



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 46086

(13) C2

(51) 6 F03D1/00

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

(54) ВІТРОАГРЕГАТ

1

2

(21) 98074004

(22) 21 07 1998

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Кадацький Олександр Леонідович, Легеза Володимир Семенович, Мікаєв Володимир Сергійович, Новіков Анатолій Йосипович

(73) Кадацький Олександр Леонідович

(56) Авторське свідоцтво СРСР № 1557350

(57) 1 Вітроагрегат, який містить нерухому опору із зубчастим колесом, котре закріплено на її верхній частині, і розміщену на опорі поворотну головку з вітроколесом та гідравлічним демпфером, який включає гальмівну ємкість з рідиною і розташований у ній робочий елемент, котрий з'єднано проміжним валом з шестірнею, яка взаємодіє із зубчастим колесом опори, який відрізняється тим, що його додатково споряджено рухомих поршнем, котрий розміщено у гальмівній ємкості гідравлічного демпфера, вхідними і вихідними проточними каналами, які виконано у гідравлічному демпфері так, що вхідні канали забезпечують попадання рідини із середньої частини гальмівної ємкості у робочі місткості, котрі утворено торцями рухомого поршня і стінками гальмівної ємкості, а вихідні - вихід рідини із робочих місткостей, запірними клапанами, які перекривають вхідні проточні канали, при цьому робочий елемент виконано у вигляді циліндра,

котрий з'єднано з проміжним валом так, що їх осі паралельно зміщено, рухомий поршень і проміжний вал встановлено так, що їх осі розміщено перпендикулярно, а в середній частині рухомого поршня виконано поперечний паз, в якому розміщено робочий елемент

2 Вітроагрегат за п 1, який відрізняється тим, що вхідні проточні канали його гідравлічного демпфера виконано у рухомому поршні гальмівної ємкості таким чином, що входи у них розташовано у середній частині рухомого поршня, а виходи із них - на його торцях, до того ж, їх запірні клапани виконано у вигляді рухомих кришок, котрі встановлено на торцях рухомого поршня

3 Вітроагрегат за п 1, який відрізняється тим, що його додатково споряджено проміжним елементом, котрий має плоскі та паралельні між собою бокові поверхні і отвір, який виконано між ними, до того ж отвір розміщено так, що його вісь розташовано паралельно боковим поверхням, при цьому проміжний елемент встановлено у поперечний паз рухомого поршня гальмівної ємкості таким чином, що його бокові поверхні оперто на плоскі стінки поперечного паза, а циліндричний робочий елемент гідравлічного демпфера розміщено в отворі проміжного елемента так, що його циліндричну поверхню оперто на циліндричну поверхню отвору

Пропонуємий пристрій відноситься до вітроенергетичного устаткування, а саме, до вітроагрегатів і призначається для забезпечення точної, плавної і повільної орієнтації головки вітроагрегату відносно напрямку вітру

Відомий вітроагрегат (а с №1477946, СРСР, МКВ F 03 d 11/00, БВ №17, 1989), який включає нерухому опору і розміщену на ній поворотну головку з вітроколесом, з'єднану стержнем з флюгерною пластиною, котру розміщено з протилежного (відносно головки) боку від вітроколеса. Він має простий і надійний механізм орієнтації поворотної головки відносно напрямку вітру, котрий постійно забезпечує розміщення вітроколеса перпендику-

лярно до напрямку вітру, і відповідно - найкращі умови для роботи вітроагрегату. При зміні напрямку вітру флюгерна пластина займає положення уздовж його напрямку, повертаючи головку з вітроколесом у потрібне положення, при цьому, завдяки прогину пружного стержня, з'єднуючого флюгерну пластину з головкою, поворот головки виконується плавно. Однак плавний поворот головки може виконуватися тільки при малих змінах напрямку і швидкості вітру тому, що можливість прогину будь-якого стержня має межу. Тому при великій швидкості вітру і швидкій зміні його напрямку поворот головки відбувається з великою швидкістю і на елементи обертаючогося вітроколеса

(13) C2

(11) 46086

(19) UA

діють великі навантаження, котрі можуть їх зламати. Цей недолік обмежує застосування вітпроагрегату.

Найбільш близьким по технічній суті до пропонуємого пристрою є вітпроагрегат (а с №1557350, СРСР, МКВ F 03 D 1/00, БВ №14, 1990), який містить нерухому опору із зубчастим колесом, котре закріплено на її верхній частині і розміщену на опорі поворотну головку з вітпроколесом та гідрравлічним демпфером, який включає гальмувальну ємність з рідиною і розташований у ній робочий елемент, котрий з'єднано проміжним валом із шестернею, яка взаємодіє із зубчастим колесом опори, при цьому робочий елемент виконано у вигляді лопатної мішалки (його взято за прототип).

Цей вітпроагрегат може забезпечити плавний і повільний поворот головки при більших змінах напрямку і сили вітру (у порівнянні з попереднім), але тоді його механізм орієнтації буде великий, важкий і дорогий тому, що у ньому використовується малоефективний процес демпфірування за рахунок сил тертя швидко обертаючихся лопаток об в'язку рідину. До того ж, у швидко обертаючихся частин механізму демпфірування буде підвищений знос.

При великій швидкості вітру і великих змінах його напрямку малоефективний процес демпфірування також не може забезпечити повільного повороту головки, що обмежує використання вітпроагрегата.

В основу винаходу поставлено завдання створення легкого, простого по конструкції і в обслуговуванні, дешевого і надійного працюючого у широкому діапазоні вітрів вітпроагрегату.

Поставлене завдання вирішується тим, що вітпроагрегат, який містить нерухому опору із зубчастим колесом, котре закріплено на її верхній частині і розміщену на опорі поворотну головку з вітпроколесом та гідрравлічним демпфером, який включає гальмувальну ємність з рідиною і розташований у ній робочий елемент, котрий з'єднано проміжним валом з шестернею, яка взаємодіє із зубчастим колесом опори, згідно винаходу, додатково споряджено рухомим поршнем, котрий розміщено у гальмувальній ємності гідрравлічного демпфера, вхідними і вихідними проточними каналами, які виконано у гідрравлічному демпфері так, що вхідні канали забезпечують попадання рідини із середньої частини гальмувальної ємності у робочі місткості, котрі утворено торцями рухомого поршня і стінками гальмувальної ємності, а вихідні - вихід рідини із робочої місткості і запірними клапанами, які перекривають вхідні проточні канали, при цьому робочий елемент виконано у вигляді циліндру, котрий з'єднано з проміжним валом так, що їх осі паралельно зміщено, рухомий поршень і проміжний вал розміщено так, що їх осі розміщено перпендикулярно, а в середній частині рухомого поршня виконано поперечний паз в якому розміщено робочий елемент. До того ж, для забезпечення найменшого опору переміщенню рідини через проточні канали і зменшення розмірів гальмувальної ємності, у пропонуємому вітпроагрегаті, згідно винаходу, вхідні проточні канали гідрравлічного демпфера виконано у рухомому поршні гальмувальної ємності, таким чином, що входи у ці проточні

канали розташовано у середній частині рухомого поршня, а виходи із них - на його торцях, до того ж їх запірні клапани виконано у вигляді рухомих кришок, котрі встановлено на торцях рухомого поршня. Для збільшення часу надійної роботи вітпроагрегату (за рахунок зменшення зносу елементів демпфера), згідно винаходу, пропонуємый вітпроагрегат додатково споряджено проміжним елементом, котрий має плоскі та паралельні між собою бокові поверхні і отвір, який виконано між ними, до того ж отвір розміщено так, що його вісь розташовано паралельно боковим поверхням, при цьому проміжний елемент встановлено у поперечний паз рухомого поршня гальмувальної ємності таким чином, що його бокові поверхні оперто на плоскі стінки поперечного паза, а циліндричний робочий елемент гідрравлічного демпфера розміщено в отворі проміжного елемента так, що його циліндричну поверхню оперто на циліндричну поверхню отвору.

Суть винаходу міститься в дальшому. На нерухомій опорі розміщено поворотну головку з вітпроколесом. Вітпроколесо розташовано за головкою (відносно напрямку вітру) і воно як флюгер повертає головку при зміні напрямку вітру у потрібне для ефективної роботи положення. При швидкій зміні напрямку вітру (і будь-якій швидкості вітру) відбувається плавний і повільний поворот головки, що виключає пошкодження обертаючогося вітпроколеса і додаткові навантаження на інші елементи вітпроагрегату, але на відміну від прототипу, це здійснюється завдяки простому, ефективному і компактному механізму орієнтації головки вітпроагрегату. Компактність і ефективність якого отримана завдяки змінам, внесеним у конструкцію прототипу, котрі дозволили використовувати для демпфірування сили опору в'язкої рідини, протікаючої через вузький канал. Ці сили значно перевищують сили тертя швидкообертаючихся - пластин об в'язку рідину, які використовуються у прототипі.

Механізм орієнтації головки пропонуємого вітпроагрегату включає нерухому опору із зубчастим колесом і гідрравлічний демпфер, котрий закріплено на поворотній головці. Гідрравлічний демпфер з допомогою шестерні взаємодіє з зубчастим колесом, котре закріплено на верхній частині опори. На відміну від прототипу в пропонуємый вітпроагрегат введено новий елемент - рухомий поршень, котрий розміщено у гальмувальній ємності гідрравлічного демпфера, проточні канали для гальмувальної рідини і внесено ряд змін у кінематичний механізм гідрравлічного демпфера (докладно описано у дальшому), що разом і забезпечило ефективність і компактність механізму орієнтації головки.

Зменшення габаритів, спрощення конструкції і, відповідно, підвищення надійності механізму орієнтації досягнуто також завдяки спеціальній формі робочого елемента, особливості його взаємодії з рухомим поршнем (описано далі) і розміщенню частини проточних каналів гідрравлічного демпфера у його рухомому поршні.

Збільшення часу використання вітпроагрегату досягнуто завдяки введеною в механізм гідрравлічного демпфірування проміжного елемента, котрий дозволив зменшити напруження, які вини-

кають при взаємодії рухомого поршня з робочим елементом

Для роз'яснення роботи пропонуємого пристрою опис має креслення на яких схематично зображено вигляд пропонуємого пристрою і його елементів. На фіг. 1 показано загальний вигляд пропонуємого вітроагрегату, на фіг. 2 - продольний перетин гідравлічного демпфера поворотної головки, на фіг. 3 - вигляд згори на горизонтальний перетин гідравлічного демпфера, на фіг. 4 - вигляд по фіг. 2, але з проміжним елементом, який розміщено між робочим елементом і плоскими стінками поперечного паза рухомого поршня гідравлічного демпфера, на фіг. 3 - вигляд по фіг. 3, але також з проміжним елементом

Пропонуємий вітроагрегат містить нерухому опору 1, зубчасте колесо 2, яке закріплено на опорі 1, поворотну головку 3 з вітроколесом 4, гідравлічний демпфер 5, який розміщено на поворотній головці 3 і який взаємодіє шестернею 6 із зубчастим колесом 2

Гідравлічний демпфер 5 містить гальмувальну ємність 7 (фіг. 2) з рідиною 8, рухомий поршень 9 в якому виконано вхідні проточні канали 10, 11 і поперечний паз 12 (фіг. 3), а також запірні клапани 13, 14 (фіг. 2), шестерню 6, яка взаємодіє із зубчастим колесом 2 і робочий циліндричний елемент 15, котрий з'єднано проміжним валом 16 із шестернею 6. Циліндричний елемент 15 розміщено в пазу 12 (фіг. 3) і з'єднано з проміжним валом 16 (фіг. 2) так, що його вісь 17 зміщено на деяку відстань від вісі 18 проміжного вала 16 і розташовано паралельно їй. Зверху, у середній частині рухомого поршня 9, розташовані входи 19, 20 (фіг. 3) у проточні канали 10, 11 (фіг. 2). Для зменшення зносу поверхні стінок паза 12 (фіг. 3) рухомого поршня 9 і поверхні циліндричного робочого елемента 15 поміж ними встановлено проміжний елемент 21 (фіг. 4), який на фіг. 2 і фіг. 3 не показано з метою спрощення роз'яснення роботи пристрою

У гальмувальній ємності 7 (фіг. 2) знаходяться робочі місткості 22 і 23, утворені її стінками і торцями рухомого поршня 9, а також місткість 24 в якій розташовано проміжний вал 16. Зовнішню поверхню рухомого поршня 9 і стінками гальмувальної ємності 7 утворено вихідні проточні канали 25. Клапани 13, 14 з'єднано з поршнем 9 пружинами 26

Робота пристрою здійснюється наступним чином. Вітер діє на вітроколесо 4 (фіг. 1) і обертає його. Вал вітроколеса 4 приводить у дію механізми поворотної головки 3, які виробляють електричний струм і передають його споживачу по кабелю, розташованому в опорі 1

При зміні напрямку вітру вітроколесо 4 повертає (як флюгер) головку 3 в нове положення, при якому воно знову розташовується перпендикулярно напрямку вітру. Поворот головки 3 здійснюється повільно і плавно (незалежно від швидкості зміни напрямку вітру і його сили), що забезпечується механізмом демпфірування повороту головки

Демпфірування (гальмування) швидкості по-

вертання головки 3 здійснюється наступним чином. При повороті головки 3 разом з нею переміщується гідравлічний демпфер 5, який своєю шестернею 6 взаємодіє з нерухомим зубчастим колесом 2, котре закріплено на нерухомій опорі 1. При цьому шестерня 6 обертається відносно елементів гідравлічного демпфера 5

Разом з шестернею 6 (фіг. 2) обертається циліндричний робочий елемент 15, з'єднаний з нею проміжним валом 16. Завдяки тому, що вісь 17 циліндричного елемента 15 зміщено відносно вісі 18 вала 16, циліндричний елемент 15 при обертанні тисне (сила  $F$  на фіг. 3) на стінку поперечного паза 12 рухомого поршня 9 і переміщує його у бік робочої місткості 23. Об'єм місткості 23 зменшується, тиск рідини у ній підвищується. Під тиском рідини запірний клапан 14 перекриває вхідний проточний канал 11. Потім тиск рідини у робочій місткості 23 передається через запірний клапан 14 на рухомий поршень 9 і гальмує його рух, але не зупиняє тому, що кількість (об'єм) рідини у місткості 23 зменшується завдяки її перетіканню у місткість 24 через вихідний канал 25, утворений зовнішньою поверхнею рухомого поршня 9 і внутрішньою поверхнею гальмувальної ємності 7. Рух поршня 9 відбувається плавно і повільно, відповідно, і обертання поворотної головки 3, кінематичне зв'язаної з ним, також відбувається плавно і повільно. Швидкість руху поршня 9 (і, відповідно, повороту головки 3) залежить від площі вихідного каналу 25

Під тиском пружин 26 запірний клапан 13 звільняє вихід із вхідного проточного каналу 10. Рідина 8 із місткості 24 через проточний канал 10 повільно перетікає у робочу місткість 22, об'єм якої збільшується завдяки руху поршня 9

При дальшому обертанні шестерні 6 циліндричний елемент 15 починає переміщувати рухомий поршень 9 у протилежний бік і все повторюється у зворотній послідовності. Кількість циклів рухів поршня 9 залежить від кута на який обертається головка 3

Для зменшення зносу елементів гідравлічного демпфера 5 між поверхнями поперечного паза 12 рухомого поршня 9 і циліндричною поверхнею елемента 15 розміщено проміжний елемент 21 (фіг. 3, фіг. 4), котрий опирається своїми плоскими поверхнями на плоскі бокові поверхні паза 12, а циліндричною поверхнею свого отвору - на циліндричну поверхню елемента 15, що значно зменшує тиск на ці поверхні і, відповідно, зменшує їх знос і збільшує час роботи

Пропонуємий вітроагрегат має малу вагу, просту і технологічну конструкцію (тому дешевше), простіше в обслуговуванні і надійніше в роботі особливо у випадках, коли передбачаються важкі умови роботи (великі вітри і швидка зміна їх напрямку) у порівнянні з прототипом і аналогами

Все це сприяє його швидкому впровадженню і широкому застосуванню у енергетичній промисловості

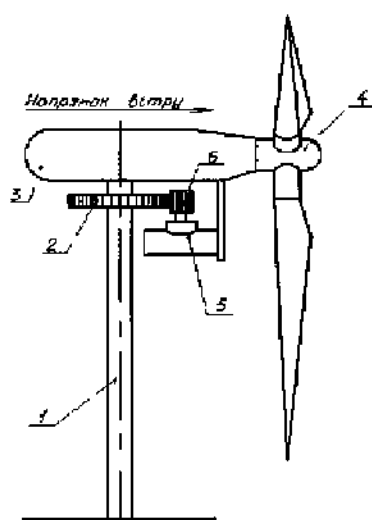


Fig. 1

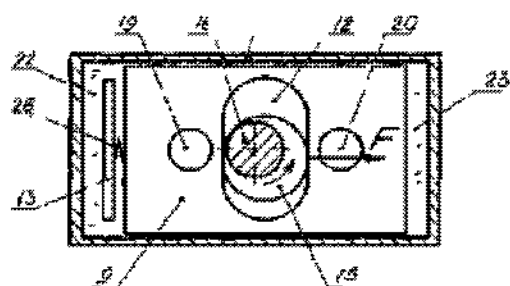


Fig. 3

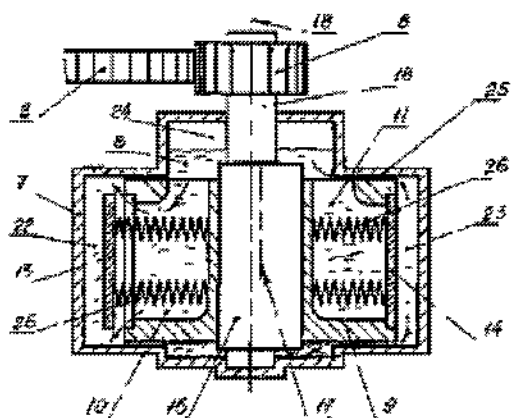


Fig. 2

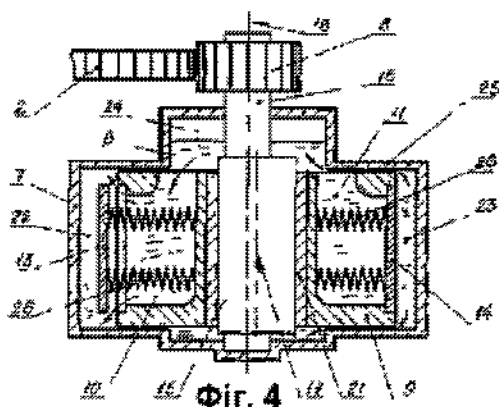


Fig. 4

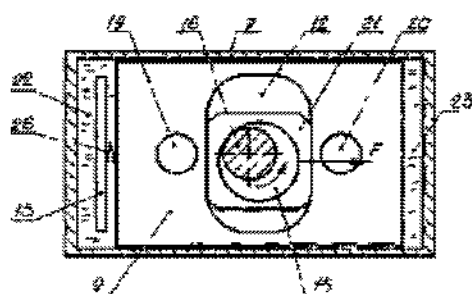


Fig. 5

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