



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 46146

(13) C2

(51) 6 F03D1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ВІТРОАГРЕГАТ

1

2

(21) 99116401

(22) 25 11 1999

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Голубенко Микола Степанович, Кадацький
Олександр Леонідович, Легеза Володимир Семе-
нович, Мікаєв Володимир Серпійович(73) ДЕРЖАВНЕ КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО
"ПІВДЕННЕ" ІМ М. К. ЯНГЕЛЯ

(56) Авторське свідоцтво СРСР №1198244

(57) Вітроагрегат, який містить опору з
гідравлічним циліндром і поворотну головку з

вітроколесом, котру кінематично з'єднано зі штоком гідравлічного циліндра, при цьому ємкості гідравлічного циліндра з'єднано трубопроводом, у котрому розміщено дросель, який відрізняється тим, що його оснащено рухомим елементом з флюгерною пластиною, котрий шарнірно установлено на поворотній головці, і гідравлічним клапаном, який розміщено у трубопроводі, котрий з'єднує ємкості гідравлічного циліндра, при цьому опору виконано нерухомою, а рухомий елемент кінематично з'єднано з гідравлічним клапаном

Пристрій відноситься до вітроенергетичного устаткування, а саме, до вітроагрегатів і призначається для зменшення навантажень на його агрегати, а також для підвищення безпеки експлуатації вітроагрегату і спрощення його технічного обслуговування.

Відомо вітроагрегат, який включає нерухому опору і розміщену на ній поворотну головку з вітроколесом, котру з'єднано рухомим стержнем з флюгерною пластиною, при цьому стержень розміщено з протилежного від вітроколеса боку головки і додатково з'єднано пружиною з поворотною головкою, яка має аеродинамічний елемент, котрий розміщено за межами вітроколеса. Він має простий і надійний механізм орієнтації поворотної головки відносно напрямку вітру (дивись, наприклад, "Е. М. Фатеев, Ветродвиатели и Ветроустановки, ОГИЗ - СЕЛЬХОЗГИЗ, Москва, 1948г", стор 183, мал 100 або стор 193, мал 111), але цей механізм не обмежує швидкість повороту головки і тому при швидкій зміні напрямку вітру на її механізми діють значні навантаження (особливо на лопаті вітроколеса).

Найбільш близьким по технічній суті до пропонованого пристрою є вітроагрегат (а с 1198244, СРСР, МКВ F 03D 11/00, БВ №46, 1985), який містить нерухому опору з гідравлічним циліндром і поворотну головку з вітроколесом, котру кінематично з'єднано з штоком гідравлічного циліндру, при цьому ємкості гідравлічного циліндру з'єднано трубопроводом у котрому розміщено дросель

Гідравлічний циліндр обмежує швидкість повороту головки і в той же час дозволяє їй вільно рухатися. Головним недоліком цього пристрою є відсутність фіксації поворотної головки під час її точної орієнтації на вітер, що приводить до постійних її коливань під дією лопатей, котрі попадають у зону повітря за опорою або незрівноваженого вітроколеса, котре обертається і, відповідно, до постійних циклічних навантажень на механізми вітроагрегату. До того ж, при частих незначних змінах напрямку вітру також відбуваються рухи поворотної головки для забезпечення її орієнтації на вітер, що сприяє збільшенню виробки електроенергії але приводить до зростання вартості вітроагрегату внаслідок використання більш міцних елементів і механізмів. В основу винаходу поставлено завдання зменшення навантажень на елементи вітроагрегату шляхом забезпечення фіксації його поворотної головки або вітроколеса при незначних змінах напрямку або швидкості вітру у положеннях, котрі забезпечують необхідну (у межах визначеного діапазону) швидкість обертання вітроколеса, а також підвищення безпеки експлуатації вітроагрегату і спрощення його технічного обслуговування.

Поставлене завдання вирішується тим, що вітроагрегат, який містить нерухому опору з гідравлічним циліндром і поворотну головку з вітроколесом, котру кінематично з'єднано з штоком гідравлічного циліндру і при цьому ємкості гідравлічного циліндру з'єднано трубопроводом у котрому розміщено дросель, споряджено рухомим еле-

(13) C2

(11) 46146

(19) UA

ментом з флюгерною пластиною, який шарнірно встановлено на поворотній головці і гідравлічним клапаном, котрий розміщено у трубопроводі, який з'єднує ємкості гідравлічного циліндру, при цьому рухомий елемент кінематичне з'єднано з гідравлічним клапаном

Суть винаходу міститься в дальшому. Вітроагрегат споряджено рухомим елементом з флюгерною пластиною, котрий встановлено шарнірно на поворотній головці і кінематичне з'єднано з іншими елементами вітроагрегату таким чином, що при зміні напрямку або швидкості вітру він обертається в такому напрямку і на такий кут, на котрі повинна обернутися при цих змінах вітру поворотна головка, щоб оберти вітроколеса залишалися постійними. Його рухи відбуваються незалежно від рухів поворотної головки (навіть якщо її лишити можливості рухатися) і значно швидше (внаслідок меншої ваги). При цьому поворотну головку кінематично з'єднано з штоком гідравлічного циліндру, а рухомий елемент з гідравлічним клапаном таким чином, що коли після зміни напрямку або сили вітру поворотна головка займає нове потрібне для забезпечення постійних обертів вітроколеса положення, то гідравлічний клапан (під дією рухомого елемента) перекриває рух рідини у гідравлічному циліндрі і таким чином фіксує його шток і, відповідно, поворотну головку. При зміні напрямку вітру або його швидкості рухомий елемент змінює своє положення, але розфіксує поворотну головку тільки при змінах вітру, котрі виходять за межі визначеного діапазону, а потім, після переміщення, знову фіксує її.

Наявність гідравлічного клапана дозволяє у будь-який час зафіксувати шток гідравлічного циліндру і з'єднати з ним поворотну головку, що підвищує безпеку експлуатації вітроагрегату і спрощує його технічне обслуговування.

Для роз'яснення роботи пропонуємого пристрою опис має креслення на яких схематично зображено загальний вигляд двох (із багатьох можливих) варіантів його конструктивного виконання, котрі відрізняються тим, що у першому варіанті відхилення вітроколеса відбувається тільки навколо вертикальної осі, а у другому - навколо горизонтальної і вертикальної осей. Слід зауважити, що пристрій забезпечує фіксацію поворотної головки при її відхиленні навкруги будь-якої осі, а вказані варіанти його виконання розглядаються для спрощення опису.

На фіг 1 показано перший варіант конструктивного виконання вітроагрегату, на фіг 2, фіг 3 і фіг 4 - вигляд згори на вітроагрегат, котрий зображено на фіг 1, при різних положеннях поворотної головки і рухомого елемента, на фіг 5 - другий варіант конструктивного виконання вітроагрегату, на фіг 6 - вигляд вітроагрегату, котрий зображено на фіг 3, з відхиленням після зростання швидкості вітру рухомим елементом і на фіг 7 - вигляд того ж вітроагрегату з відхиленою після зростання швидкості вітру поворотною головкою.

Пропонуємоий вітроагрегат (фіг 1) містить нерухому опору 1 з гідравлічним циліндром 2 і поворотну головку 3 з вітроколесом 4 і аеродинамічним елементом 5, котру кінематичне з'єднано з штоком 6 гідравлічного циліндру 2, рухомий елемент 7 з

флюгерною пластиною 8, котрий з допомогою шарніру 9 встановлено на поворотній головці 3, дросель 10 (фіг 2) і гідравлічний клапан 11, які розміщено у трубопроводі 12, котрий з'єднує ємкості 13, 14 гідравлічного циліндру 2, при цьому рухомий елемент 7 кінематичне з'єднано з гідравлічним клапаном 11. У даному прикладі конструктивного виконання пропонуємого пристрою рухомий елемент 7 з'єднано з гідравлічним клапаном 11 за допомогою троса 15, котрий розміщено у гнучкому елементі 16, і важеля 17.

Другий варіант (фіг 5) пропонуємого вітроагрегату конструктивно відрізняється лише тим, що крім вказаних елементів додатково має пружину 18 і вісь 19 навколо якої має можливість обертатися вітроколесо 4.

Робота пристрою здійснюється наступним чином. У обох варіантах під дією вітру вітроколесо 4 (фіг 1, фіг 5) обертається і приводить у дію механізми, які виробляють електричний струм (якщо вітроагрегат використовується для отримання електричного струму), котрий передається споживачу по кабелю, який розміщено в опорі 1.

У першому варіанті вітроагрегату (фіг 1), для забезпечення постійної швидкості обертання вітроколеса 4 при змінах напрямку вітру відбувається поворот головки 3 навколо вертикальної осі, а при змінах швидкості вітру - поворот лопатей вітроколеса 4 (для спрощення опису).

На фіг 1 і фіг 2 (на фіг 2 вигляд згори) зображено вітроагрегат у той момент коли вітроколесо 4 точно зорієнтовано на вітер і тому флюгерна пластина 8 і аеродинамічний елемент 5 розміщено уздовж напрямку вітру (паралельно одне одному і, у даній конструкції, ще й і у одній площині), при цьому поворотну головку 3 зафіксовано штоком 6 гідравлічного циліндру 2 (внаслідок того, що гідравлічний клапан 11 перекрив у ньому рух гальмувальної рідини).

При змінах напрямку вітру флюгерна пластина 8 весь час повертає рухомий елемент 7 (фіг 3) уздовж напрямку вітру, котрий у свою чергу за допомогою троса 15 рухає важіль 17 гідравлічного клапану 11, але гідравлічний клапан 11 виконано таким чином, що він розфіксує шток 6 (дозволяє перетікати гальмувальній рідині по трубопроводу 12) і, відповідно, поворотну головку 3 лише при значних відхиленнях важеля 17 (у будь-який бік) і, відповідно, рухомого елемента 7 і напрямку вітру. Після розфіксації поворотної головки 3, вона під дією аеродинамічного елемента 5 орієнтується на вітер, при цьому гальмувальна рідина перетікає із однієї ємкості 13 гідравлічного циліндру 2 у другу 14 по трубопроводу 12, у котрому розміщено дросель 10 і тому рух штока 6 і поворотної головки 3 відбувається з обмеженою швидкістю. Після завершення орієнтації поворотної головки 3 (фіг 4), коли аеродинамічний елемент 5 розміщується уздовж напрямку вітру і, відповідно, паралельно флюгерній пластині 8, поворотна головка 3 знову фіксується.

Слід зазначити, що термін "значні відхилення" означає такі відхилення рухомого елемента 7 або напрямку вітру, котрі перебільшують визначений для них діапазон у межах якого рух поворотної головки 3 вважається недоцільним.

Для технічного обслуговування вітроагрегату треба зупинити вітроколесо 4 і при потребі зафіксувати важіль 17 у положенні коли гідравлічний клапан 11 перекриє рух гальмувальної рідини в трубопроводі 12 гідравлічного циліндру 2, що викликає рух поворотної головки 3 і таким чином підвищує безпеку експлуатації вітроагрегату і спрощує технічне обслуговування.

У другому варіанті вітроагрегату (фіг 5) поворотна головка 3 постійно (для спрощення опису) орієнтується на вітер аеродинамічним елементом 5, а для забезпечення постійної швидкості обертання вітроколеса 4 відбувається його поворот навколо горизонтальної осі 19.

На фіг 5 вітроагрегат зображено у положенні коли поворотну головку 3 точно зорієнтовано на вітер і тому аеродинамічний елемент 5 розміщено уздовж напрямку вітру, вітер має найменшу швидкість (у межах робочого діапазону) і вітроколесо 4 обертається, при цьому вітроколесо 4 (для виключення його руху навколо осі 19) зафіксовано штоком 6 циліндру 2 (внаслідок того, що гідравлічний клапан 11 перекрив у ньому рух гальмувальної рідини), флюгерну пластину 8 (під дією пружини 18) розміщено поперек напрямку вітру (паралельно вітроколесу 4).

При змінах швидкості вітру флюгерна пластина 8 (під його дією) весь час рухає елемент 7 (фіг 6) на котрому її закріплено, при цьому вона кожний раз (завдяки особливості кінематичного механізму, який з'єднує рухомий елемент 7 з поворотною головою 3) займає відносно напрямку вітру таке положення, яке повинно займати вітроколесо 4, щоб швидкість його обертання не змінювалася. Мається на увазі, що вітроколесо 4 повинно бути розміщено паралельно флюгерній пластині 8. Конструкція згаданого кінематичного механізму суттєвого значення (для пропонуємого пристрою) не має, тому її не зображено. Розфікса-

ція вітроколеса 3 відбувається лише при значних відхиленнях рухомого елемента 7 (у будь-який бік) від паралельного з вітроколесом 4 положення і, відповідно, значних змінах швидкості вітру. Термін "значні відхилення" тут також означає відхилення за межі визначеного діапазону. Після розфіксації вітроколеса 4 (внаслідок значної зміни швидкості вітру) воно починає рухатися навколо горизонтальної осі.

Слід зазначити, що рух вітроколеса 4 відбувається внаслідок дії двох сил - сили (F) з котрою вітер діє на неї, і сили пружини, котру розміщено усередині поворотної головки 3 (для спрощення опису не зображено) і виконано таким чином, що при розміщенні вітроколеса 4 у положення, яке забезпечує при будь-якій швидкості вітру (у межах робочого діапазону) постійну швидкість його обертання, сила пружини урівноважує силу F і зупиняє рух вітроколеса 4 тому напрямком його руху залежить від того зростає швидкість вітру чи зменшується.

На фіг 6 зображено вітроагрегат у момент зростання швидкості вітру, тому вітроколесо 4 почне рухатися угору і зупиниться у положенні, зображеному на фіг 7, коли воно знову розміститься паралельно флюгерній пластині 8 рухомого елемента 7 і, відповідно, зафіксується.

При змінах напрямку вітру аеродинамічний елемент 5 орієнтує поворотну головку 3 на вітер.

Під час технічного обслуговування можливо фіксувати вітроколесо 4 з допомогою гідравлічного клапана 11.

Таким чином, пропонуємий пристрій (у порівнянні з прототипом) забезпечує зменшення навантажень на механізми вітроагрегату, підвищення безпеки його експлуатації, спрощення технічного обслуговування і збільшення часу роботи без технічного обслуговування.

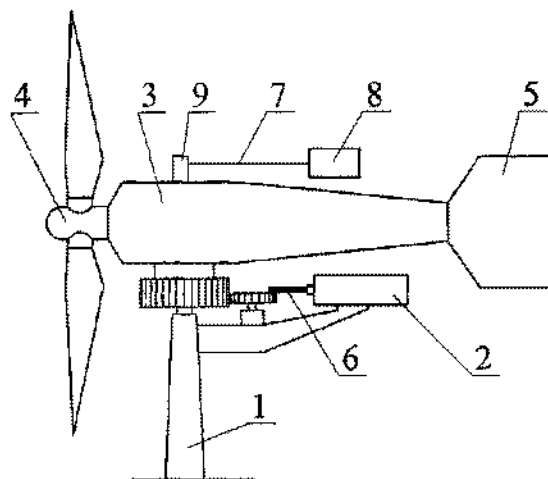


Fig. 1

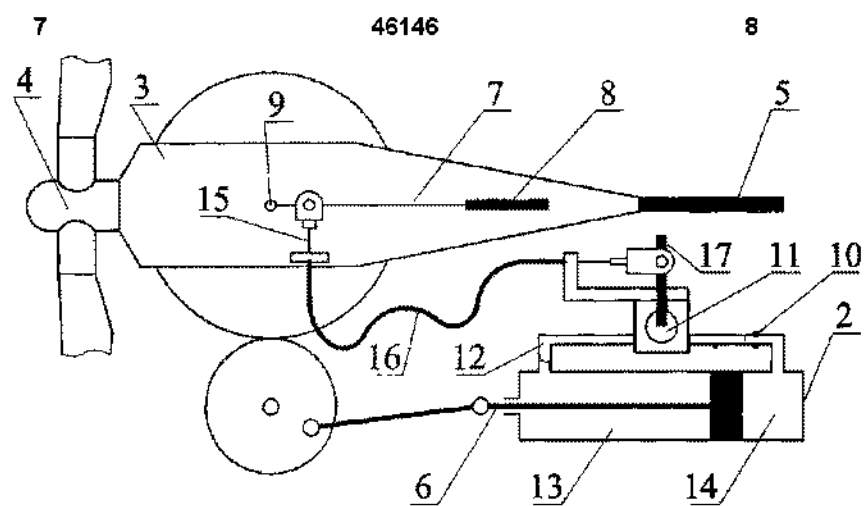


Fig. 2

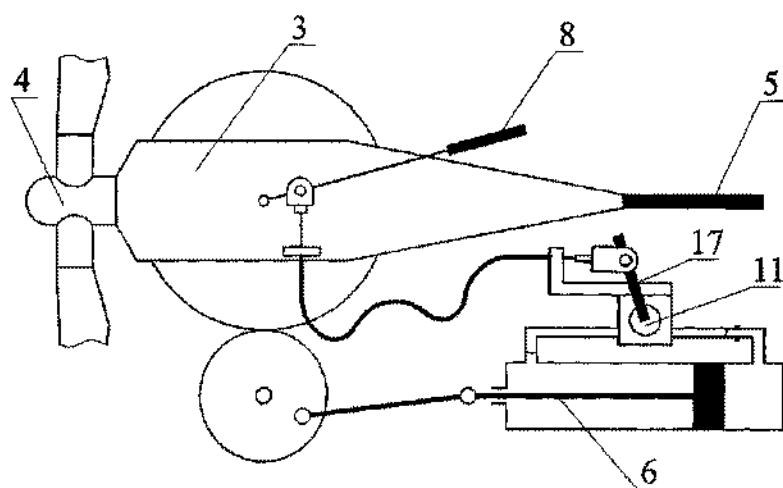


Fig. 3

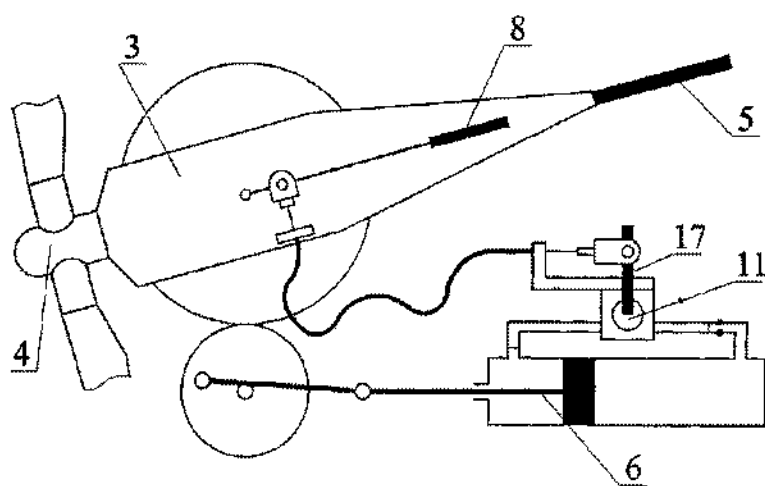


Fig. 4

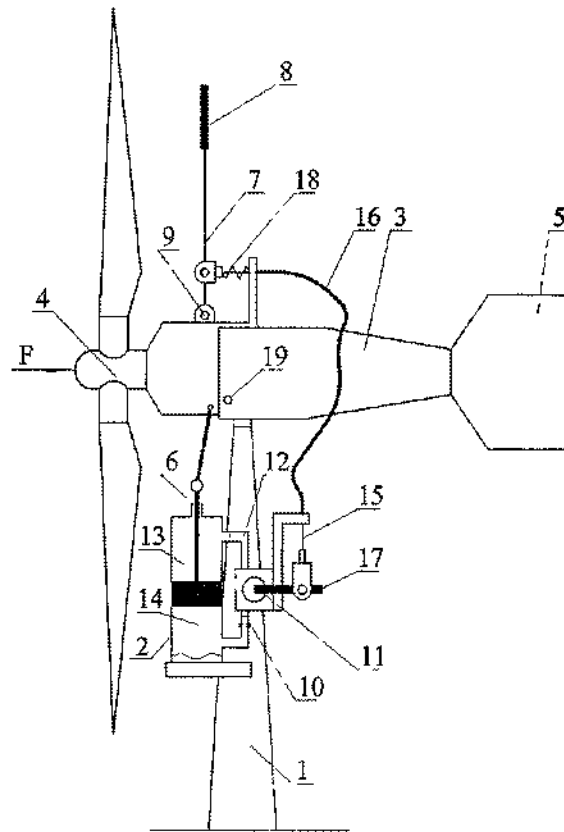


Fig. 5

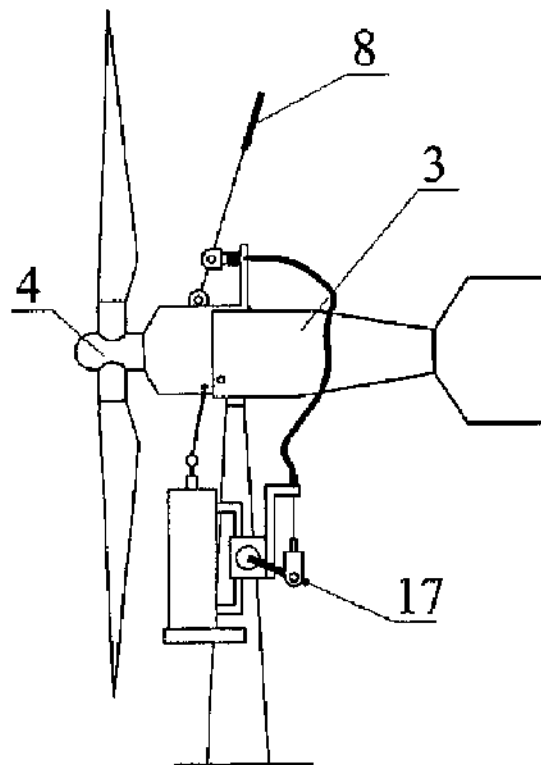


Fig. 6

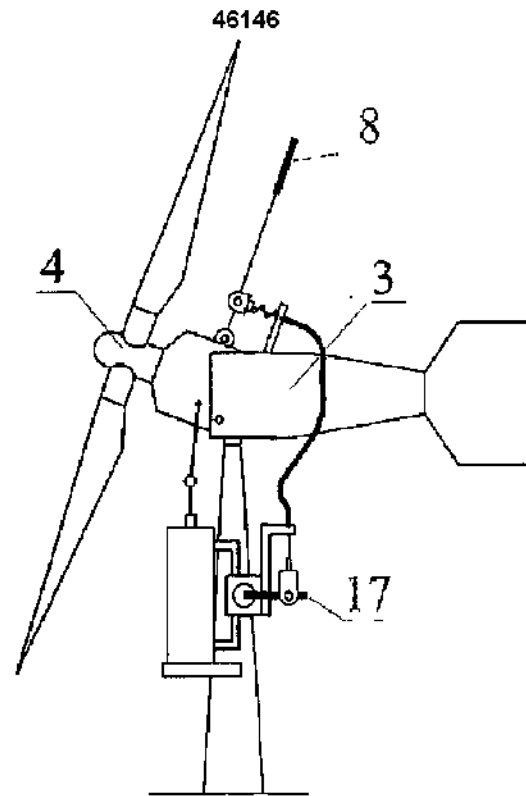


Fig. 7

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71