



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 58873

(13) A

(51) 7 F03D1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВІТРОДВИГУН

1

2

(21) 2002119074

(22) 14 11 2002

(24) 15 08 2003

(46) 15 08 2003, Бюл. № 8, 2003 р.

(72) Трегуб Микола Іларіонович

(73) Трегуб Микола Іларіонович

(57) Вітродвигун, що складається з переднього
вітрового колеса з меншими та заднього з більши-

ми за розміром лопатями на горизонтальній осі
обертання, який відрізняється тим, що передні
менші лопаті закріплені на спільній осі з більшими
задніми лопатями по чергово, кінці менших лопа-
тей симетрично вмонтовані в кільце клиноподібного
профілю, до якого кожна більша лопать також
закріплена двома аксіальними тягами, з яких хоча
б одна змінної пропорційно силі вітру довжини

Винахід належить до машинобудування, зокрема до вітроагрегатів малої та середньої потужності, які перетворюють енергію вітрового потоку в механічну або електричну енергію. Запропонована конструкція вітродвигуна може використовуватися в сільському та комунальному господарстві для автономного живлення споживачів електроенергії або для механічного привода робочих машин.

Мета винаходу - підвищення ефективності використання вітрового потоку та зменшення кінематичної складності і статичного опору механічних передач.

Серед відомих пристроїв для перетворення енергії вітрового потоку в механічну та електричну енергію найбільшого поширення знайшли вітродвигуни з горизонтальною віссю обертання (Рекомендации по применению ветроэнергетических установок в сельскохозяйственном производстве - М., «Колос», 1978), Вітродвигуни з вертикальною віссю обертання також мають перспективи, однак ще недостатньо розроблені і тому мало застосовуються на практиці.

Вітродвигуни з горизонтальною віссю обертання передають механічну енергію вала вітрового колеса до робочої машини, або до електричного генератора через передавальний пристрій, котрий найчастіше призначений підвищувати частоту обертання. Для відомих конструкцій вітродвигунів з горизонтальною віссю обертання і сьогодні існує проблема підвищення коефіцієнта використання вітрового потоку, що діє в площині лопатей, а також зменшення втрат у механічних передачах при зміні частоти обертання.

В багатьох відомих конструкціях вітрове колесо має відповідну форму і кількість лопатей згідно

законів аеродинаміки. Однак для підвищення ефективності використання повітряного потоку пропонують застосовувати дифузори (Франція, заявка №2492006, 1982, F03D3/02), або дефлектори (Франція, заявка №2492007, 1982, F03D3/06) з метою забезпечення максимальної ефективності використання енергії вітрового потоку. Однак для реалізації такого пристрою доводиться ускладнювати конструкцію і збільшувати габарити, що в кращому випадку нівелює отримані переваги. Відома також запропонована конструкція вітрового колеса (ФРН, заявка № OS 3026649, 1982р F03D3/06) у якій з метою підвищення ефективності використання вітрового потоку вітрове колесо має комбіновану складну будову. Але складні конструкції крім зменшення надійності у більшості випадків збільшують аеродинамічний опір вітрового колеса.

Підвищення коефіцієнта використання вітрового потоку до теоретичного можливих значень, які наближаються до 0,59258 досягається тільки за умов досконалої конструкції лопатей (Мак-Вейг Д. Применение солнечной энергии Пер с англ. Под ред. Б.В. Тарнижевского - М. Энергоздат, 1981 - 216с ил.).

Аналогом запропонованої конструкції є вітродвигуновий пристрій (Франція, заявка №2491155 F03D1/4), в якому вітрове колесо з лопатями охоплене концентричним статором з лопатевим вінцем на зовнішній стороні. Лопатки на кільці статора утворюють вихровий потік однакового напрямку з повітряним потоком вітрового колеса. Завдяки збільшенню розрідження за вітровим колесом збільшується його потужність у порівнянні

(13) A

(11) 58873

(19) UA

з таким же вітровим колесом без статора з лопатками

Однак разом з перевагами така конструкція має й очевидні недоліки як то громіздку форму та складність механічної передачі від вітрового колеса до робочої машини. Крім того, турбулентний характер вітрового потоку, утвореного лопатками статора при швидкостях вітру більше 8 м/с чинить суттєву гальмівну дію на ротор.

Значно досконаліша конструкція вітродвигуна буде тоді, коли використовується послідовне розташування меншого, а за ним більшого вітрових коліс з однаковою кількістю по чергово розташованих лопатей.

Прототипом передбачуваного винаходу є двохпотіковий вітровий двигун (Франція, заявка №2492467 F03D1/00) в якому менший за розміром гвинт встановлений попереду основного більшого і створює розрідження повітряного потоку і цим збільшує потужність. При такому розташуванні, коли менше за розміром лопатей вітрове колесо встановлене першим до напрямку вітру, а більше позаду нього під час обертання утворюється обтічна діюча поверхня, яка дозволяє досить повно використати енергію вітрового потоку. Такі конструкції ефективні для використання повітряних потоків в тунельних та шахтних спорудах. Однак для відкритого простору вказаний пристрій має суттєві недоліки, які полягають у тому, що необхідно встановлювати традиційні передавальні пристрої від основного вітрового колеса до робочої машини, крутний момент меншого вітрового колеса не передається на спільний вал. Крім того в описаній вище конструкції необхідно встановлювати вітрові колеса в оболонках відповідної форми та розмірів.

Запропонована конструкція вітрового двигуна відрізняється від прототипу тим, що переднє менше за розміром вітрове колесо виконане з лопатями, вмонтованими всередину кільця клиноподібного профілю і закріплене на спільному валу (або втулці) з більшим за розміром колесом, розташованим позаду меншого з по черговим розміщенням їхніх лопатей. Вся конструкція не має громіздкого статора. Кільце клиноподібного профілю відбалансовано на спільній осі і одночасно виконує функції дифузора для меншого вітрового колеса, накопичувача кінетичної енергії інерційного типу, одноступінчастого приводного пристрою для робочої машини або генератора та базою кріплення регульованих тяг більших лопатей. Обертове кільце вирішує проблему одноступінчастого передавального пристрою для збільшення обертів в 10 і більше разів, що дозволяє використовувати в такому вітроагрегаті серійні генератори. Таке кільце надає жорсткості всій кон-

струкції і дозволяє суттєво знизити пускові швидкості вітру, коли з приводом робочої машини немає контакту.

При розробці вітродвигуна була поставлена мета підвищити ефективність використання вітрового потоку та зменшити кінематичну складність передавального пристрою і статичного опору механічних передач. Ця мета досягнута за рахунок того, що запропонований вітродвигун, схематично зображений на фіг 1, 2 складається з вітрового колеса меншого розміру з лопатями 1, котрі вмонтовані кінцями в кільце клиноподібного профілю 2 і закріплені на втулці 3, яка обертається навколо вісі 5. На цій же втулці позаду меншого вітрового колеса закріплені лопаті 4 більшого розміру, встановлені по чергово з лопатями 1 меншого розміру. Жорсткість конструкції може бути забезпечена наприклад кріпильними шпильками, котрі встановлені між втулкою 3 і кільцем 2 всередині порожнини менших лопатей, щоб не створювати агродинамічного опору для повітряного потоку, котрий діє на площі меншого вітрового колеса. Великі лопаті закріплені до втулки 3 шарнірно, а також до кільця 2 за допомогою тяг 6, з яких принаймні одна на кожній лопаті здатна пружно відовисуватись при збільшенні сили вітру і завдяки цьому змінювати кут атаки. Кільце 2 має клиноподібний профіль для приведення в дію робочих машин пасовим чи фрикційним способом, а також забезпечує ефект дії дифузора. Крім того відбалансоване кільце під час обертання накопичує кінетичну енергію і суттєво зрівноважує дію провалів та поривів вітру.

На фіг 1, 2 схематично зображена конструкція вітродвигуна. Три передніх менших за розміром лопаті 1 встановлені в кільце клиноподібного профілю 2 і закріплені на обертовій втулці 3. Втулка 3 встановлена на нерухомій осі 5. На тій же втулці 3 шарнірно закріплені більші лопаті 4, розташовані по чергово з меншими лопатями 1, позаду них. Кожна більша лопать 4 також закріплена до кільця клиноподібного профілю 2 двома тягами 6, одна з яких пружно видовжується в аксіальному напрямку пропорційно силі вітру і завдяки цьому підтримує необхідний кут атаки лопаті для певної швидкості вітру. Нерухома вісь 5 може бути закріплена на поворотній головці щогли і орієнтується на напрямок вітру завдяки характеру своєї парусності та додатково за рахунок відомих пристроїв орієнтації. Вітер діє на лопаті і приводить лопаті 1 і 4 разом з кільцем клиноподібної форми 2 та втулкою 3 в обертовий рух. Механічна енергія передається від вітродвигуна через клиноподібний профіль кільця 2 або від втулки 3.

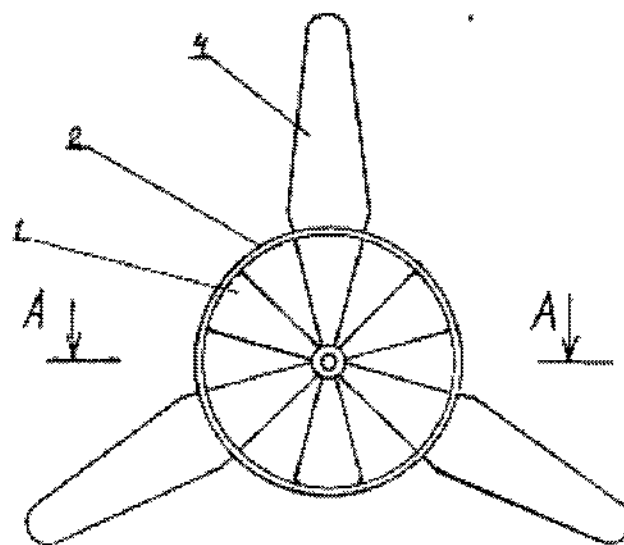


Fig. 1

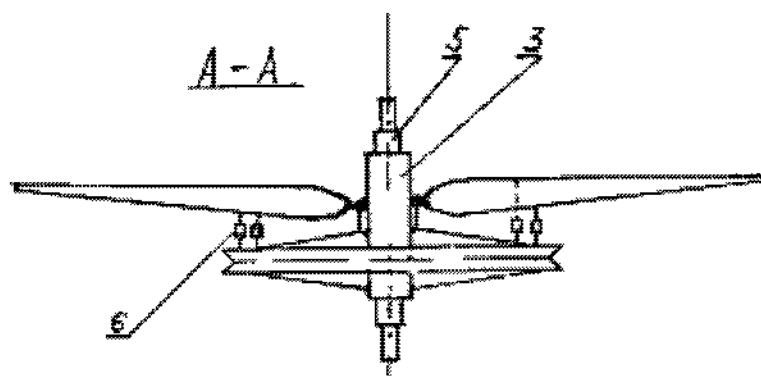


Fig. 2