозію ґрунтів, яка є причиною розповсюдження радіонуклідів.

