



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100423** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
F03D 3/04 (2006.01)
F03G 6/00
F03G 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

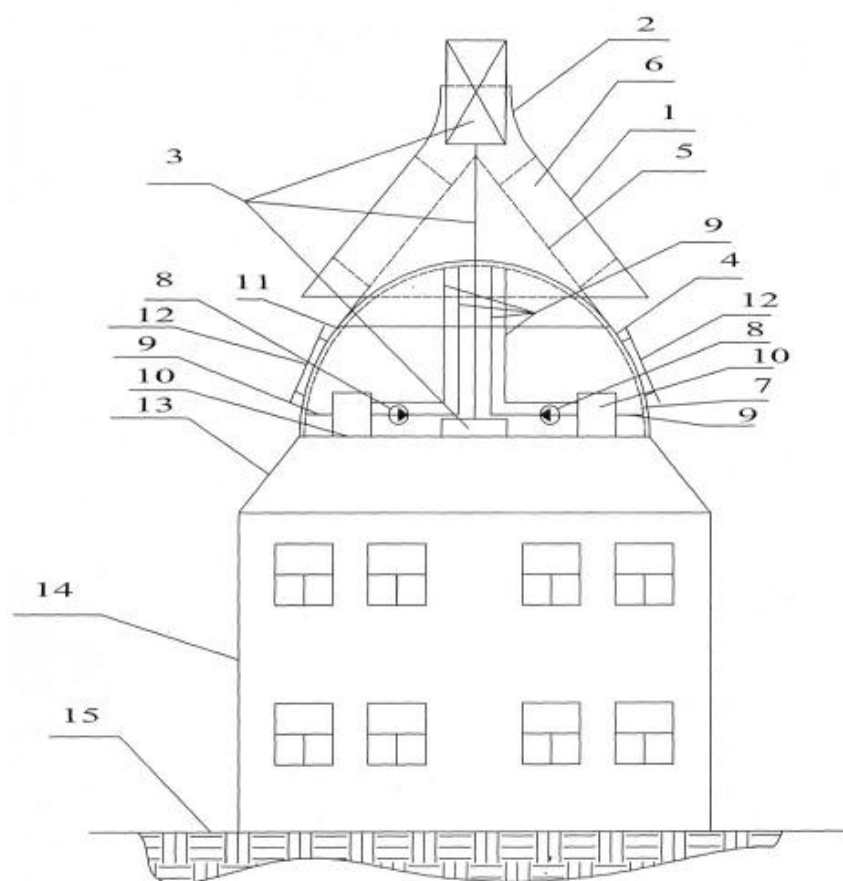
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 00885	(72) Винахідник(и): Костигін Володимир Олександрович (UA), Нишпоренко Олег Ігоревич (UA), Трашков Олексій Валерьевич (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.02.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.07.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.07.2015, Бюл.№ 14	(73) Власник(и): Костигін Володимир Олександрович, вул. Пархоменка, 15, с. Константи́нівка, Смілянський р-н, Черкаська обл., 20724 (UA), Нишпоренко Олег Ігоревич, вул. Жовтнева, 53/3, м. Сміла, Черкаська обл., 20724 (UA), Трашков Олексій Валерьевич, вул. Докучаєва, 27/7, с. Плоске, Смілянський р-н, Черкаська обл., 20724 (UA)

(54) ВИСОТНА ГЕЛІОАЕРОБАРИЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ**(57) Реферат:**

Геліоаеробарична електростанція містить прозоре покриття ділянки земної поверхні, витяжну трубу з турбогенераторним вузлом, прозоре покриття виконане у вигляді подвійного куполоподібного даху, який має куполоподібні внутрішнє та зовнішнє покриття, які утворюють між собою простір для руху вітру. Прозоре внутрішнє покриття, яке акумулює сонячне проміння, має всередині себе додаткові теплоізолюючі внутрішні герметичні пустоти і зовнішнє покриття цих пустот прозоре, а внутрішнє непрозоре та має темне забарвлення.

UA 100423 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до пристроїв перетворення сонячної і вітрової енергій в електричну енергію, які можуть бути використані в народногосподарській енергетиці, наприклад, для одержання електричного струму в промисловості і сільському господарстві.

Існує велика кількість пристроїв (див. книгу Уделл Свен "Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии". - Перевод со шведского. - М.: Знание, 1980. - С. 37-64), які перетворюють енергію сонячного випромінювання в теплову й електричну енергію. Це різні за конструкцією сонячні панелі, теплові системи з електрогенератором та інші подібні пристрої.

Недоліки пристроїв: низький ККД перетворення сонячної енергії в електричну, відсутність одночасного перетворення вітрової і сонячної енергій в електричну, нестабільність роботи в денні, нічні або похмурі дні та взимку і низька надійність.

Відома енергоустановка для одночасного використання енергій вітру і сонця (патент Росії № 2002978, кл. F03D3/04), яка містить турбіну з основним генератором, встановленими у витяжній трубі, які пов'язані з повітрязабірниками і сонячними батареями, та додаткові генератори і інерційні двигуни, кінематично зв'язані між собою і розміщені у камері. Камера виконана у вигляді двох порожнин, які зв'язані з витяжною трубою. Турбіна має урівноважуючий балон з інертним газом, зв'язаний із барабанами за допомогою канатів, розміщених в камері. Енергоустановка використовує сонячну енергію для нагрівання в сонячних батареях повітря, яке потрапляє крізь повітрязабірник у витяжну трубу з турбіною.

Недоліки: неефективно використовується кінетична енергія вітру, мала надійність роботи через наявність балона з газом, канатів з барабанами, додаткових двигунів, герметичних шибєрів у камері.

Відома сонячна башта, що реалізована в м. Манцанарес (Іспанія) (див. матеріали сайту www.enviromission.com.an, Solar Chimney Manzanares.location Manzanares Shain), яка містить прозоре покриття ділянки земної поверхні за принципом парника для нагрівання повітря, витяжну трубу з турбогенератором, призначеним для виробництва електричної енергії. Діаметр прозорого покриття – 240 м, висота труби – 194 м. ККД сонячної башти складає біля 1 % при питомій потужності сонячного випромінювання 150 Вт/м².

Основні недоліки башти: низький ККД перетворення сонячної енергії, великі розміри сонячної башти і відсутність комбінованого використання сонячної енергії і кінетичної енергії вітру, а також складність експлуатації гігантської споруди та великі капітальні витрати.

Відомий пристрій, який містить прозоре покриття ділянки земної поверхні, витяжну трубу з турбогенераторним вузлом, водяний резервуар, бокові повітрязабірні кишені, що установлені по дотичній до зовнішнього краю кола прозорого покриття і мають механізм регулювання руху своїх зовнішніх кінців, розпилюючи форсунки, а лопаті турбіни турбогенераторного вузла мають електропровідний контакт, додатково виконується прозоре покриття у вигляді куполоподібного даху, який має внутрішню півсферу та зовнішню півсферу, які утворюють між собою простір для руху вітру, зверху внутрішньої півсфери є витяжний вертикальний канал конусної форми, верхня частина зовнішньої півсфери з'єднана з витяжною трубою, яка має вигляд зрізаного конуса, а нижня частина зовнішньої півсфери з'єднана з поворотними жалюзі, а куполоподібний дах виконаний у вигляді двох коаксіальних півсфер (Патент України № 92129 МПК F03D3/04).

Недоліки пристрою: відсутність можливості регулювання температурного режиму в просторі під внутрішньою півсферою і прямого перетворення сонячного проміння в електричний струм.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалити пристрій і підвищити його надійність та багатофункціональність шляхом введення конструкційних елементів - подвійного куполоподібного даху прозорого покриття внутрішньої півсфери, яке акумулює сонячне проміння, має всередині себе додаткові теплоізолюючі внутрішні герметичні пустоти, а також в цих додаткових теплоізолюючих внутрішніх герметичних пустотах циркулює теплоакumuлююча рідина або повітря, внутрішня поверхня внутрішнього даху має непрозоре темне забарвлення, поверхня внутрішнього куполоподібного даху може бути покрита електроперетворюючими елементами, які перетворюють сонячну енергію в електричний струм.

Поставлена задача вирішується тим, що висотна геліоаеробарична електростанція, яка містить прозоре покриття ділянки земної поверхні, витяжну трубу з турбогенераторним вузлом, прозоре покриття виконане у вигляді подвійного куполоподібного даху, який має куполоподібні внутрішнє та зовнішнє покриття, які утворюють між собою простір для руху вітру, згідно з корисною моделлю, додатково має прозоре внутрішнє покриття, яке акумулює сонячне проміння, має всередині себе додаткові теплоізолюючі внутрішні герметичні пустоти і зовнішнє покриття цих пустот прозоре, а внутрішнє непрозоре має темне забарвлення і в додаткових теплоізолюючих внутрішніх герметичних пустотах циркулює теплоакumuлююча рідина або повітря, також поверхня внутрішньої півсфери покрита електроперетворюючими елементами,

які перетворюють сонячну енергію в електричний струм, також геліоаеробарична електростанція може бути розміщена на верхній частині будівлі або іншої висотної споруди.

Виконання прозорого внутрішнього покриття таким чином, що воно має всередині себе додаткові теплоізолюючі внутрішні герметичні пустоти і зовнішнє покриття цих пустот прозоре, а внутрішнє непрозоре має темне забарвлення, дозволяє здійснювати додатково акумуляцію сонячного проміння.

Виконання прозорого внутрішнього покриття таким чином, що воно має всередині себе додаткові теплоізолюючі внутрішні герметичні пустоти, в яких циркулює теплоакumuлююча рідина або повітря, дозволяє розподіляти і використовувати накопичене тепло для нагріву простору внутрішнього покриття або для інших цілей.

Покриття внутрішньої півсфери електроперетворюючими елементами дозволяє перетворювати сонячну енергію в електричний струм, який може використовуватися на нагрів простору внутрішньої півсфери або подаватися в зовнішню електричну мережу.

Розміщення геліоаеробаричної електростанції на верхній частині будівлі або іншої висотної споруди дозволяє збільшити ККД електростанції за рахунок більш ефективного використання вітряних потоків на висоті.

На фіг. 1 схематично наведена висотна геліоаеробарична електростанція, вид збоку - розріз, загальний вигляд; на фіг. 2 - електростанція, вид зверху, загальний вигляд.

Геліоаеробарична електростанція складається із зовнішнього куполоподібного даху 1 (зовнішнього конуса), витяжної труби 2, обладнаної турбогенераторним вузлом 3, внутрішнього куполоподібного даху 4, який в нижній частині має вигляд півсфери, а у верхній частині має вигляд конуса 5, який утворює із зовнішнім куполоподібним дахом міжкоаксіальний простір для руху вітру 6, а також теплоізолюючих внутрішніх герметичних пустот 7, в яких циркулює теплоакumuлююча рідина (або повітря) за допомогою насоса (компресора) 8, трубопроводів 9 і теплоакumuлюючих резервуарів 10. Внутрішній куполоподібний дах 4 має внутрішній непрозорий темний шар 11 і на ньому встановлені електроперетворюючі елементи 12, які перетворюють сонячну енергію в електричний струм. Станція встановлена на даху 13 будівлі 14, яка побудована на ділянці земної поверхні 15.

Геліоаеробарична електростанція працює наступним чином. Під дією енергії сонячного випромінювання, яке проходить крізь прозоре покриття куполоподібного даху 1, нагріваються за принципом парника повітря і вода у герметичних пустотах 7, потім теплоакumuлююча рідина, в яких вона циркулює, розподіляється за допомогою насосів 8 і накопичене тепло використовується для нагріву простору внутрішнього покриття або для інших цілей. Електроперетворюючими елементами 12 перетворюють сонячну енергію в електричний струм, який може використовуватися на нагрів простору внутрішньої півсфери або подаватися в зовнішню електричну мережу.

Вітер рухається у простір 6, закручується у просторі між зовнішнім куполоподібним дахом 1 (зовнішнього конуса) і конуса 5 і закручує турбіну турбогенераторного вузла 3, що виробляє електричний струм. Конусна форма даху забезпечує самоочищення снігу з нього.

Приклад конкретного виконання геліоаеробаричної електростанції потужністю 50 кВт.

Висота конструкції 13,3 м, діаметр зовнішньої півсфери 15 м. Можлива швидкість вітру 3-30 м/с, середньодобова питома потужність сонячного випромінювання 150 Вт/м².

Величина кінетичної енергії руху сухого повітря дорівнює:

$$E_{\text{кін}} = mV_1^2/2 = \rho A_1 V_1^3/2, \quad (1)$$

де $E_{\text{кін}}$ - кінетична енергія руху повітря, Дж/с, або Вт;

m - витрати повітря за масою, кг/с;

V_1 - лінійна швидкість руху повітря, м/с;

ρ - густина повітря, кг/м³;

S - площа перерізу повітряного потоку, м².

Для запропонованих геометричних розмірів куполоподібних дахів і бокових повітрязбірників площа перерізу вітрового потоку складе: $S = 3,6 \cdot 3,14 \cdot 15/4 = 42,39$ м². При густині повітря $\rho = 1,3$ кг/м³ зі швидкістю $V_1 = 15$ м/с отримаємо за формулою (1) кінетичну енергію $E_{\text{кін}} = 1,3 \cdot 42,39 \cdot 15^3/2 = 93$ кВт. При швидкості $V_1 = 20$ м/с отримаємо $E_{\text{кін}} = 220$ кВт. Сонячна складова за площиною $(3,14 \cdot 15^2/4)$ м² буде дорівнювати $150 \cdot 3,14 \cdot 15^2/4 = 26,5$ кВт. Загальна сумарна потужність одночасного використання сонячної та вітрової енергій при швидкості руху повітря 15 м/с складе 119 кВт, а при швидкості 20 м/с - величину 246 кВт. При реалізації ККД, що дорівнює 20 % перетворення сонячної енергії і кінетичної енергії вітру в електричну, теоретична електрична потужність турбогенераторного вузла буде складати відповідно 24 кВт і 49,2 кВт.

Техніко-економічна ефективність запропонованого пристрою характеризується підвищеними показниками надійності у порівнянні з найближчим аналогом. В період експлуатації

геліоаеробаричної електростанції за найближчим аналогом під час снігопаду або піщаної бурі може відбуватися накопичення механічних часток (сніг, пісок) під прозорим покриттям станції. У запропонованій конструкції електростанції цей недолік ліквідується шляхом використання конусних поверхонь даху і забезпеченням конусної форми витяжного вертикального каналу.

5 При запропонованих розмірах електростанції та при мінімальній швидкості зовнішнього вітру 8 м/с потужність електростанції складе 50 кВт. Електростанція здатна працювати в умовах зими під час хуртовини та в районах пустелі під час піщаної бурі. Дана конструкція електростанції дозволяє її розмістити на будівлі або іншому висотному споруді.

10 Проведено випробовування діючого макета експериментальної моделі геліоаеробаричної електростанції. Отримано позитивні результати, які задовільно погоджуються з вищенаведеними технічними розрахунками.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15 1. Геліоаеробарична електростанція, яка містить прозоре покриття ділянки земної поверхні, витяжну трубу з турбогенераторним вузлом, прозоре покриття виконане у вигляді подвійного куполоподібного даху, який має куполоподібні внутрішнє та зовнішнє покриття, які утворюють між собою простір для руху вітру, яка **відрізняється** тим, що прозоре внутрішнє покриття, яке акумулює сонячне проміння, має всередині себе додаткові теплоізолюючі внутрішні герметичні

20 пустоти і зовнішнє покриття цих пустот прозоре, а внутрішнє непрозоре та має темне забарвлення.

2. Геліоаеробарична електростанція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що в додаткових теплоізолюючих внутрішніх герметичних пустотах циркулює теплоакumuлююча рідина або повітря.

25 3. Геліоаеробарична електростанція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що поверхня внутрішньої півсфери покрита електроперетворюючими елементами, які перетворюють сонячну енергію в електричний струм.

4. Геліоаеробарична електростанція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що вона може бути розміщена на верхній частині будівлі або іншої висотної споруди.

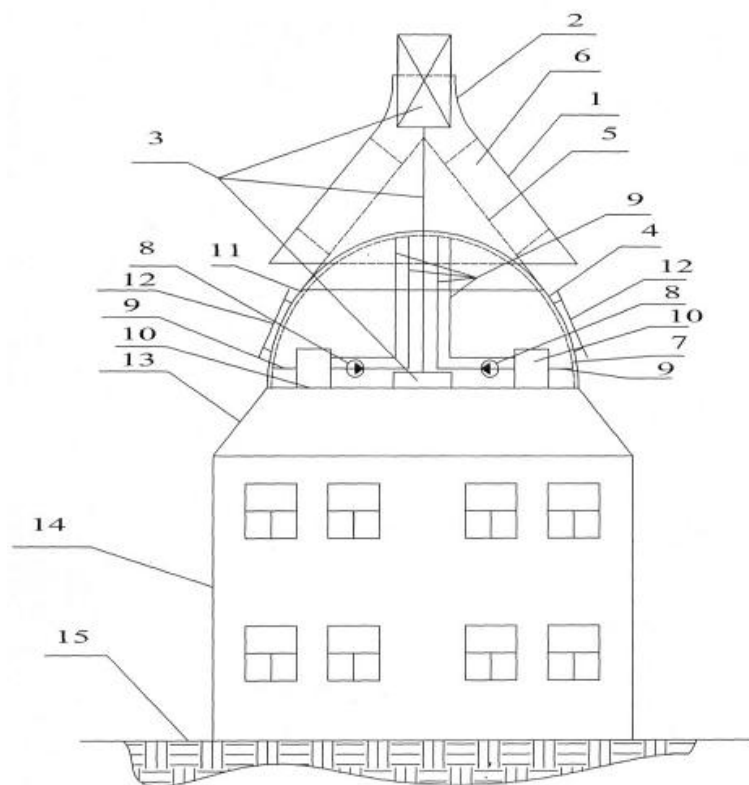
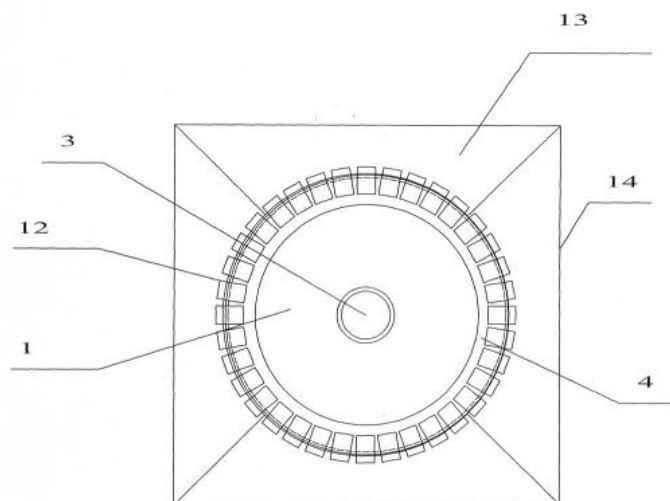


Fig. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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