



УКРАЇНА

(19) UA (11) 10101 (13) U

(51) 7 F03D1/00

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

(54) ВІТРОВИЙ ДВИГУН З ВЕРТИКАЛЬНОЮ ВІССЮ ОБЕРТАННЯ

1

2

(21) 20041209987

(22) 06.12.2004

(24) 15.11.2005

(46) 15.11.2005, Бюл. № 11, 2005 р.

(72) Гнатю Михайло Васильович, Гнатю Володимир Михайлович, Гнатю Петро Михайлович, Гевко Іван Богданович

(73) Гнатю Михайло Васильович, Гнатю Володимир Михайлович, Гнатю Петро Михайлович, Гевко Іван Богданович

(57) Вітровий двигун з вертикальною віссю обертання, який виконаний у вигляді вертикальної опори, яка закріплена в вертикальних площинах розтяжками, вітрових коліс з вертикальною віссю обертання, флюгерного механізму, вертикальних валів, муфт з'єднання, ведучого колеса з біговою доріжкою і генератора, який відрізняється тим, що на вертикальній опорі жорстко встановлено раму вітроколеса, в якій на вертикальних трубчастих валах встановлено корпус конічного планетарного редуктора з однаковими центральною і сателітними шестернями, який є основою вітрового колеса, на якому в горизонтальній площині з інтервалом  $120^\circ$  рівномірно по колу жорстко встановлені три трубчасті щогли, на кінцях яких, в їх площині і перпендикулярно до їх осей, жорстко закріплені три напрямні, на кінцях щогл у площині, перпендикулярній до осі напрямних, встановлені осі куліс, причому на осі встановлені куліси, які шатунами з'єднані з повзуном, що розміщений на напрямній, а через щогли встановлені горизонтальні вали, на кінцях яких встановлені конічні сателітні шестерні, які є в зачепленні з центральною шестірнею, яка жорстко з'єднана з валом, що

проходить через трубчастий вал корпуса редуктора і жорстко з'єднаний через наступні вали з флюгерною площиною і кривошипи, які через шатуни з'єднані з повзунами, на кінцях куліс однією вершиною зафіксовані трикутні тканинні вітрила, які протилежною стороною закріплені на ролику, а кривошипи встановлені таким чином, що при знаходженні щогли в площині перпендикулярній до флюгерної площини з правої сторони від осі обертання по напрямку вітру, вони є у крайньому лівому положенні, що відповідає максимальному розкриттю вітрил, зверху на раму вітроколеса жорстко встановлена рама другого вітрового колеса, будова якого аналогічна, крім того, трубчасті вали корпусів планетарних редукторів з'єднані через муфту таким чином, що їх щогли зміщені по колу на  $60^\circ$ , а вал сонячної шестірні жорстко з'єднаний з валом флюгерної площини, а кривошипи встановлені таким чином, що при знаходженні щогли в площині перпендикулярній до флюгерної площини з правої сторони від осі обертання по напрямку вітру, вони є у крайньому лівому положенні, що відповідає максимальному розкриттю вітрил, причому корпуси планетарних редукторів встановлені з можливістю вільного кругового обертання навколо осі центральних шестерень, яка є у вертикальній площині, а центральні шестерні вільно повертаються навколо вертикальної осі під дією флюгерної площини, відповідно до зміни напрямку вітру, а на корпусах конічних планетарних редукторів встановлено механізми керування площею вітрил.

Корисна модель відноситься до системи машин з виробництва електроенергії і може мати широке використання в народному господарстві.

Відомий вітряний двигун, який виконано у вигляді вертикальної опори, яка закріплена в вертикальних площинах розтяжками, вітрових коліс з вертикальною віссю обертання, флюгерного механізму, вертикальних валів, муфт з'єднання, ведучого колеса з біговою доріжкою і генератора

[Вітровий двигун. Заявка №2003119974 від 05.11.2003р.]

Основний недолік вітряного двигуна є низький коефіцієнт корисної дії та обмежені можливості відбору енергії вітру, особливо при малих швидкостях повітря.

Задачею корисної моделі є підвищення коефіцієнта корисної дії шляхом виконання вітряного двигуна у вигляді вертикальної опори, яка за-

(19) UA (11) 10101 (13) U

кріплена в вертикальних площинах розтяжками, вітрових коліс з вертикальною віссю обертання, флюгерного механізму, вертикальних валів, муфт з'єднання, ведучого колеса з біговою доріжкою і генератора, причому на вертикальній опорі жорстко встановлено раму вітроколеса, в якій на вертикальних трубчатих валах встановлено корпус конічного планетарного редуктора з однаковими центральною і сателітними шестернями, який є основою вітрового колеса, на якому в горизонтальній площині з інтервалом  $120^\circ$  рівномірно по колу жорстко встановлені три трубчасті щогли, на кінцях яких, в їхній площині і перпендикулярно до їхніх осей жорстко закріплені три направляючі, на кінцях щогл у площині перпендикулярній до осі направляючих, встановлені осі куліс, при чому, на осі встановлені куліси, які шатунами з'єднані з повзуном, що розміщений на направляючій, а через щогли встановлені горизонтальні вали, на кінцях яких встановлені конічні сателітні шестерні, які є в зачепленні з центральною шестернею, яка жорстко з'єднана з валом, що проходить через трубчастий вал корпуса редуктора і жорстко з'єднаний через слідувачі вали з флюгерною площиною і кривошип, які через шатуни з'єднані з повзунами, на кінцях куліс однією вершиною зафіксовані трикутні тканинні вітрила, які протилежною стороною закріплені на ролику, а кривошипи виставлені таким чином, що при знаходженні щогла в площині перпендикулярній до флюгерної площини з правої сторони від осі обертання по напрямку вітру, вони є у крайньому лівому положенні, що відповідає максимальному розкриттю вітрил. Зверху на раму вітроколеса жорстко встановлена рама другого вітрового колеса будова якого аналогічна, крім того, трубчаті вали корпусів планетарних редукторів з'єднані через муфту таким чином, що їхні щогли зміщені по колу на  $60^\circ$ , а вал сонячної шестерні жорстко з'єднаний з валом флюгерної площини, а кривошипи встановлені таким чином, що при знаходженні щогли в площині перпендикулярній до флюгерної площини з правої сторони від осі обертання по напрямку вітру вони є у крайньому лівому положенні, що відповідає максимальному розкриттю вітрил, при чому, корпуси планетарних редукторів встановлені з можливістю вільного кругового обертання навколо осі центральних шестерень, яка є у вертикальній площині, а центральні шестерні вільно повертаються навколо вертикальної осі під дією флюгерної площини, відповідно до зміни напрямку вітру, а на корпусах конічних планетарних редукторів встановлено механізми керування площею вітрил.

Вітряний двигун з вертикальною віссю обертання зображено на фіг.1, вітрове колесо вітрова двигуна на фіг.2, схема розкриття і закриття вітрил на фіг.3, динаміка зміни кута а розкриття вітрил на фіг.4.

Вітряний двигун виконано у вигляді вертикальної опори 1, на осі 2 якої встановлено ведуче колесо 3, яке з'єднане муфтою 4 з привідним валом 5, а знизу на опорі 1 встановлено генератор 7, привідне колесо 8 якого, з допомогою пружини 9, контактує з біговою доріжкою 10. Опора 1 закріплена у вертикальній площині розтяжками 11. На опорі 1 фланцевими з'єднаннями 12 закріплена

нижня рама 13 вітрового колеса №1, в підшипниках 14 і 15 встановлено нижній трубчатий вал 16 нижнього планетарного редуктора 17, нижній кінець якого, через муфту 18, з'єднаний з привідним валом 5. В нижній трубчатий вал 16 встановлено нижній вал 19 центральної шестерні 20, нижня рама вітрового колеса №1 зафіксована у вертикальній площині розтяжками 21.

На рамі 13 фланцевими з'єднаннями 22 закріплена верхня рама 23 вітрового колеса №2, в підшипниках 24 і 25 встановлено верхній трубчатий вал 26 верхнього планетарного редуктора 27, нижній кінець якого через муфту 28 з'єднаний з нижнім трубчатим валом 16, при зміщенні щогл вітроколіс №1 і №2 на  $60^\circ$ . В верхній трубчатий вал 26 встановлено верхній вал 29, центральної шестерні 30, нижня частина якого через муфту 31 з'єднана з нижнім валом 19. Верхня рама вітрового колеса №2 зафіксована у вертикальній площині розтяжками 32.

На рамі 23, фланцевими з'єднаннями 33, закріплена рама флюгера 34, на якій встановлено трубчасту вісь 35, на якій встановлена ступиця 36 флюгерної площини 37. В ступиці 36 жорстко закріплено вал 38, нижній кінець якого через муфту 39, з'єднано з верхнім валом 29 вітрового колеса №2.

Основою вітрового колеса є корпус конічного планетарного редуктора 27, на якому рівномірно по колу, в одній площині, з інтервалом  $120^\circ$  жорстко встановлені три трубчасті щогли 40. На кінцях щогл 40, в їхній площині і перпендикулярно до їхніх осей, жорстко закріплені три направляючі 41. На кінцях щогл 40, у площині перпендикулярній до осі направляючих 41, встановлені осі 42 куліс 43. На осях 42 встановлені куліси 43, які шатунами куліс 44, з'єднані з повзунами 45, що розміщені на направляючих 41. Через щогли 40 проходять горизонтальні вали 46, на яких встановлені конічні сателітні шестерні 47, які входять в зачеплення з конічними сонячними шестернями 20 і 30 і кривошипами 48, які через шатуни 49 з'єднані з повзунами 45. Кривошипи 48 виставлені таким чином, що при знаходженні щогл 40 у площині перпендикулярній до флюгерної площини з правої сторони від осі обертання по напрямку вітру, вони займають крайнє ліве положення, що відповідає максимальному розкриттю вітрил 50. Корпуси верхнього і нижнього планетарних редукторів 27 і 17 вільно обертаються навколо осей конічних сонячних шестерень 30 і 20, які знаходяться у вертикальній площині. Сонячні конічні шестерні 20 і 30 нижнього і верхнього планетарних редукторів вільно повертаються навколо вертикальної осі, під дією флюгерної площини, при зміні напрямку вітру площа і плече R забезпечують її перебування паралельною до напрямку вітру.

Робота вітрова двигуна здійснюється наступним чином. Під дією повітряного потоку флюгерна площина 37 повертається на плечі R і займає положення паралельне до напрямку вітру. Через вал 38, муфту 39, верхній вал 29, муфту 31, нижній вал 19, крутний момент, що виник на плечі R, під дією сили вітру на флюгерну площину 37, повертає центральні конічні шестерні 30 і 20, які в свою чергу повертають сателітні шестерні 47, які через ва-

ли 46, кривошипи 48, шатуни 49, повзуни 45, шатуни куліс 44, виставляють куліси 43 на кут розкриття вітрил, що відповідає положенню щогл відповідно до флюгерної площини згідно встановлених планетарно-кривошипно-шатунного - кулісного механізмів по закону, що забезпечує максимальне розкриття вітрил 50 при знаходженні щогл у площині перпендикулярній до флюгерної площини з правої сторони від осі обертання по напрямку вітру. Так, як активна площа вітрил в зоні попутного вітру, що знаходиться справа від осі обертання по напрямку вітру, більша від активної площі вітрил, що знаходяться в зоні зустрічного вітру під дією сили вітру на вітрила 50, щогли 40 до яких прикріплено вітрила переміщуються і обертають корпус планетарного конічного редуктора 27, на якому вони закріплені. При обертанні корпусу 27 навколо вертикальної осі, сателітні шестерні 47 обочуються навколо центральної конічної шестерні 30 і через вали 46 кривошипи 48, шатуни 49, повзуни 45, шатуни куліс 44, змінюють кут між кулісами 43 по встановленому закону. Так, при знаходженні щогл 40 в площині перпендикулярній до площини флюгера:

- справа від осі обертання =max (зона попут-

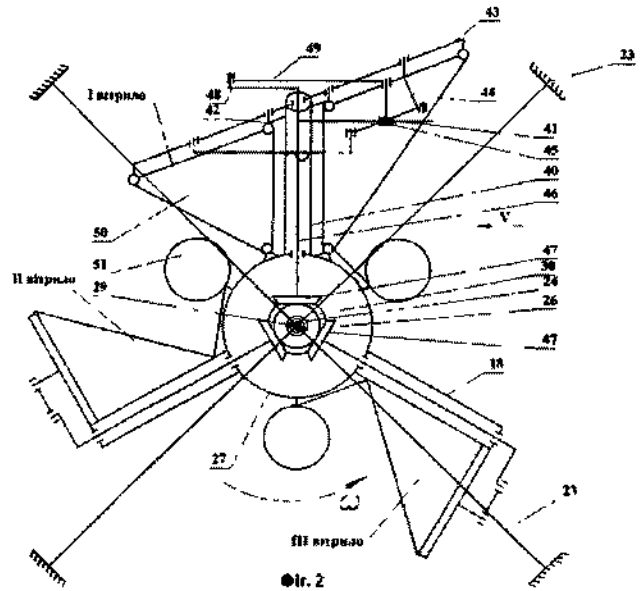
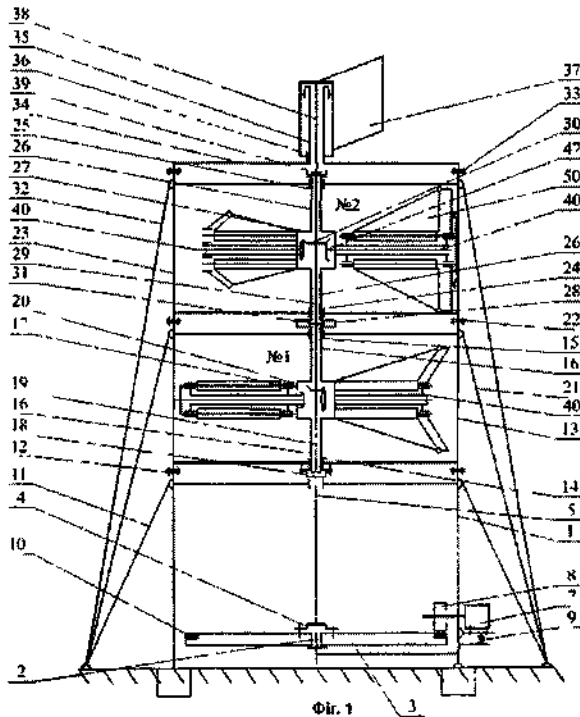
ного вітру);

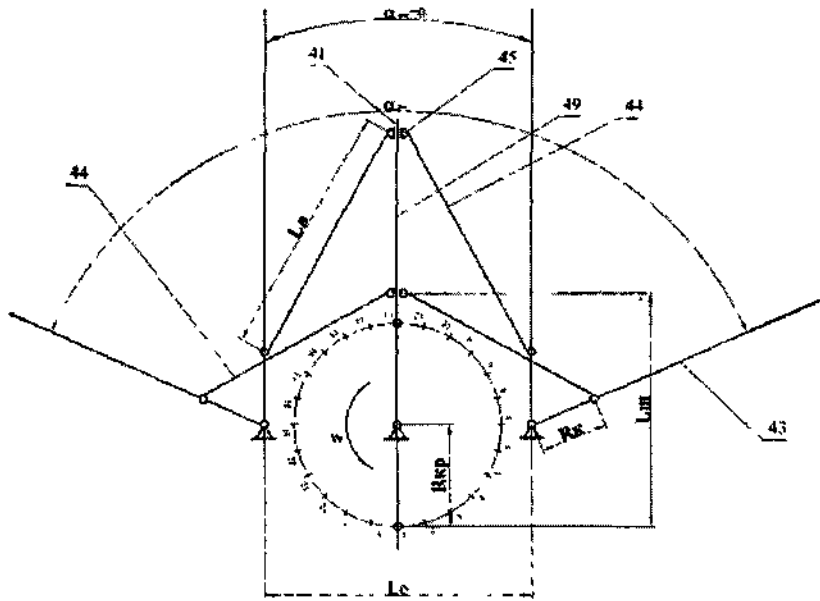
- зліва від осі обертання =0 (зона зустрічного вітру).

Крутний момент, що виникає при обертанні вітрового колеса №2 з верхнього трубчатого вала 26 через муфту 28 передається на нижній трубчатий вал 16 вітрового колеса №1. Сумарний крутний момент вітрових коліс №1 і №2 з нижнього трубчатого вала 16, через муфту 18, привідний вал 5, муфту 4 передається на ведуче колесо 3, з бігової доріжки 10 через привідне колесо 8 на вал генератора 7.

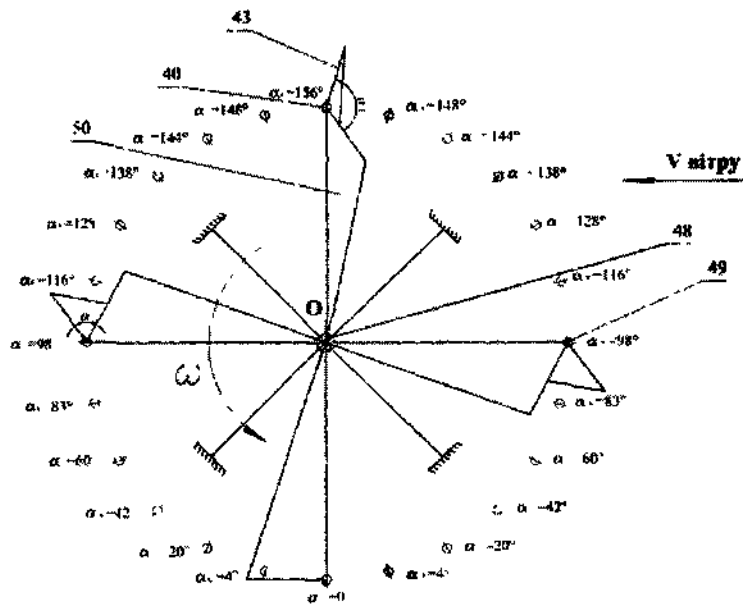
Так, як графік зміни активної площі вітрового колеса за один оберт має коливальний характер, для нормальної роботи вітродвигуна потрібно, як мінімум два спарених вітрових колеса, з зміщеними щоглами на 60°, як показано на фіг. 1.

До переваг запропонованого винаходу відноситься підвищення коефіцієнта корисної дії вітродвигуна і особливо при малих швидкостях вітру, а також можливість збільшувати його потужність методом збільшення кількості вітрових коліс, можливість досягнути досить великої висоти де панують стабільні вітрові потоки.





Фіг. 3



Фіг. 4