



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61502 (13) U
(51) МПК (2011.01)
F03D 1/06 (2006.01)
F03D 9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСАДИБНА ВІТРОТЕПЛОВА УСТАНОВКА

1

(21) u201014599

(22) 06.12.2010

(24) 25.07.2011

(46) 25.07.2011, Бюл. № 14, 2011 р.

(72) ЖАРКОВ ВІКТОР ЯКОВИЧ, ЛУЧАНІНОВ ВО-
ЛОДИМИР ЮРІЙОВИЧ(73) ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНО-
ЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1. Присадибна вітротеплова установка, що містить поворотну головку з вітроколесом на горизонтальному валу, механізм для установки вітроколеса на вітер, механізм повороту головки, конічний редуктор, які встановлені на вершині ґратчастої вежі, вертикальний вал, з'єднаний кінематично через конічний редуктор з горизонтальним валом вітроколеса, яка **відрізняється** тим, що додатково містить індукційний перетворювач механічної енергії в теплоту, який складається з дискових магнітопроводів з зубчастою будовою

2

прилеглих поверхонь і індукційними обмотками збудження в кільцевих канавках, металевого дискового ротора, розташованого співвісно з дисковими магнітопроводами в ємності з теплоакумлюючою рідиною з можливістю вільного обертання між ними, з'єднаного кінематично з вертикальним валом.

2. Присадибна вітротеплова установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що металевий дисковий ротор виконаний із маловуглецевої сталі з високою магнітною проникністю і покритий з обох боків шаром матеріалу з високою електропровідністю.

3. Присадибна вітротеплова установка за пп. 1, 2, яка **відрізняється** тим, що ємність з теплоакумлюючою рідиною виконана циліндричною, а на ободі металевого дискового ротора симетрично розташовані лопаті під кутом до спільної вертикальної осі з робочим зусиллям в напрямку до вихідного патрубку.

Пропонована корисна модель належить до вітроенергетичних установок, призначених для безпосереднього перетворення механічної енергії в теплоту.

Відома вітрова енергетична установка, у якій вітровий ротор має горизонтальну вісь обертання, а вал силової установки, сполучений з валом ротора конічною або іншою передачею, - вертикальну вісь обертання [Заявка 2234298 Великобританія, МПК F03D9/00, F03D1/06. Опубл. 30.01.91].

Недоліком є те, що названа установка не може безпосередньо перетворювати енергію вітру в теплоту.

Відомий також вітроенергетичний нагрівальний пристрій, що складається з вітродвигуна з ротором Дар'є, обертальний момент якого з нижнього кінця вертикального вала передається на фрикційний рідинний нагрівач. З підвищенням частоти обертання ротора Дар'є сегменти поворотної частини фрикційного нагрівача розходяться і сильніше взаємодіють з нерухомим корпусом нагрівача, нагріваючи рідину. [Заявка 2242940 Велико-

британія, МПК⁵ F03D9/00, 7/06, F16B57/02, опубл. 16.10.1991].

Недоліком пристрою є його низька надійність, яка обумовлена швидким зносом фрикційних поверхонь нагрівача.

Відома також вітротеплова установка, до складу якої входить електронагрівач, дія якого заснована на збудженні вихрових струмів. Вертикально розташований ротор електронагрівача приводиться в обертання від горизонтального вала крильчастого вітродвигуна через конічний редуктор, розміщений на даху житлового будинку [Пат. 4421967 США, МПК H05B6/06, F03D9/00, опубл. 20.12.83].

Недоліком названої установки є її низька надійність і негативний вплив на самопочуття мешканців, що обумовлені розташуванням конструкції на даху житлового будинку.

Найбільш близьким аналогом пристрою, що заявляється, вибраним як прототип, є присадибна вітроенергоустановка, що містить поворотну головку з вітроколесом на горизонтальному валу, механізм для установки вітроколеса на вітер, меха-

(13) U

(11) 61502

(19) UA

нізм повороту головки, конічний редуктор, які встановлені на вершині ґратчастої вежі, вертикальний трансмісійний вал, з'єднаний кінематично через конічний редуктор з горизонтальним валом вітроколеса [Пат. 54512 Україна, МПК F03D1/06, опубл. 10.11.2010, бюл. № 21].

Недоліком відомої присадибної вітроустановки є неможливість безпосереднього перетворення механічної енергії в теплоту, що знижує її к.к.д., її продуктивність та економічність при обігріві сільськогосподарських споруд.

В основу корисної моделі поставлена технічна задача вдосконалення присадибної вітротеплової установки, в якій шляхом модифікації забезпечується безпосереднє перетворення механічної енергії в теплоту, дія якого заснована на збудженні вихрових струмів в металевому дисковому роторі, що обертається між співвісно установленими дисковими магнітопроводами з зубчастою будовою прилеглих поверхонь. За рахунок цього збільшується к.к.д. присадибної вітротеплової установки, а отже її продуктивність та економічність.

Поставлена задача вирішується тим, що присадибна вітротеплова установка, що містить поворотну головку з вітроколесом на горизонтальному валу, механізм установки вітроколеса на вітер, механізм повороту головки, на якому закріплений конічний редуктор, встановлені на вершині ґратчастої вежі, вертикальний трансмісійний вал, з'єднаний кінематично через конічний редуктор з горизонтальним валом вітроколеса, згідно з корисною моделлю, додатково містить індукційний перетворювач, складається з дискових магнітопроводів з зубчастою будовою прилеглих поверхонь і індукційними обмотками збудження в кільцевих канавках, металевого дискового ротора, розташованого співвісно з дисковими магнітопроводами в ємності з теплоакумулюючою рідиною з можливістю вільного обертання між ними, з'єднаного кінематично з вертикальним валом. В інших конкретних формах виконання:

- металевий дисковий ротор виконаний із маловуглецевої сталі з високою магнітною проникністю і покритий з обох боків шаром матеріалу з високою електропровідністю;

- ємність з теплоакумулюючою рідиною виконана циліндричною, а на ободі металевого дискового ротора симетрично розташовані лопаті під кутом до спільної вертикальної осі з робочим зусиллям в напрямку до вихідного патрубка.

Таким чином, запропонована корисна модель забезпечує безпосереднє перетворення механічної енергії в теплоту за рахунок збудження вихрових струмів.

Виконання внутрішньої частини металевого дискового ротора із маловуглецевої сталі зменшує магнітний опір кола намагнічування, а отже зменшує необхідний струм намагнічування і потужність джерела збудження. Покриття сталевого дискового ротора з обох боків шаром матеріалу з високою електропровідністю усуває його залипання, сприяє збільшенню вихрових струмів в поверхневій частині дискового ротора і більш інтенсивній тепловіддачі.

Виконання ємності з теплоакумулюючою рідиною циліндричною, і розташування на ободі дискового ротора лопатей під кутом до спільної вертикальної осі з робочим зусиллям в напрямку до вихідного патрубка забезпечує додаткове переміщення теплоакумулюючої рідини і її тепловіддачу, що сприяє швидшому обігріву об'єкта.

Технічна суть і принцип роботи запропонованої присадибної вітротеплової установки пояснюється графічним матеріалом:

на фіг. 1 подана схема будови присадибної вітротеплової установки (ВТУ);

на фіг. 2 - загальний вигляд поворотного круга в зборі;

на фіг. 3 - переріз А-А поворотного круга (збільшений для наочності);

на фіг. 4 - загальний вигляд індукційного перетворювача;

на фіг. 5 - загальний вигляд металевого дискового ротора.

Присадибна ВТУ містить поворотну головку 1 з вітроколесом 2 на горизонтальному валу 3, хвіст 4, жорстко закріплений на кінці хвостової ферми 5 для установки вітроколеса 2 на вітер, встановлені на вершині ґратчастої вежі 6, горизонтальний вал 3 вітроколеса 2 через конічну пару шестерень 7, 8 і вертикальний трансмісійний вал 9, з'єднаний кінематично з вихідним валом 10 індукційного перетворювача 11. Лопаті 12 закріплені на маточині 13, жорстко з'єднані з горизонтальним валом 3 вітроколеса 2. Головка 1 закріплена на поворотному крузі 14, що складається із нижнього кільця 15 і верхнього поворотного кільця 16, між якими вільно встановлені кульки 17, нижнє кільце 15 жорстко закріплене на вершині ґратчастої вежі 6, а на верхньому, поворотному в горизонтальній площині, кільці 16 закріплений конічний редуктор з конічною парою шестерень 7, 8. На вихідному валу 10 індукційного перетворювача 11 жорстко закріплений металевий дисковий ротор 18 з можливістю вільного обертання між нерухомими, співвісно розташованими дисковими магнітопроводами 19, 20 з зубчастою будовою прилеглих дзеркально розташованих торцевих поверхонь. Індукційні обмотки 21 розташовані в кільцевій канавці 22 зубчастого торця кожного магнітопроводу 19, 20. Металевий дисковий ротор 18 виконаний із маловуглецевої сталі з високою магнітною проникливістю, покритий з обох боків шаром матеріалу з високою електропровідністю і оснащений радіальними лопатями 23. Магнітопроводи 19, 20 і дисковий ротор 18 установлені співвісно і поміщені в циліндричний резервуар 24 з вхідним 25 та вихідним 26 патрубками. Резервуар 24 виготовлений із немагнітного матеріалу, наприклад із термопластика, і заповнений рідиною. Радіальні лопаті 23 розташовані симетрично на ободі металевого дискового ротора 18 під кутом до спільної вертикальної осі з робочим зусиллям в напрямку до вихідного патрубка 26. В прилеглих торцях дискових магнітопроводів 19, 20 виконані радіальні пази 27 з постійним кроком і шириною утворених радіальних зубців 28, рівною ширині пазів 27. Зубчасті поверхні прилеглих торців нижнього 19 і верхнього 20 магнітопроводів розташовані дзеркально (тобто зуб проти

зуба, а паз проти паза), а їхні індукційні обмотки 21 збуджені постійним струмом в одному напрямку. Дисківі магнітопроводи 19, 20 закріплені в циліндричному резервуарі 24 на опорах 29. Радіально-упорний підшипник 30 забезпечує фіксований зазор між прилеглими торцями магнітопроводів 19, 20 більшої товщини металевого дискового ротора 18, як вежа 6 використана нижня частина опори ЛЕП-154 кВ. Поворотний механізм в вигляді поворотного круга 14 взятий від двовісного автотракторного причепа, наприклад причепа 2ПТС-6 [Потапов Г.П. Погрузочно-транспортные машины для животноводства: Справочник.- М.: Агропромиздат, 1990.- С. 153-154], а конічний редуктор з конічною парою шестерень 7, 8 - від мобільного кормороздавача РММ-5,0 [Раздатчик кормов РММ-5,0. Инструкция по сборке и эксплуатации.- К.: Реклама. - С. 11-12].

Пристрій працює таким чином. Від вітрового потоку вітроколесо 2 зі своїми лопатями 12, закріпленими на маточині 13, разом з горизонтальним валом 3 обертається і передає обертовий момент через кінематично з'єднані конічну пару шестерень 7, 8, вертикальний трансмісійний вал 9 і вихідний вал 10 індукційного перетворювача 11 на дисковий ротор 18. При зміні напрямку вітру хвіст 4 разом з хвостовою фермою 5 повертає головку 1, закріплену на верхньому поворотному кільці 16 поворотного круга 14, чим установлює вітроколесо 2 на вітер. Дисківі магнітопроводи 19, 20 намагнічуються магнітним полем збудження в одному напрямі. Із-за зубчастої будови торців магнітопроводів 19, 20 магнітний потік в зазорі буде неоднорідним. Більша його частина замикається через зубці 28, а менша - через пази 27 магнітопроводів 19, 20. Таким чином, металевий

дисковий ротор 18, покритий з обох боків шаром матеріалу з високою електропровідністю, при обертанні буде переміщатися в неоднорідному магнітному полі. Радіальні лопаті 23 на ободі металевого дискового ротора 18 збільшують його тепловіддачу і створюють примусову циркуляцію нагрітої рідини. Магнітна індукція в зазорі між магнітопроводами 19, 20 матиме пилковиглядний вигляд: між зубцями 28 максимальне значення $B \delta_{\max}$, а між пазами 27 - мінімальне значення $B \delta_{\min}$. Таким чином, при обертанні в неоднорідному магнітному полі індукція в дисковому роторі 18 пульсує, не змінюючи знака від $B \delta_{\max}$ до $B \delta_{\min}$. Її можна представити в вигляді двох складових:

змінної, з амплітудою

$$B \delta \sim 0,5 (B \delta_{\max} - B \delta_{\min}),$$

і постійної, рівної

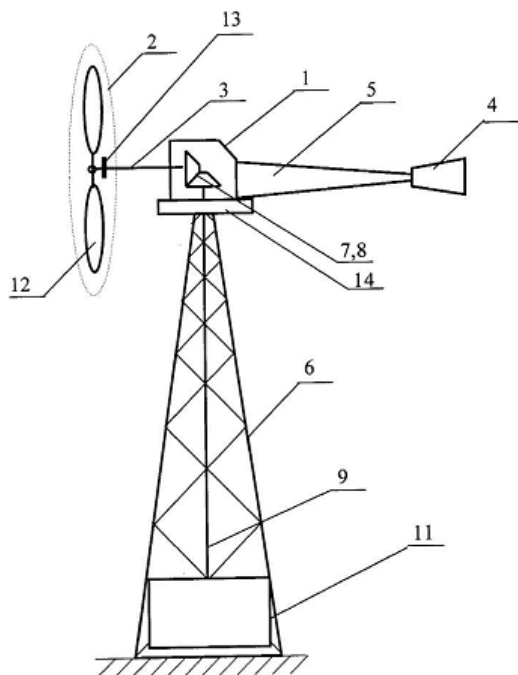
$$B \delta = 0,5 (B \delta_{\max} + B \delta_{\min}).$$

Змінна складова магнітного поля індукує в дисковому роторі 18, а переважно у зовнішньому покритті із матеріалу з високою електропровідністю, е.р.с. і вихрові струми частотою

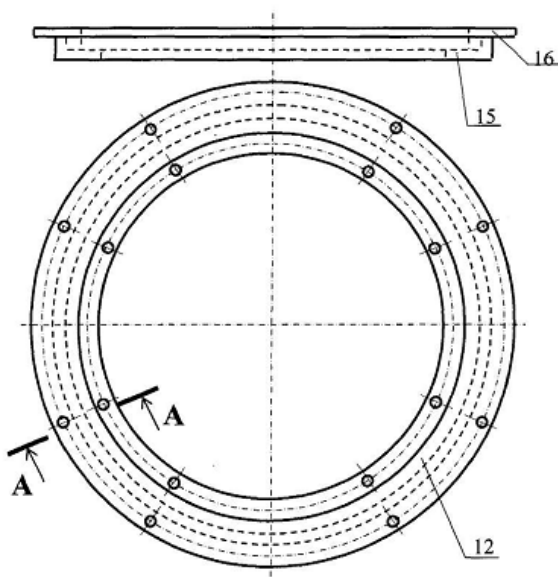
$$f = Zn,$$

де Z - кількість зубців на кожному магнітопроводі індуктора; n - частота обертання дискового ротора, c^{-1} .

Вихрові струми за законом Джоуля-Ленца нагрівають дисковий ротор 18, переважно його поверхню, а від нього нагрівається рідина в ємності 24, яка може використовуватися для обігріву споруд, парників та теплиць. Постійна складова магнітного потоку ніяких е.р.с. не індукує, тому ця частина магнітного потоку не приймає участі в перетворенні енергії вітру в теплоту.



Фиг. 1



Фиг. 2

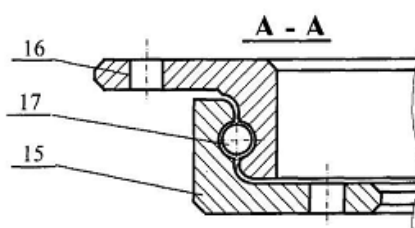


Fig. 3

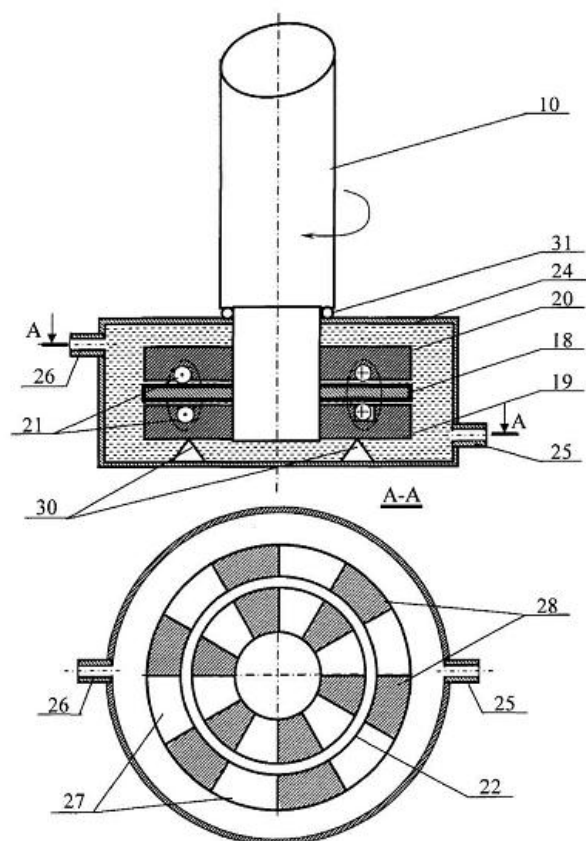


Fig. 4

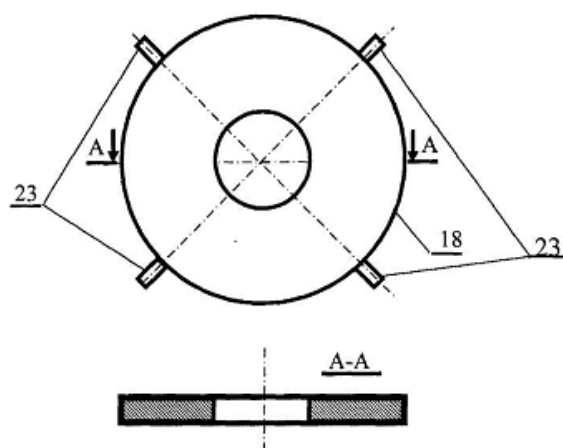


Fig. 5