



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **133359** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
F03D 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 01186	(72) Винахідник(и): Тарасенко Андрій Петрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.02.2019	(73) Власник(и): Тарасенко Андрій Петрович, вул. Хмельницького Богдана, буд. 59-В, кв. 18, м. Київ, 01054 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.03.2019	(74) Представник: Івченко Олег Андрійович
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.03.2019, Бюл.№ 6	

(54) ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНА УСТАНОВКА

(57) Реферат:

Вітроенергетична установка містить баштову конструкцію, опорну поворотну платформу, пропелерне вітрове колесо з генератором, прискорювач вітрового потоку, жорстко закріплений на поворотній платформі. Опорна поворотна платформа виконана у вигляді двох площин, одна з яких нерухома і жорстко закріплена на баштовій конструкції, а друга рухома і встановлена на нерухомій, з можливістю обертання відносно її плоскої поверхні. При цьому прискорювач вітрового потоку виконаний у вигляді плоского листа, вигнутого по параболі, з можливістю зміни кута розкриття з міцного гнучкого матеріалу і встановлений на рухомій площині поворотної платформи. Крім того, на кожному вертикальному торці прискорювача вітрового потоку закріплено принаймні по чотири вітрових колеса з генераторами.

UA 133359 U

Корисна модель належить до вітроенергетики і служить для перетворення кінетичної енергії вітру в електричну. Вітроенергетична установка призначена для використання в промисловості, сільському господарстві та інших галузях для опалення та освітлення будівель і споруд. Установка може бути використана в безпосередній близькості до будівель і споруд або на даху будинку, працюючи автономно або паралельно з електромережею.

З аеродинаміки відомо, що кінетична енергія повітряного потоку пропорційна кубу його швидкості. Відповідно, і обсяг виробленої вітроенергетичною установкою електричної енергії має кубічну залежність від швидкості повітряного потоку (вітру).

Основною проблемою створення ефективних установок, що перетворюють кінетичну енергію рухомого повітряного середовища в різні види корисної енергії, є необхідність враховувати мінливість напрямків переміщення, швидкості, сили та інших характеристик повітряних потоків. При цьому, ці змінні характеристики, як правило, погано піддаються розрахункам і моделюванню, хоча на підставі багаторічних спостережень для кожної місцевості, в принципі, можуть бути визначені місцеві "рози вітрів". У будь-якому випадку установки для перетворення кінетичної енергії рухомого повітряного середовища повинні бути влаштовані таким чином, щоб максимально ефективно "уловлювати" ці потоки в кожен момент часу і з максимально широкими напрямків.

Відома вітроенергетична установка, що містить стійку, вітроколесо, пристрій для орієнтування вітроколеса на вітер, яке складається з хвоста і поворотної платформи, на нижньому боці якої встановлений трубчастий оголовок, забезпечений підшипником, а на лопатях вітроколеса встановлені сегментні роторні елементи, орієнтовані до центра вітроколеса (патент RU № 2237192, опубл. 27.09.2004).

Недоліком даної установки є не дуже ефективне "уловлювання" вітру, зокрема, через відносно невеликі площі поверхні лопатей, що контактує з вітром.

Спроби підвищити ефективність "уловлювання" вітру за рахунок виконання рухомих площин кожної лопаті вітроподвигуна, опорних кілець і вітронаправляючих екранів із плівкових матеріалів з різними фізико-механічними властивостями у вигляді одного або декількох порожніх герметичних обсягів, заповнених газовою сумішшю з різних внутрішнім тиском, які з'єднані між собою і утворюють обсяг необхідної конструкції, не привели до будь-якого істотного поліпшення, а по ряду показників отримали негативний результат. Так, зокрема, при спробі збільшення розміру площі, що контактує з вітром, поверхні лопатей різко знизилась надійність таких установок і знизився їх ККД. При цьому, з'явилася необхідність створення більш укріплених, більш масивних і громіздких опор, що пов'язано зі значним збільшенням витрат на будівництво і обслуговування таких вітроенергетичних установок. (Патент RU № 2292485, опубл. 27.01.2007).

Більш сучасні конструкції установок для перетворення енергії рухомого повітряного середовища забезпечені спеціальними направляючими потік засобами, які призначені для концентрації і "акумуляція" спочатку різноспрямованих природних потоків в зоні лопатей турбінного колеса. Як приклад такого типу установки, можна назвати відомий вітроподвигун, який містить вертикальний вал з прикріпленими до нього плоскими лопатями. (Патент RU № 2237822, опубл. 10.10.2004). Вал через зубчасте колесо і редуктор механічно пов'язаний з електрогенератором. Навколо лопатей між верхньою і нижньою плитами встановлені вітронаправляючі стіни, одні кінці яких розташовані у колі, яке описують лопаті, а інші їх кінці відведені до периферії. Як перевагу такої вітроустановки зазначено підвищення її ефективності за рахунок наявності вітронаправляючих стін. Однак, її ефективність все ще недостатньо висока, перш за все, через те, що неможливо "уловлювати" напрямок до турбінного колеса повітряних потоків, що протікають нижче і вище, відповідно, нижній і верхній плити.

Відома вітроенергетична установка (патент RU № 2254495, опубліковано 20.06.2005 г., Бюл. № 17). Вона складається з щогли, підстави, що повертається під дією вітру щодо вертикальної осі щогли, вітрила, що сприймає потік вітру, і механізмів повороту вітрила відносно горизонтальної і вертикальної його осей. Кожен з механізмів повороту вітрила відносно горизонтальної і вертикальної осей кінематично, за допомогою шарнірно з'єднаних з основою і один з одним важелів і тяги, пов'язаний з робочим органом установки, наприклад, тросом. Наявність пристрою повороту вітрила відносно горизонтальної осі забезпечує при повороті (хитанні вітрила відносно горизонтальної осі) зворотно-поступальне переміщення як вітрила, так і пов'язаного з ним важеля, закріпленого над горизонтальною віссю пристрою, і робочого органу - троса і далі поршня насоса.

Дана вітроенергетична установка також досить складна як у виготовленні, так і в обслуговуванні. До того ж, використання в її кінематиці тросових елементів знижує надійність роботи в несприятливих погодних умовах, особливо - при ожеледі.

Те ж саме можна сказати і про іншу відому вітроелектричну установку, яка містить вітрильні лопаті, і пов'язані з ними опорні візки, встановлені на замкнутої колії (SU 1275114 опубліковано 07.12.1986). Вітрильні лопаті пов'язані тросами з опорними візками і шківом генератора. Парусна лопать під дією вітру переміщується у напрямку вітру, а інша переводиться в

горизонтальне положення і рухається назустріч вітру.
Відома вітроенергетична установка, що містить два вітрила, що здійснюють коливальні рухи відносно один одного і по черзі змінюють свій опір вітру, причому, вітроенергетична установка виконана у вигляді вертикальних щогл з установленими на їх верхніх кінцях вітрилами і з шарнірно закріпленими на підставі нижніми кінцями, обладнаними пристроєм для перетворення енергії, причому, верхні кінці щогл мають можливість гойдатися відносно один одного в протифазі. Крім того, вітроенергетична установка має гідравлічний пристрій, пов'язане з низом щогли. Причому, щогли виконані у вигляді просторового шарнірного паралелограма (патент RU № 2131537, опубл. 10.06.1999 р.).

До недоліків даної установки слід віднести її громіздку конструкцію, це стосується і самих щогл і, особливо, механізму відкриття і закриття паралельних пластин вітрил, а також механізму переходу вітрил в горизонтальне положення.

Найбільш близьким за технічною суттю до пропонованого корисної моделі є відома вітроенергетична установка, що містить баштову конструкцію, опорну поворотну платформу, пропелерне вітрове колесо з генератором і хвостове оперення. Перед площиною лопатей встановлено кільце-конфузор, що дозволяє збирати додатковий вітрової потік, і закріплено воно жорстко з опорної поворотної платформою, а площа хвостового оперення збільшена для підтримання орієнтації вітроенергетичної установки (Патент RU №: 65579, опубл. 10.08.2007 г., бюл. № 22).

Недоліком відомого пристрою є низьке значення к.к.д. установки через утворення на вході в конфузор повітряної подушки, тому що вітроколесо створює підпір і частина повітряного потоку, в цьому випадку, обтікає конфузор по його зовнішній поверхні. Все це не дозволяє в повному обсязі корисно перетворювати енергію вітру.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності роботи вітроенергетичної установки, спрощення конструкції, розширення технологічних можливостей використання.

Технічний результат, який досягається при вирішенні поставленої задачі, виражається у спрощенні конструкції, збільшенні коефіцієнта використання вітрової енергії, а також підвищенні ККД генератора, зниженні маси вітроенергетичної установки, можливість використовувати установку як на великих висотах, так і на малих.

Поставлена задача вирішується тим, що в вітроенергетичній установці, яка містить баштову конструкцію, опорну поворотну платформу, пропелерне вітрове колесо з генератором, прискорювач вітрового потоку, жорстко закріплений на поворотній платформі, згідно з корисною моделлю, опорна поворотна платформа виконана у вигляді двох площин, одна з яких нерухома і жорстко закріплена на баштовій конструкції, а друга рухома і встановлена на нерухомій, з можливістю обертання відносно її плоскої поверхні, при цьому прискорювач вітрового потоку виконаний у вигляді плоского листа, вигнутого по параболі, з можливістю зміни кута розкриття, з міцного гнучкого матеріалу і встановлений на рухомій площині поворотної платформі, крім того, на кожному вертикальному торці прискорювача вітрового потоку закріплено принаймні по чотири вітрових колеса з генераторами.

Таке конструктивне виконання прискорювача вітрового потоку з розміщеними на ньому вітровими колесами з генераторами дозволяє за рахунок зміни напрямку руху частинок (молекул повітря) передавати імпульс енергії від частки (молекули), що набігає до частці (молекулі), яка знаходиться попереду, і вже змінила напрямок свого руху після початку взаємодії з прискорювачем. Відбувається складання їх імпульсів, а не взаємознищення і при цьому траєкторія руху частинок набуває форму дуги, що, в свою чергу, створює ефект руху по колу з виникненням відцентрових прискорень. Прискорення, як відомо з елементарних законів фізики, збільшує швидкість руху. У природі цей ефект схожий з ефектом вихору, який і є по суті сконцентрованою енергією вітру, яка обертається. Як результат, потік прискорюється і його ефективність для зняття з нього, його ж енергії, але у вигляді вже нового придбаного імпульсу зростає, не перетворюючи види енергії, а використовуючи результат взаємодії часток, перетворюючи імпульси руху і змінену форму траєкторії руху, що призводить до прискорення того ж потоку.

Після зіткнення з прискорювачем вітрового потоку, який являє собою лист полірованого металу або полімерного матеріалу, зігнутого у вигляді параболі молекули повітря, відскакують змінюючи при цьому свій напрямок руху не на 180 градусів щодо початкового руху, а в іншому

напрямку, так як поверхня відштовхування не перпендикулярна площина, а вигнута у формі параболи і має гладку поліровану поверхню. Наступна молекула, що летить за першою, зіштовхується з молекулою, яка вже відскочила і, як описувалося вище, їх зіткнення не є абсолютно протилежним за напрямком під кутом 180 градусів, тому між ними не відбувається взаємно нищівного впливу, а відбувається чергове відштовхування і зміна напрямку руху. В результаті виниклої перешкоди встановленого перпендикулярно потоку прискорювача вітрового потоку локально в різних місцях змінюється щільність середовища в потоці повітря. За рахунок того, що не відбувається зіткнення молекул з абсолютно протилежним напрямком руху енергія потоку не згасає і прискорювач не є перешкодою який гасить швидкість перенесення, а просто звужує умовний прохід і одночасно ущільнює, і прискорює потік повітря так, що масове перенесення не змінюється, а у вузькому місці просто прискорюється. Прискорення потоку і його ущільнення вирішує конструктивне виконання прискорювача вітрового потоку.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями.

Фіг. 1 - схематично зображує вітроенергетичну установку, виконану згідно з цією корисною моделлю, аксонометрія.

Фіг. 2 - вигляд збоку на фіг. 1.

Фіг. 3 - вигляд зверху.

Вітроенергетична установка включає баштову конструкцію 1, що містить опори 2, майданчик технічного обслуговування 3 з огорожею 4 і сходи 5. У верхній частині баштовій конструкції 1 розміщена поворотна платформа 6, виконана у вигляді двох площин одна з яких нерухома 7 і жорстко закріплена на баштовій конструкції 1, а друга - рухома 8 і встановлена вона на нерухомій 7, з можливістю обертання щодо її плоскій поверхні.

На поворотній платформі 6 встановлений і жорстко і закріплений прискорювач вітрового потоку 9 виконаний у вигляді плоского листа вигнутого по параболі з можливістю зміни кута розкриття. Виконаний він з міцного гнучкого матеріалу і встановлений на рухомий 8 плоскій поверхні поворотної платформи 6. На кожному вертикальному торці 10 і 11 прискорювача вітрового потоку 9 закріплено принаймні по чотири вітрових колеса з генераторами 12. На опуклій стороні прискорювача вітрового потоку 9 закріплений флюгер 13, як допоміжний пристрій, який допомагає прискорювачу вітрового потоку 9 позиціонувати перпендикулярно потоку повітря. Для більш точного і остаточного позиціонування прискорювача 9 встановлений також привід 14 для примусового повороту верхньої рухомої 8 площини поворотної платформи 6.

Вітроенергетична установка працює наступним чином.

Потік, повітря, що набігає при первинній взаємодії з вітроенергетичною установкою під дією свого напору розгортає прискорювач вітрового потоку 9 перпендикулярно своєму напрямку вигину (увігнута частина) прискорювача до себе. Цьому обертанню прискорювача вітрового потоку 9 на поворотній платформі 6 сприяє флюгер 13. При малих вітрах в повороті допомагає привід 14. Як результат взаємодії, повітряний потік розділяється на два рівних потоки. Ці два потоки ущільнюються, змінюють свій напрямок на краю прискорювача і прискорюються, отримавши максимальну швидкість на кінцях прискорювача 10, 11. На обох кінцях прискорювача встановлені вітрові колеса в збірці з генераторами 12 які і перетворюють енергію потоку в електричну. Як результат, ми отримуємо швидкість потоку в зоні, де розміщені вітрові колеса з генераторами в 2,5 рази вище, ніж первісна швидкість потоку, що набігає до взаємодії з прискорювачем 9. В результаті вітроенергетична установка підвищує свій ККД на 100 %, так як за принципом своєї роботи швидкість обертання вітрових коліс прямо пропорційно залежить від куба швидкості потоку.

Установка, що заявляється, може бути використана на малих висотах, де швидкість вітру нижче. Сама установка без вежі може розміщуватися на плоских дахах будинків, при цьому, вона не створює шум частотою 6-7 Герц і легко може бути захищена від попадання під лопаті генераторів птахів.

Використання пропонованого технічного рішення дозволить:

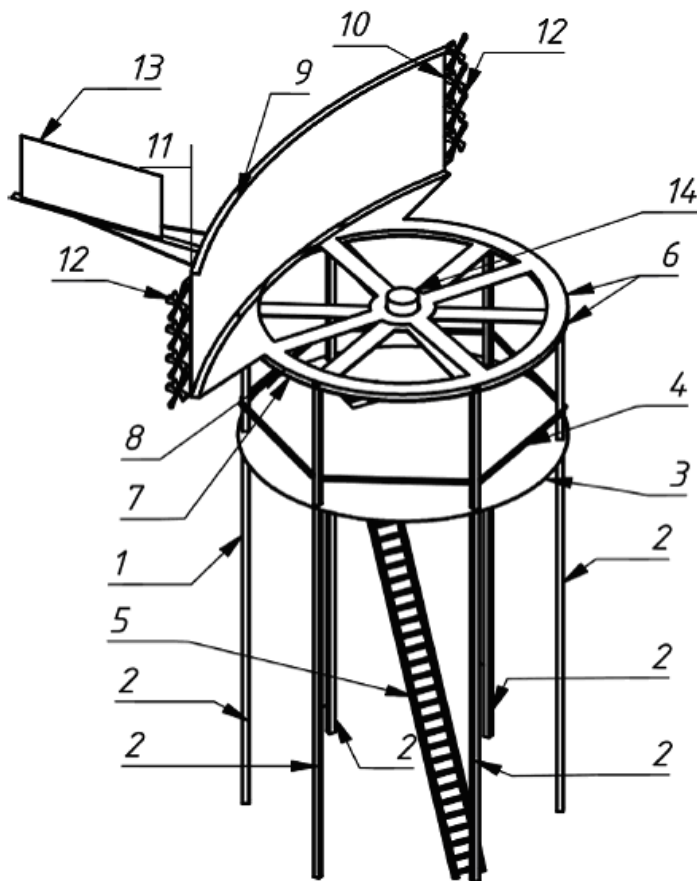
- перетворити енергію вітру в електричну енергію при малих швидкостях вітру, що дозволяє використовувати установку цілий рік на великих і малих висотах. Це дає значний приріст виробленої електроенергії за рік і розширює функціональні можливості установки;

- використовувати більш ефективні багатолопатеві і швидкохідні вітрові колеса, що виключає появу шкідливої вібрації 6-7 Герц;

- більш ефективно використовувати енергію вітрового потоку у порівнянні з установками таких же габаритів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вітроенергетична установка, що містить баштову конструкцію, опорну поворотну платформу, пропелерне вітрове колесо з генератором, прискорювач вітрового потоку, жорстко закріплений на поворотній платформі, яка **відрізняється** тим, що опорна поворотна платформа виконана у вигляді двох площин, одна з яких нерухома і жорстко закріплена на баштовій конструкції, а друга рухома і встановлена на нерухомій, з можливістю обертання відносно її плоскої поверхні, при цьому прискорювач вітрового потоку виконаний у вигляді плоского листа, вигнутого по параболі, з можливістю зміни кута розкриття з міцного гнучкого матеріалу і встановлений на рухомій площині поворотної платформи, крім того, на кожному вертикальному торці прискорювача вітрового потоку закріплено принаймні по чотири вітрових колеса з генераторами.



Фіг. 1

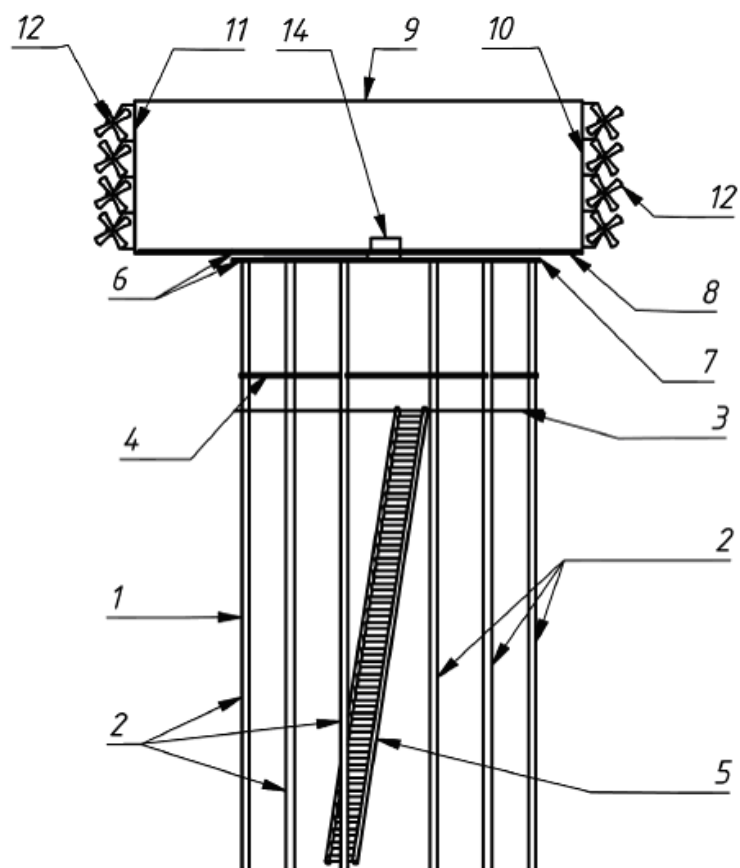
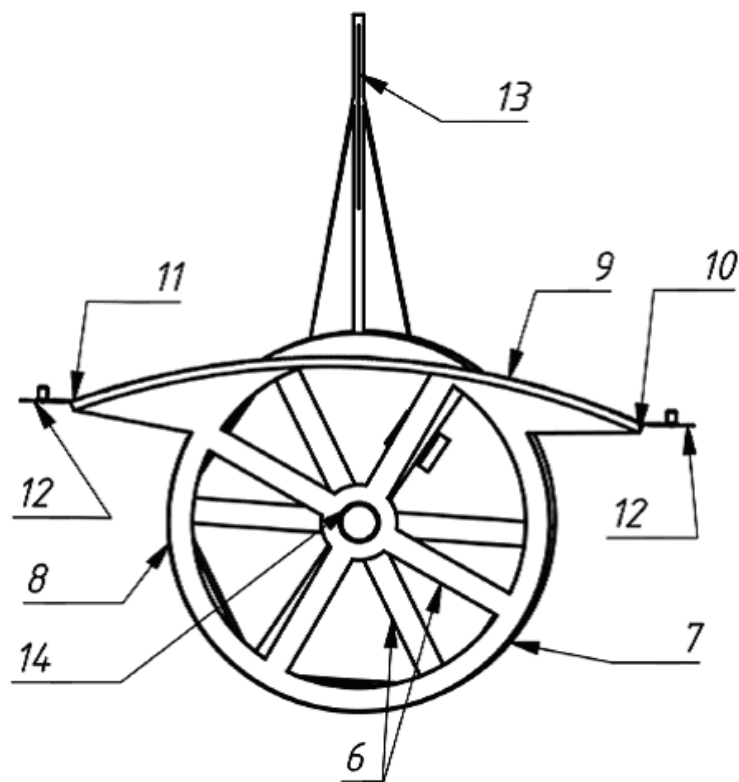


Fig. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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