



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41595 (13) A

(51) 7 F03D3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВІТРОДВИГУН ЦИКЛІЧНОЇ ДІЇ

1

2

(21) 2000095493

(22) 25.09.2000

(24) 17.09.2001

(46) 17.09.2001, Бюл. № 8, 2001 р.

(72) Тригуб Григорій Іванович

(73) КИЇВСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЦИВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ(57) Вітродвигун циклічної дії, який містить допо-
міжний двигун, обертаючі циліндри, які встановле-
ні на платформі відрізняється тим, що циліндри

закріплені в підшипниках верхнього і нижнього візків, які встановлені на рейках і прикріплені до поворотної платформи, вал якої встановлений на підшипниках основи, на верхньому візку розташований допоміжний двигун, а на нижньому привод редуктора, який з'єднаний з електрогенератором, перед циліндрами розташовані лінійні повітрязбірники і складаючі піраміди з кулачковим механізмом, з іншого боку від платформи розташовані механізм пуску і останови допоміжного двигуна.

Винахід відноситься до галузі машинобудування, а саме до вітродвигунів і може бути використаний для привода електрогенераторів, повітряних компресорів і гідронасосів.

Відома вітроелектрична установка, яка містить обертаючий циліндр, візок, який встановлений на рейковому шляху, електрогенератор, який обертається від колеса візка [1].

Недоліком установки є громізка конструкція, відсутність орієнтації відносно вітру, обмеженість використання енергії вітру при поступальному русі.

Найбільш близький до технічної суті є вітро-двигун, який містить додатковий двигун, два циліндра, які обертаються і встановлені на платформі [2].

Недоліком вітродвигуна є обмеженість використання енергії вітру при поступальному русі.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити вітродвигун циклічної дії, в якому енергія вітру передається при циклічному русі, що забезпечує стаціонарне використання енергії вітру за рахунок регулювання і автоматичного управління потоком повітря перед обертаючими циліндрами.

Покладена задача вирішується тим, що у вітро-двигуні циклічної дії, який містить допоміжний двигун, обертаючі циліндри, які встановлені на платформі згідно з винаходом, циліндри закріплені в підшипниках верхнього і нижнього візків, які встановлені на рейках, прикріплених до поворотної платформи, вал якої встановлений на підшипниках основи, на верхньому візку розташований допоміжний двигун, а на нижньому - привод редук-

тора, який з'єднаний з електрогенератором, перед циліндрами розташовані лінійні повітрязбірники і складаючі піраміди з кулачковим механізмом, з іншого боку від платформи розташовані механізм орієнтації, механізм пуску і останови допоміжного двигуна.

Завдяки такому конструктивному виконанню обертаючі циліндри, які встановлені в підшипниках візків, будуть здійснювати зворотно-поступальний рух перпендикулярно напрямку вітру, передаючи кінетичну енергію смерчів, які створені циліндрами через привод і редуктор до електрогенератора. При змінненні напрямку вітру поворотна платформа, вал якої розташований на підшипниках основи за рахунок самоорієнтації і механізму орієнтації буде повертатися так, щоб циліндри завжди здійснювали зворотно-поступальний рух перпендикулярно напрямку вітру, що дозволяє використовувати кінетичну енергію смерчів для виконання корисної роботи, при цьому температура повітря за циліндрами знижується, що поліпшує екологію навколишнього середовища.

На фіг. 1 зображений вітродвигун циклічної дії - загальне зображення по напрямку вітру. На фіг. 2 - зображення зверху по А-А.

Вітродвигун циклічної дії містить допоміжний двигун 1, обертаючі циліндри 2, які встановлені на поворотній платформі 3, циліндри 2 закріплені в підшипниках 4 верхнього 5 і нижнього 6 візків, які встановлені на рейках 7 і закріплені на поворотній платформі 3, вал 8 якої встановлений на підшипниках 9 основи 10, на верхньому візку 5 розташований допоміжний двигун 1, а на нижньому візку 6

(19) UA (11) 41595 (13) A



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41595 (13) A

(51) 7 F03D3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВІТРОДВИГУН ЦИКЛІЧНОЇ ДІЇ

1

2

(21) 2000095493

(22) 25.09.2000

(24) 17.09.2001

(46) 17.09.2001, Бюл. № 8, 2001 р.

(72) Тригуб Григорій Іванович

(73) КИЇВСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЦИВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ(57) Вітродвигун циклічної дії, який містить допо-
міжний двигун, обертаючі циліндри, які встановле-
ні на платформі відрізняється тим, що циліндри

закріплені в підшипниках верхнього і нижнього візків, які встановлені на рейках і прикріплені до поворотної платформи, вал якої встановлений на підшипниках основи, на верхньому візку розташований допоміжний двигун, а на нижньому привод редуктора, який з'єднаний з електрогенератором, перед циліндрами розташовані лінійні повітрязбірники і складаючі піраміди з кулачковим механізмом, з іншого боку від платформи розташовані механізм пуску і останови допоміжного двигуна.

Винахід відноситься до галузі машинобудування, а саме до вітродвигунів і може бути використаний для привода електрогенераторів, повітряних компресорів і гідронасосів.

Відома вітроелектрична установка, яка містить обертаючий циліндр, візок, який встановлений на рейковому шляху, електрогенератор, який обертається від колеса візка [1].

Недоліком установки є громіздка конструкція, відсутність орієнтації відносно вітру, обмеженість використання енергії вітру при поступальному русі.

Найбільш близький до технічної суті є вітро-двигун, який містить додатковий двигун, два циліндра, які обертаються і встановлені на платформі [2].

Недоліком вітродвигуна є обмеженість використання енергії вітру при поступальному русі.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити вітродвигун циклічної дії, в якому енергія вітру передається при циклічному русі, що забезпечує стаціонарне використання енергії вітру за рахунок регулювання і автоматичного управління потоком повітря перед обертаючими циліндрами.

Покладена задача вирішується тим, що у вітро-двигуні циклічної дії, який містить допоміжний двигун, обертаючі циліндри, які встановлені на платформі згідно з винаходом, циліндри закріплені в підшипниках верхнього і нижнього візків, які встановлені на рейках, прикріплених до поворотної платформи, вал якої встановлений на підшипниках основи, на верхньому візку розташований допоміжний двигун, а на нижньому - привод редук-

тора, який з'єднаний з електрогенератором, перед циліндрами розташовані лінійні повітрязбірники і складаючі піраміди з кулачковим механізмом, з іншого боку від платформи розташовані механізм орієнтації, механізм пуску і останови допоміжного двигуна.

Завдяки такому конструктивному виконанню обертаючі циліндри, які встановлені в підшипниках візків, будуть здійснювати зворотно-поступальний рух перпендикулярно напрямленню вітру, передаючи кінетичну енергію смерчів, які створені циліндрами через привод і редуктор до електрогенератора. При зміні напрямку вітру поворотна платформа, вал якої розташований на підшипниках основи за рахунок самоорієнтації і механізму орієнтації буде повертатися так, щоб циліндри завжди здійснювали зворотно-поступальний рух перпендикулярно напрямленню вітру, що дозволяє використовувати кінетичну енергію смерчів для виконання корисної роботи, при цьому температура повітря за циліндрами знижується, що поліпшує екологію навколишнього середовища.

На фіг. 1 зображений вітродвигун циклічної дії - загальне зображення по напрямку вітру. На фіг. 2 - зображення зверху по А-А.

Вітродвигун циклічної дії містить допоміжний двигун 1, обертаючі циліндри 2, які встановлені на поворотній платформі 3, циліндри 2 закріплені в підшипниках 4 верхнього 5 і нижнього 6 візків, які встановлені на рейках 7 і закріплені на поворотній платформі 3, вал 8 якої встановлений на підшипниках 9 основи 10, на верхньому візку 5 розташований допоміжний двигун 1, а на нижньому візку 6

(19) UA (11) 41595 (13) A

привод 11 редуктора 12, який з'єднаний з електрогенератором 13, перед циліндрами 2 розташовані лінійні повітрязабірники 14 і складаючи піраміди 15 з кулачковим механізмом 16, з іншого боку від поворотної платформи 3 розташований механізм орієнтації 17 і механізм пуску і останови 18 допоміжного двигуна 1

Вітродвигун циклічної дії працює таким чином

При мінімальній швидкості вітру початок роботи вітродвигуна циклічної дії за допомогою механізма пуску і останови 18 починає свою роботу. Допоміжний двигун 1, який обертає циліндри 2, котрі закріплені в підшипниках 4, при цьому одна пара циліндрів (перший і третій) обертається в одному напрямку, а друга пара циліндрів (другий і четвертий) - в протилежному напрямку. При проходженні потоку повітря поміж повітрязабірником 14 і складаючою пірамідою 15 швидкість повітря збільшується і він обдуває перший і третій циліндри, при цьому з'являється аеродинамічна сила і перший і третій циліндри здійснюють робочий хід і переміщуються на візках 5, 6, які встановлені на рейках 7 до крайнього правого положення на поворотній платформі 3

В цей час другий і четвертий циліндри будуть закриті від потоку повітря складаючими пірамідами 15 і здійснювати холостий хід. В крайньому правому положенні за допомогою кулачкового механізму 16 перед циліндрами 2, які здійснюють робочий хід, піраміди 15 розкладаються і припиняють потік повітря до них, а перед циліндрами 2, які здійснюють холостий хід, піраміди 15 синхронно складаються, направляючи на них потік повітря. При цьому на другому і четвертому циліндрах 2 з'являється аеродинамічна сила, яка буде переміщати циліндри 2 з візками 5 і 6 в зворотньому напрямку - у крайнє ліве положення на поворотній платформі 3

Таким чином обертаючи циліндри 2 з візками 5 і 6 будуть здійснювати зворотно-поступальний рух перпендикулярний напрямленню вітру і передавати кінетичну енергію смерчів, яка створена циліндрами 2 через привод 11 і редуктор 12 до електрогенератора 13

При зміні вітру поворотна платформа 3, вал 8 якої встановлений на підшипниках 9 основи 10, за рахунок самоорієнтації і механізму орієнтації будуть обертатися так, щоб циліндри 2 завжди здійснювали зворотно-поступальний рух перпендикулярно напрямку вітру

Розрахунок потужності вітродвигуна циклічної дії з чотирма циліндрами

Приймаємо існуючі дані

$V = 13,8 \text{ м/с}$ - робоча швидкість потоку повітря

$L = 4,0 \text{ м}$ - довжина циліндра

$R = 0,6$ - радіус циліндрів

$N = 8770 \text{ об/хв}$ - оберти циліндрів

$P = 1,225 \text{ кг/м}^3$ - питома вага повітря

По формулі Жуковського, аеродинамічна сила, яка діє на циліндри одиничної довжини дорівнює $F = P \cdot V^2 \cdot \Gamma$

де Γ - циркуляція потоку повітря

Так, як $\Gamma = 2\pi R^2 W$, а $W = 2\pi N$,

де W - кутова швидкість циліндрів, а N - оберти циліндрів, тоді

$$F = 4PVN\pi^2 R^2 / 9,8 \text{ кг/м}$$

$$F = 4 \times 1,255 \times 13,8 \times 877 \times 3,14^2 \times 0,6^2 / 9,8 = 350 \text{ кг/м}$$

Аеродинамічна сила двох циліндрів, здійснюючи робочий цикл дорівнює

$$F_2 = 2LF = 2800 \text{ кг}$$

Потужність вітродвигуна дорівнює

$$P = F_2 / 1,1 \times 0,735 = 1910 \text{ кВт}$$

Враховуючи збиток приймаємо ККД = 0,6. При цьому потужність, яка передається вітродвигуном циклічної дії електрогенератору дорівнює

$$P_u = 1910 \times 0,6 = 1200 \text{ кВт}$$

Техніко-економічне обґрунтування вітродвигуна циклічної дії

Для виконання корисної роботи вітродвигуна циклічної дії передається кінетична енергія смерчів, яка утворюється в потоці повітря обертаючими циліндрами, питома потужність такого вітродвигуна значно більша, чим у вітродвигунів, яким передається кінетична енергія потоку повітря, що також знижує матеріалоемність вітродвигуна циклічної дії

Визначимо питому потужність вітродвигуна циклічної дії, яка приходить на одиницю площини поперечного перерізу чотирьох циліндрів, а також матеріалоемність, яка відноситься до одиниці потужності і порівняємо ці показники з існуючими вітродвигунами, у яких застосовується кінетична енергія повітряного потоку для виконання корисної роботи

1. Визначимо питому потужність вітродвигуна циклічної дії

$$P_{\text{лит}} = P_u / S$$

де P_u - площа поперечного перерізу чотирьох циліндрів

$$P_{\text{лит}} = 1200 / 19,2 = 60 \text{ кВт/м}^2$$

2. Визначимо матеріалоемність відносно до потужності. Вага вітродвигуна циклічної дії потужності 1200 кВт, з редуктором і виконуючими пристроями дорівнює 12,000 кг. Матеріалоемність вітродвигуна циклічної дії при 1200 кВт дорівнює

$$G_{\text{лит}} = G / P_u = 12000 / 1200 = 10 \text{ кг/кВт}$$

Якщо порівняти ці показники з показниками американської вітроелектростанції Грандлос - Н об'ємом $P = 1000 \text{ кВт}$ діаметром вітроколеса $D = 53 \text{ м}$, питома вага $G_{\text{лит}} = 300 \text{ кг/кВт}$, тоді питома потужність вітродвигуна циклічної дії в $60/0,5 = 120$ разів більша, а матеріалоемність в $300/10 = 30$ разів менша

Вітродвигун циклічної дії зручний в експлуатації так, як всі виконавчі пристрої розташовані на землі, а обслуговування вітродвигуна проводиться з платформи, яка знаходиться на землі. Вітродвигун не має високонавантажених деталей, тому не потребує матеріалів, які дорого коштують

Перед циліндрами швидкість, потоку повітря значно збільшується, тому обґрунтовану потужність вітродвигуна можна отримати при невеликих швидкостях вітру. Для оптимального використання корисної роботи вітродвигуна циклічної дії його доцільно агрегатувати з повітряним компресором, пневмо-акумулятором, повітряним двигуном і електрогенератором. При цьому тепло від стиснення повітря можна використовувати для підігріву води, а холод при розширенні повітря - для холодильників. В такому випадку можна отримувати електроенергію і холод коли немає вітру

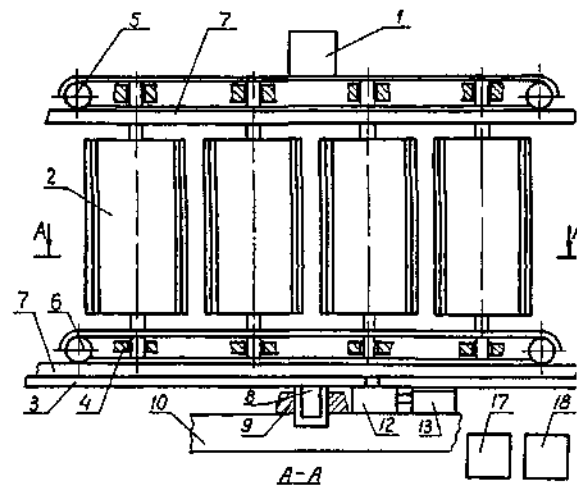


Fig. 1

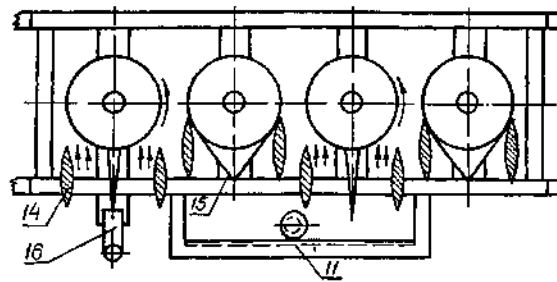


Fig. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

