



УКРАЇНА

(19) UA (11) 27366 (13) U
(51) МПК
F03D 7/06 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВІТРОЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ НАГРІВАЧ

1

2

(21) u200707254

(22) 27.06.2007

(24) 25.10.2007

(72) ЖАРКОВ ВІКТОР ЯКОВИЧ, UA, ВУЖИЦЬКИЙ
АНАТОЛІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA(73) ТАВРІЙСЬКА ДЕРЖАВНА АГРОТЕХНІЧНА
АКАДЕМІЯ (ТДАТА), UA

(56)

(57) Вітроелектромеханічний нагрівач, що містить
вітродвигун і індукційний перетворювач,
розміщений в резервуарі з теплоакumuлюючою
рідиною, у вигляді коаксіальних рухомого та
нерухомого магнітопроводів з зубчастою будовою
прилеглих поверхонь, з повздовжніми зубцями,
паралельними спільній осі магнітопроводів, ікільцевої обмотки збудження, розташованої в
кільцевій канавці на внутрішній поверхні
нерухомого магнітопроводу в площині,
перпендикулярній спільній осі магнітопроводів, що
ділить його зубці навпіл, рухомий магнітопровід
розташований всередині порожнистого
нерухомого магнітопроводу з можливістю
обертання в підшипниках, які закріплені в
підшипникових щитах з немагнітного матеріалу, і
зв'язаний з вихідним валом вітродвигуна, який
відрізняється тим, що в пазах нерухомого
магнітопроводу розташовані якірні обмотки,
з'єднані паралельно і через послідовно з'єднані
випрямляч і регулятор потужності приєднані до
выводів кільцевої обмотки збудження.

Пропонована корисна модель відноситься до
індукційних нагрівних пристроїв, призначених для
перетворення механічної енергії вітру в теплову.

Відома установка для одержання гарячої води
з прямим безперервним перетворенням енергії
вітру в теплову енергію, в якій енергія від вала
вітродвигуна передається для приводу насоса або
мішалки. При роботі насоса вода циркулює в
замкнутому об'ємі з достатньо високою швидкістю,
при цьому енергія руху за рахунок тертя
перетворюється в теплову енергію [Патент 385613
Швеція, МКИ F03D9/02, опубл. 12.07.1976].

Недоліком названої установки є громіздкість
та складність конструкції і, як наслідок, висока її
питома матеріалоемність.

Найбільш близьким за технічною сутністю до
описаної корисної моделі вибрано індукційну
вітротеплогенераторну установку [Патент 6070
Україна МПК7 F03D7/06. Опубл. в бюл. №4,
2005р.], що містить вітродвигун з вихідним валом і
індукційний перетворювач, розміщений в
резервуарі з теплоакumuлюючою рідиною, у
вигляді рухомого та нерухомого магнітопроводів з
зубчастою будовою прилеглих поверхонь,
розташованих співвісно з зазором між прилеглими
поверхнями, і кільцевої індукційної обмотки,
збудженої постійним струмом, розташованої в
кільцевій канавці на нерухомому магнітопроводі,

що ділить його зубці навпіл, рухомий магнітопровід
зв'язаний з валом вітродвигуна, магнітопроводи
виготовлені у формі коаксіальних циліндрів з
повздовжніми зубцями, паралельними спільній осі
магнітопроводів, рухомий магнітопровід
розташований всередині порожнистого
нерухомого магнітопроводу з можливістю
обертання в підшипниках, які закріплені в
підшипникових щитах з немагнітного матеріалу,
кільцева канавка виконана на внутрішній поверхні
нерухомого магнітопроводу в площині,
перпендикулярній спільній осі магнітопроводів.

Недоліком відомого пристрою є його
складність, обумовлена потребою в автономному
джерелі постійного струму для живлення кільцевої
обмотки збудження, що збільшує його вартість та
експлуатаційні витрати.

В основу корисної моделі поставлена технічна
задача удосконалення вітроелектромеханічного
нагрівача за рахунок установки в пазах
нерухомого магнітопроводу якірних обмоток, що
з'єднані паралельно і через регулятор потужності
приєднані до виводів кільцевої обмотки
збудження, в результаті чого відпадає потреба в
автономному джерелі живлення кільцевої обмотки
збудження і за рахунок цього зменшується
вартість вітроелектромеханічного нагрівача,
спрощується його експлуатація та її вартість.

(19) UA (11) 27366 (13) U

Поставлена задача вирішується тим, що вітроелектромеханічний нагрівач, що містить вітродвигун і індукційний перетворювач, розміщений в резервуарі з теплоакумуючою рідиною, у вигляді коаксіальних рухомого та нерухомого магнітопроводів з зубчастою будовою прилеглих поверхонь, з повздовжніми зубцями, паралельними спільній осі магнітопроводів, і кільцевої обмотки збудження, розташованої в кільцевій канавці на внутрішній поверхні нерухомого магнітопроводу в площині, перпендикулярній спільній осі магнітопроводів, що ділить його зубці навпіл, рухомий магнітопровід розташований всередині порожнистого нерухомого магнітопроводу з можливістю обертання в підшипниках, які закріплені в підшипникових щитах з немагнітного матеріалу, і зв'язаний з вихідним валом вітродвигуна, згідно корисної моделі, в пазах нерухомого магнітопроводу розташовані якірні обмотки, з'єднані паралельно і через послідовно з'єднані випрямляч і регулятор потужності приєднані до виводів кільцевої обмотки збудження.

Особливість корисної моделі в тому, що в якірних обмотках, розташованих в пазах нерухомого магнітопроводу, індуктується ЕРС для живлення кільцевої обмотки збудження; паралельне з'єднання якірних обмоток забезпечує збільшення сумарної величини індукованого струму; приєднання паралельно з'єднаних якірних обмоток через послідовно з'єднані випрямляч і регулятор потужності до виводів кільцевої обмотки збудження забезпечує отримання випрямленого струму збудження необхідної величини.

Таким чином, запропонована корисна модель забезпечує живлення кільцевої обмотки збудження без автономного джерела постійного струму, в результаті чого зменшується вартість вітроелектромеханічного нагрівача, спрощується його експлуатація та її вартість.

Технічна сутність і принцип дії запропонованого вітроелектромеханічного нагрівача пояснюється графічним матеріалом: на Фіг.1 подано загальний вид вітроелектромеханічного нагрівача; на Фіг.2 - електрична схема з'єднань якірних обмоток з кільцевою обмоткою збудження; на Фіг.3 - розподіл магнітної індукції в зазорі між зубцями магнітопроводів.

Вітроелектромеханічний нагрівач містить вітродвигун 1 з вихідним валом 2 і індукційний перетворювач 3, поміщений в резервуар 4 з теплоакумуючою рідиною 5, у вигляді рухомого 6 та нерухомого 7 магнітопроводів, розташованих співвісно з радіальним зазором 8, з зубчастою будовою прилеглих поверхонь і кільцевої обмотки 9 збудження, розташованої в кільцевій канавці 10 на внутрішній поверхні нерухомого магнітопроводу 7, рухомий магнітопровід 6 зв'язаний з валом 2 вітродвигуна 1.

Магнітопроводи 6, 7 виготовлені в формі коаксіальних циліндрів, рухомий магнітопровід 6 розташований всередині порожнистого нерухомого магнітопроводу 7 з можливістю обертання в підшипниках 11, 12 які закріплені в

підшипникових щитах 13, 14 з немагнітного матеріалу, повздовжні зубці 15, 16 утворені повздовжніми пазами 17, 18, розташовані на прилеглих зубчастих поверхнях паралельно спільній осі магнітопроводів, індукційний перетворювач 3 закріплено в резервуарі 4 на магнітоізоляційних опорах 19.

В пазах 17 нерухомого магнітопроводу 7 розташовані якірні обмотки 20, з'єднані паралельно і через послідовно з'єднані випрямляч 21 і регулятор потужності 22 приєднані до виводів кільцевої обмотки 9 збудження.

Пристрій працює таким чином.

Перед установкою в експлуатацію магнітопроводи 6, 7 намагнічуються кільцевою обмоткою збудження від стороннього джерела живлення постійного струму. Надалі магнітопроводи 6, 7 залишаються в намагніченому стані за рахунок остаточного магнетизму. За рахунок енергії вітру вал 2 вітродвигуна 1, а разом з ним і рухомий магнітопровід 6 обертаються. Зубці 15, 16 магнітопроводів 6, 7 намагнічуються магнітним полем збудження в одному напрямі одночасно. Із-за зубчастої будови прилеглих поверхонь магнітопроводів 6, 7 магнітний потік, що замикається через них, не буде розподілятися рівномірно. Більша його частина проходить через ділянки, де зубець 15 рухомого магнітопроводу 6 розташується під зубцем 16 нерухомого магнітопроводу 7, а найменша - на ділянці, де зубець 15 рухомого магнітопроводу 6 розташується під пазом 17 нерухомого магнітопроводу 7. При цьому між зубцями 15, 16 змінюється зазор 8, а отже і магнітна індукція в ньому. В результаті цього крива 23 розподілу магнітної індукції в зазорі 8 між зубцями 15, 16 набуде пилковидного характеру і матиме вигляд, поданий на Фіг.3.

Змінний магнітний потік між зубцями магнітопроводів індукує в якірних обмотках 20 ЕРС, в результаті чого сумарний випрямлений струм через послідовно з'єднані випрямляч 21 і регулятор потужності 22 поступає на кільцеву обмотку 9 збудження і підсилене магнітне поле збудження додатково підмагнічує магнітопроводи 4, 6.

Для даного моменту часу в зазорі 8 під зубцем 16 індукція має максимальне значення $B_{\delta \max}$. При обертанні рухомого магнітопроводу 6, коли над його зубцем 15 розташується паз 17 нерухомого магнітопроводу 7, індукція зменшується до $B_{\delta \min}$. Таким чином, при обертанні рухомого магнітопроводу 6, жорстко зв'язаного з валом 2 вітродвигуна 1, що обертається за рахунок енергії вітру, індукція в зазорі 8 пульсує, не змінюючи знаку від $B_{\delta \max}$ до $B_{\delta \min}$. Її можна представити у вигляді двох складових:

змінної з амплітудою

$$B_{\delta \approx} = 0,5(B_{\delta \max} - B_{\delta \min})$$

і постійної, рівної

$$B_{\delta =} = 0,5(B_{\delta \max} + B_{\delta \min})$$

Змінна складова магнітного поля індукує в

магнітопроводах 6, 7 е.р.с. і вихрові струми частотою

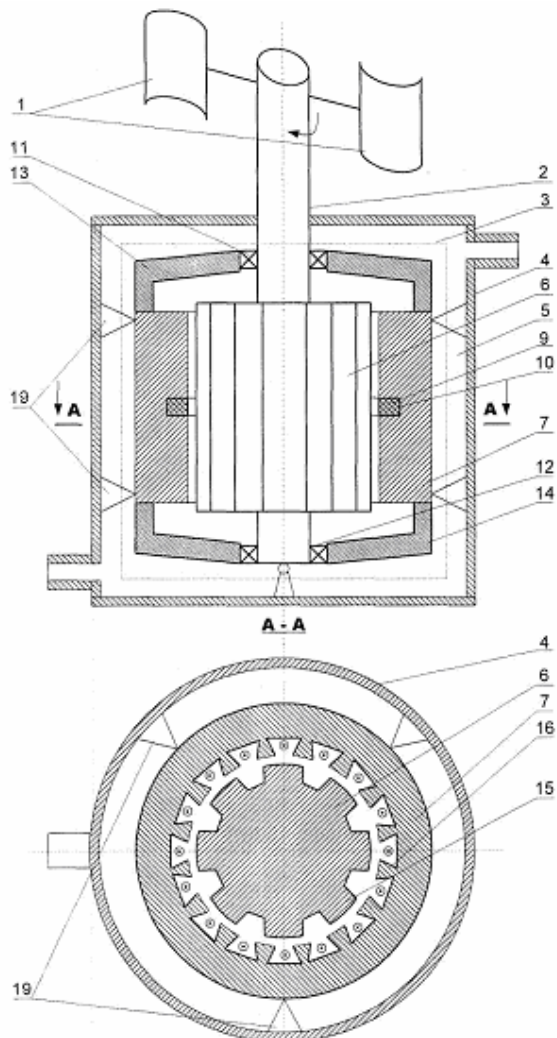
$$f = Zn$$

де Z - кількість зубців на рухомому магнітопроводі;

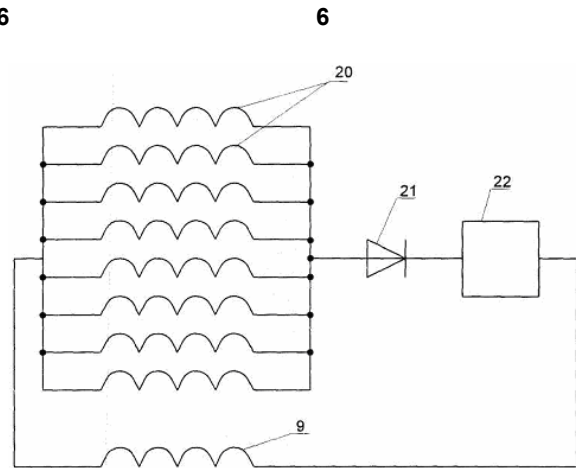
n - частота обертання рухомого магнітопроводу, c^{-1} .

Вихрові струми за законом Джоуля-Ленца нагрівають магнітопроводи 6, 7 а ті нагріватимуть теплоакumuлюючу рідину 5 в резервуарі 4, яка може використовуватися для обігріву споруд, парників та теплиць.

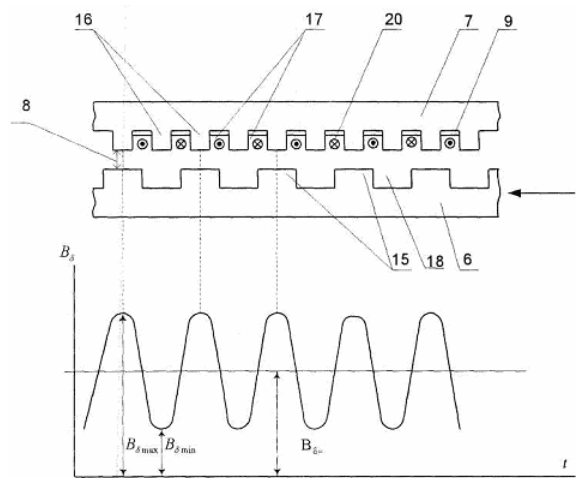
Постійна складова магнітного потоку ніяких е.р.с. не індукує, тому ця частина магнітного потоку не приймає участі в перетворенні енергії вітру в теплову. Виконання підшипникових щитів 13, 14 і опор 19 із немагнітного матеріалу виключає можливість шунтування магнітного потоку.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3