



УКРАЇНА

(19) UA (11) 21977 (13) U

(51) МПК (2006)

F03D 1/04 (2007.01)

F03G 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ГЕЛІОВІТРОЕНЕРГЕТИЧНА УСТАНОВКА

1

2

(21) u200611620

(22) 03.11.2006

(24) 10.04.2007

(46) 10.04.2007, Бюл. № 4, 2007 р.

(72) Трегуб Микола Іларіонович

(73) Трегуб Микола Іларіонович

(57) Геліовітроенергетична установка, що складається з вертикальної вітротурбіни та оболонки з темною поверхнею навколо її лопатей, яка **відрізняється** тим, що оболонка з повністю темною по-

верхню встановлена навколо половини діаметра лопатевого ротора рухомо з можливістю флюгерного руху на спільній з ним осі; в оболонці від її лобової частини в межах сектора третини кола виконані дифлекторні перфорації вертикальної щільної форми, лопаті ротора знизу до 2/3 їх висоти мають переважно плоску форму, а вище і до самого верху - вигнуті в протилежний відносно їхнього руху бік.

Передбачувана корисна модель належить до машинобудування, зокрема до вітроустановок з вертикальною віссю ротора. Одночасно ця вітроустановка обладнана пристроєм для перетворення теплової енергії сонячного проміння у спрямований на ротор тангенціально-висхідний потік повітря. Найдоцільніше використовувати запропоновану установку на відкритій місцевості для механічного привода робочої машини, або електричного генератора. Такий геліовітроенергетичний пристрій може використовуватись у господарствах з різною формою власності, на транспорті та в побуті.

Відомі вітроенергетичні установки з різними типами та конструкцією роторів, наприклад, [Денисенко О.Г. и др. Преобразование и использование ветровой энергии. - К: Техніка, 1992 -174с]. Перевагами роторів з вертикальною віссю обертання вважається простота конструкції, здатність сприймати вітрові потоки з різних горизонтальних напрямків, великий номінальний крутний момент, тощо.

Однак, при відкритому виконанні ротора, конструкції установок з вертикальною віссю обертання мають низький ККД використання вітрового потоку і малий пусковий момент. Тому для підвищення ККД і пускового моменту розроблені конструкції ротора з перемінним положенням лопаті відносно

напрямку вітру, наприклад, [ФРН заявка №2952657, публ. 2.07.1981]. Проте різні конструкції з постійними поворотами лопатей суттєво ускладнюють і розбалансовують турбіну. Іншим методом підвищення ефективності роботи вертикальної турбіни вважається використання оболонки, яка перекриває вітровий потік на лопаті, що рухаються в зустрічному напрямку, наприклад, [Франц. заявка №2488658, публ. 19.02.1982 бюл.№7]. Це дає можливість використовувати жорстко закріплені міцні лопаті, які відбалансовані на роторі. Але під час обертання турбіни позаду лопаті, при проходженні її за оболонкою, утворюється розрідження, що чинить гальмівну дію на ротор, а відтак і суттєве зниження ККД. Крім того в такій установці зовсім не передбачено використання висхідного потоку нагрітого сонцем повітря.

Найбільш близьким за сукупністю ознак і технологічним результатом до передбачуваного винаходу (прототипом) є геліовітрова установка для отримання енергії [Франц. заявка №2461832, F03D1/04; F03G7/02, опубл. 03.1981р. бюл. №11]. Установка складається з нерухомої оболонки, зовнішня поверхня якої пофарбована в темний колір, всередині оболонки встановлена аксіальна турбіна, а над нею на одній осі встановлена ще одна турбіна відцентрового типу. Дія вертикальної відцентрової вітрової турбіни підсилюється аксаль-

(13) U

(11) 21977

(19) UA

ною турбіною з діючими на неї висхідними потоками повітря, нагрітого теплом сонячного проміння всередині оболонки.

Така конструкція геліовітрової турбіни суттєво підвищує ефективність її роботи, особливо при малих швидкостях вітру та високій активності сонячної радіації. При цьому збільшується річний обсяг виробленої енергії.

Однак конструкція описаної геліовітрової установки має суттєві недоліки, які не дозволяють у повній мірі використати можливість її основних технологічних принципів. Так оболонка виконана тільки знизу і встановлена лише навколо аксіальної турбіни та закріплена нерухомо. Встановлення різних типів турбін на одній осі призводить до взаємного їх гальмування і зниження загального ККД, а розташування відцентрової турбіни зверху над аксіальною недоцільне, оскільки висхідні потоки повітря чинять гальмівну дію на відцентрові лопаті та зменшують швидкість основного вітрового потоку. Нерухомою конструкцією оболонки не дозволяє використовувати її для закривання вітру лише на ті лопаті відцентрової турбіни, що рухаються в зустрічному напрямку і постійної підтримки відкритого стану лопатей, що рухаються за вітром.

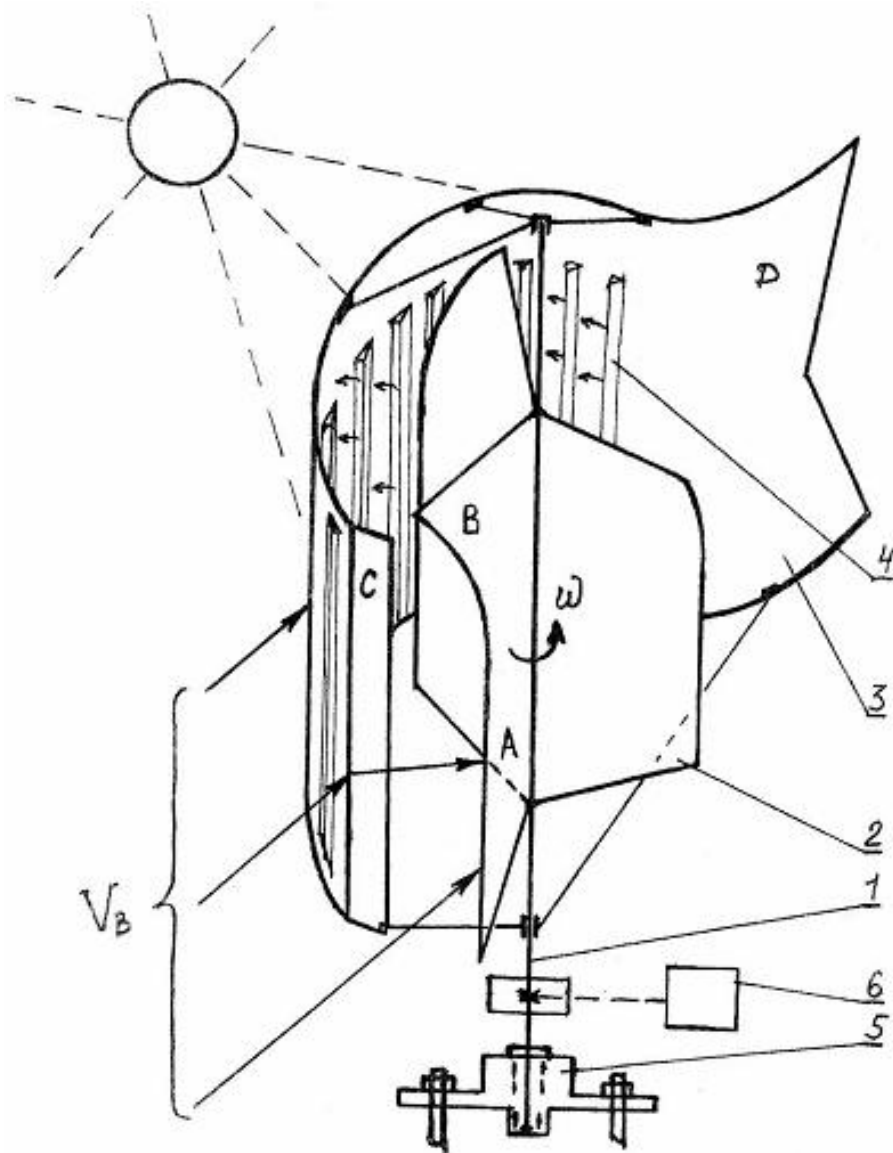
В основу корисної моделі поставлене завдання розробити геліовітроенергетичну установку, яка більш ефективно використовувала б пряму дію вітру і висхідний потік нагрітого сонцем повітря за рахунок виконання ротора з лопатями напівгвинтової форми, встановленням оболонки з темною теплопоглинаючою всією поверхнею на спільній з ротором осі рухому за флюгерним принципом і виконанням на ній дифлекторних перфорацій для формування за оболонкою сумарного тангенціально-висхідного повітряного потоку, викликаного спільно тепловою дією сонячного проміння і вітром.

Для вирішення поставленої задачі в геліовітровій установці, яка має оболонку та ротор, ця оболонка виконана з темною теплопоглинаючою всією поверхнею, встановлена на спільній з ротором вертикальній осі, повертаючись за флюгерним принципом постійно закриває половину діаметра ротора, де лопаті рухаються проти напрямку вітру; в оболонці на секторі  $120^\circ$  виконані дифлекторні перфорації, які спрямовують висхідний та обтічний вітрові потоки в тангенціально-висхідному напрямку за ходом руху лопатей. Лопаті ротора мають напівгвинтову форму, знизу майже вертикальну площину зі збільшенням кривизни до верху. В будь-якому положенні певна частина поверхні оболонки знаходиться під дією прямого та частково дифузного сонячного проміння, від чого постійно нагрівається. Одночасно вітровий потік, обтікаючи поверхню оболонки, та проходячи через дифлекторні перфорації, нагрівається від поверхні оболонки і спрямовується на лопаті ротора за ходом їхнього руху.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг.1 наведено геліовітроенергетичну

установку запропонованої конструкції. Вітроустановка складається з вертикальної осі 1, на якій встановлено ротор з лопатями 2, в яких виконана плоска вертикальна поверхня А приблизно до  $2/3$  їх висоти та вигнутою в протилежний до напрямку руху гвинтоподібною поверхнею В на  $1/3$  висоти лопаті до її верху. На цій же осі 1 рухомо встановлена оболонка 3 флюгерної дії, в якій на бічній поверхні, починаючи від її передньої частини С і до хвостової частини D в межах сектора третини кола виконані дифлекторні перфорації 4, що мають вертикальну щілиноподібну форму. Вся установка закріплена в нижній частині через корпус ступиці 5 до будівельної конструкції, або до фундаменту. Для привода робочої машини, або електричного генератора до нижньої частини обертового вала ротора приєднана механічна трансмісія 6.

Принцип дії геліовітроенергетичної установки полягає в тому, що при наявності вітру з швидкістю більше  $1,5\text{ м/с}$  оболонка 3 встановлюється за флюгерним принципом лобовою частиною С до напрямку вітру, а хвостовою частиною D за вітром. Лобова частина С оболонки 3 закриває половину ротора, на якій лопаті рухаються проти вітру і залишає відкритою іншу його половину, на якій лопаті рухаються за вітром. При наявності сонця з будь-якого напрямку оболонка з темною поверхнею нагрівається до певної температури, вищої від температури навколишнього повітря. Обтікаючий вітровий потік проходить через дифлекторні перфорації 4 всередину оболонки 3, відбираючи тепло від її поверхні, нагрітої теплом сонячного проміння. Всередині оболонки створюється загальний потік нагрітого повітря в тангенціально аксіальному напрямку, який діє на середню та верхню гвинтоподібну частину лопатей ротора за ходом їхнього руху. Від обертової нижньої частини вала, чи втулки ротора, відбирається механічна енергія через трансмісію 6 для механічного привода робочої машини, або електричного генератора. Висхідний потік нагрітого повітря вільно виходить за межі ротора, витісняючись новими холоднішими повітряними масами. Технологічний ефект досягається за рахунок того, що напрямлена аеродинамічна дія на лопаті ротора відбувається одночасно прямою дією вітру і потоком повітря, нагрітого при проходженні через дифлекторні перфорації нагрітої сонцем оболонки. Завдяки такій конструкції при руху лопатей за оболонкою позаду них не виникає розрідження, а навпаки відбувається наповнення і корисна дія тангенціально-висхідного потоку повітря на лопаті ротора. Виконані на оболонці дифлекторні перфорації підвищують ефективність роботи вітроенергетичної установки і при відсутності сонячного проміння, хоч і в меншій мірі, лише за рахунок зміни напрямку повітряного потоку за оболонкою. Ці ж перфорації також підвищують жорсткість оболонки, що дозволяє виготовляти її тоншою.



Фиг. 1