



УКРАЇНА

(19) UA (11) 86068 (13) C2
(51) МПК (2009)
F03D 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ВІТРОКОЛЕСО ЗІ ЗМІННИМИ ОСЯМИ

1

2

(21) а200614065

(22) 29.12.2006

(24) 25.03.2009

(46) 25.03.2009, Бюл.№ 6, 2009 р.

(72) ПОШУКАЙЛО ВАЛЕРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA

(73) ПОШУКАЙЛО ВАЛЕРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA

(56) UA 53329, 15.01.2003

UA 62398, 15.12.2003

SU 98693, 05.09.1949

US 1742123, 21.02.1929

US 1982039, 23.01.1933

GB 735111, 24.04.1952

DE 3319165, 06.12.1984

(57) Вітроколесо зі змінними осями, що установле-
но в елементах вітроенергетичної установки і міс-

тить лопаті, яке **відрізняється** тим, що додатково містить елемент вітроколеса, який установлений в елементах вітроенергетичної установки з можливістю обертання, кожен лопать установлено на окремій осі з можливістю обертання і з можливістю контакту з елементами вітроенергетичної установки, осі нерухомо закріплені в елементі вітроколеса і розміщені рівновіддалено і симетрично відносно осі обертання елемента вітроколеса, кожна вісь розміщена під гострим кутом до площини, яка проходить через вісь обертання елемента вітроколеса і центр кріплення осі до елемента вітроколеса, причому проекція осі на дану площину буде паралельна осі обертання елемента вітроколеса.

Вітроколесо з змінними осями по діючий редакції МКВ відноситься до рубрики F03D. Даний пристрій відноситься до галузі вітроенергетики і призначений для застосування в складі вітроенергетичної установки з вітроколесом з змінними осями.

Відомо вітроколесо з самоустановлюючим кроком, по (19) US, (11) 1742123, що містить лопаті установлені в втулці, яка має можливість осьового переміщення на валу вітроколеса, а зусилля на лопаті передається за допомогою куліси з кільцевими пазами, сухарями шаровими підшипниками і пальцями. Недоліком конструкції являється відсутність можливості механізмів вітроколеса сприймати переміщення лопатей під дією підйомної сили, що виникає при обертальному русі лопатей.

Відомо вітроколесо з регулюємою частотою обертання, по (19) US, (11) 1460400, що містить поворотні лопаті, забезпечені вагами і полий вал, всередині якого установлено торсіон з траверсою, що кінематичне зв'язаний з лопатями через ричаги, закріплені на траверсі і лопаті і контактуючі між собою. Недоліком конструкції, є неможливість передачі ричагами зусиль виникаючих в лопатях під дією підйомної сили.

Мета цієї роботи заключається в розробці конструкції вітроколеса у якого лопаті здатні здійснювати додаткові переміщення в напрямі дії проє-

кції підйомної сили, перпендикулярної площині обертання лопатей вітроколеса, виконуючи при цьому додаткову роботу, яка в подальшому може бути перетворена елементами вітроенергетичної установки в додаткову потужність на валу генератора, а також повертатись в вихідне положення без витрат додаткової енергії.

Поставлена мета досягається тим, що кожна лопать, установлена на окремій осі з можливістю обертання. Осі закріплені нерухомо в елементі вітроколеса, розміщені під певним кутом відносно площини обертання елемента вітроколеса і рівновіддалене відносно осі його обертання. Процес здійснення лопатю додаткових переміщень відображено на прикладі одиночної лопаті 1 і осі 2 (Фіг.1, 2) за умови нерухомої лопаті 1. В початковий період між площиною лопаті 1 і віссю 2 є кут α , при повороті осі 2 на 180° кут збільшується оскільки лопать 1 повертається, здійснюючи додаткові переміщення і за умови, що до неї прикладене силу, виконуючи додаткову роботу, яка в подальшому може бути перетворена елементами вітроенергетичної установки в додаткову потужність. Оскільки для виникнення підйомної сили в лопаті, необхідно щоб вона оберталась, то для здійснення додаткових переміщень за період обертання лопаті 1 на 180° - вісь 2 повинна повернутись на 360° , початкове і кінцеве положення цього процесу

(13) C2

(11) 86068

(19) UA

(робочий цикл) зображено на Фіг.1 і 3. Для виходу лопаті 1 в вихідне положення Фіг.1 вісь 2 не обертається, а лопать 1 здійснює поворот відносно неї на 180° , початкове і кінцеве положення цього процесу (холостий цикл) зображено на Фіг.3 і 1. При цьому вісь 2 нерухома і лопать обертається в нерухомій площині, оскільки ця площина знаходиться під кутом до осі обертання вісі 2, лопать має можливість без здійснення додаткових переміщень відносно своєї осі обертання вийти в вихідне положення (Фіг.1) для початку робочого циклу. Для роботи вітроенергетичної установки, як правило, необхідно декілька лопатей 1 (Фіг.4), для цього вони установлюються з можливістю обертання на осях 2, які нерухомо кріпляться до елемента вітроколеса 3, що установлений з можливістю обертання в елементах вітроенергетичної установки. При цьому осі 2 мають можливість обертатись відносно вісі обертання 4 елемента вітроколеса 3.

На Фіг.1 зображено лопать установлену на осі, вид збоку;

на Фіг.2 зображено положення лопаті після повороту осі на 180° , вид збоку;

на Фіг.3 зображено положення лопаті після її повороту на 180° і повороту осі на 360° , вид збоку;

на Фіг.4 зображено дволопатеve вітроколесо з зміщеними осями, головний вид;

на Фіг.5 зображено дволопатеve вітроколесо після повороту лопатей на 45° і елемента вітроколеса на 90° , головний вид;

на Фіг.6 зображено дволопатеve вітроколесо після повороту лопатей на 90° і елемента вітроколеса на 180° , головний вид;

на Фіг.7 зображено дволопатеve вітроколесо після повороту лопатей на 135° і елемента вітроколеса на 270° , головний вид;

на Фіг.8 зображено дволопатеve вітроколесо після повороту лопатей на 180° і елемента вітроколеса на 360° , головний вид;

на Фіг.9 зображено дволопатеve вітроколесо після повороту лопатей на 270° при нерухомому елементі вітроколеса, головний вид.

Вітроколесо з змінними осями Фіг.4 містить лопаті 1, установлені з можливістю обертання на осях 2, які нерухомо закріплені в елементі вітроколеса 3, що установлюється в елементах вітроенергетичної установки, з можливістю обертання відносно осі 4. Осі 2 виконані в вигляді двох розміщених під кутом одна до одної шийок Фіг.1, на одній з шийок закріплено лопать, інша закріплена рівновіддалене і симетрично відносно вісі обертання елемента вітроколеса 3 (Фіг.4), лопаті 1 установлені з можливістю контакту з елементами вітроенергетичної установки, забезпечуючими

зняття потужності при обертанні лопатей. Осі 2 орієнтовані таким чином, що утворюють гострий кут з умовною площиною, утвореною віссю 4 і центральною точкою кріплення осі 2 до елемента 3 (на Фіг.1 цей кут рівний $90^\circ - \alpha$), проекція осі 2 на цю площину буде паралельна до вісі 4.

При роботі установки лопаті 1 вітроколеса з змінними осями сприймають тиск вітру і починають обертатися відносно своїх осей 2. Початкове положення, в якому лопаті починають здійснювати, під дією підйомних сил, рух в площині, яка перпендикулярна площині їх обертання (робочий цикл), зображено на Фіг.4. В цей момент лопаті 1 обертаються навколо осей 2 з кутовою швидкістю ω в напрямі-за годинниковою стрілкою, а елемент вітроколеса 3, під дією елементів вітроенергетичної установки, в яких його установлено, починає обертатися з кутовою швидкістю 2ω навколо вісі 4 в напрямі проти годинникової стрілки, при цьому осі 2, являючись центром обертання лопатей 1 і обертаючись навколо вісі 4 переміщують центр обертання по дузі навколо вісі 4, а також обертаються відносно лопатей 2, з випереджаючою кутовою швидкістю ω ($2\omega - \omega$) при цьому кожна лопать 1 займає положення відносно осі 2 таким, що відповідає Фіг.1. Після повороту лопатей на 45° від свого первинного положення і елемента вітроколеса на 90° вітроколесо займе положення відображене на Фіг.5. При подальшому повороті лопатей на 90° (від первинного положення на Фіг.4) і елемента вітроколеса на кут 180° вітроколесо займе положення відображене на Фіг.6 і в цьому положенні кут α (Фіг.1 і Фіг.2) буде становити 90° . При подальшому повороті лопатей в позицію 135° і елемента вітроколеса - 270° вітроколесо буде в положенні, що відповідає Фіг.7. Після повороту лопатей в положення 180° і елемента вітроколеса - 360° (Фіг.8), кожна лопать 1 займе положення відносно своєї осі 2 таким, що відповідає Фіг.2. На цьому процес повороту лопатей відносно вісі 4 в площині, що перпендикулярна площині обертання завершується. В подальшому елемент вітроколеса 3 - зупиняється, а лопаті 1 починають обертатися навколо своїх осей 2 проти годинникової стрілки. В положенні, зображеному на Фіг.9 вони повернуться на 90° і відносно осей кут α (Фіг.1 і Фіг.2) буде становити 90° . При подальшому повороті лопатей до 180° вітроколесо займе положення, що відповідає Фіг.4, а лопаті 1 відносно своїх осей 2 будуть в положенні, яке відповідає Фіг.1 і вітроколесо займе початкове положення для здійснення наступного циклу.

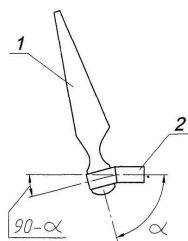


Fig 1

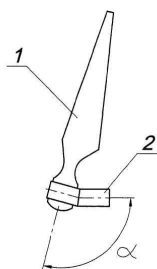


Fig 2

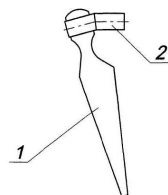


Fig 3

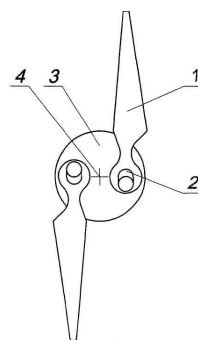


Fig 4

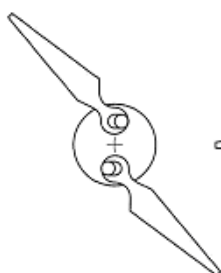


Fig 5



Fig 6

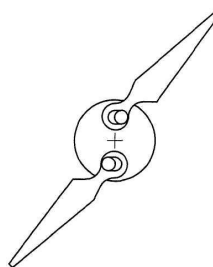


Fig 7



Fig 8

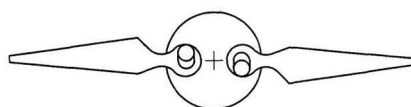


Fig 9