

Деклараційний патент на корисну модель

патент не діє

(11) 8632

(51) МПК
F03D 7/06 (2006.01)

(24) 15.08.2005

(21) u200500680

(22) 25.01.2005

(46) 15.08.2005, бюл. № 8

(71) ТАВРІЙСЬКА ДЕРЖАВНА АГРОТЕХНІЧНА АКАДЕМІЯ (UA)

ТАВРИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ (UA)

TAVRIA STATE AGROTECHNICAL ACADEMY (UA)

(72) Крижачківський Микола Людвігович (UA); Жарков Віктор Якович (UA)

Крижачкивский Николай Людвигович (UA); Жарков Виктор Яковлевич (UA)

Kryzhachkivskiy Mykola Liudvihovych (UA); Zharkov Viktor Yakovych (UA)

(73) ТАВРІЙСЬКА ДЕРЖАВНА АГРОТЕХНІЧНА АКАДЕМІЯ, пр.Б.Хмельницького, 18, м.Мелітополь, Запорізька обл., 72312, Україна (UA)

ТАВРИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ (UA)

TAVRIA STATE AGROTECHNICAL ACADEMY (UA)

(98) ТДАТА, патентний відділ
проспект Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312, Україна
(UA)

(54) ІНДУКЦІЙНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ МЕХАНІЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ТЕПЛОВУ З НЕОДНОРІДНИМ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ

INDUCTION TRANSFORMER OF MECHANICAL ENERGY TO HEAT ENERGY WITH NONUNIFORM MAGNETIC FIELD

ИНДУКЦИОННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ТЕПЛОВУЮ С НЕОДНОРОДНЫМ МАГНІТНЫМ ПОЛЕМ

(57)

[Відкрити у новому вікні](#)

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

Відома вітроенергетична установка з прямим безперервним перетворенням енергії вітру в теплову енергію за допомогою водяного гальма і використання сил тертя [Test at very high wind speed of a windmill controlled by a waterbrake. Helgason O., Sigurdsson A.S. "Wind Energy Convers. 1986: Proc. 8th Brit. Wind Energy Assoc. Conf., Цамвridge, 19-21 March, London, 1986, 101-106(англ.)]. Вітроенергетична установка має двохлопатову турбіну, встановлену на сталевій фермі, і акумулятор теплоти в бетонному фундаменті, заповнений водою, в яку занурене водяне гальмо в вигляді крильчатки з металічними лопатями і з можливістю регулювання навантаження водяного гальма за рахунок різного занурення гальмових лопатей.

Недоліком названої вітроенергетичної установки є громіздкість та складність конструкції, що не дозволяє використовувати її для обігріву парників і теплиць.

Найбільш близьким за технічною сутністю до описаного вибрано індукційний нагрівач [А.с. 2002384 СССР, Н04В6/10. Индукционный нагреватель жидкости. - Б.И.-1993. - №39-40], що містить нерухомий кільцевий магнітопровід, охоплений тороїдальною індукційною первинною обмоткою, що розміщена, всередині вторинної обмотки, виконаної у вигляді короткозамкнутої камери із двох обичайок і двох кільцевих кришок із змінною площею перерізу, що зменшується до країв кришок.

Недоліком індукційного нагрівача є його складність, обумовлена наявністю двох індукційних обмоток, двох кільцевидних кришок із змінною площею перерізу. Крім того, використання названого індукційного нагрівача для перетворення механічної енергії вітру в теплову неможливе без додаткового багатополісного, а тому великогабаритного, електричного генератора, що обумовлено тихохідністю установки з вертикальним валом.

В основу корисної моделі поставлена задача створення індукційного перетворювача механічної енергії в теплову з неоднорідним магнітним полем, в якому за рахунок переміщення рухомого дискового магнітопроводу в неоднорідному магнітному полі, що обумовлено зубчастою будовою торця нерухомого магнітопроводу, в рухомому магнітопроводі виникають вихрові струми, що призводить до виділення тепла в ньому, за рахунок чого розширюються функціональні можливості пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що індукційний перетворювач механічної енергії в теплову з неоднорідним магнітним полем, що містить нерухомий індуктор у вигляді індукційної обмотки, розташованої на нерухомому кільцевому магнітопроводі, згідно корисної моделі додатково містить вітродвигун, рухомий кільцевий магнітопровід, жорстко зв'язаний з валом вітродвигуна, магнітопроводи установлені співвісно з фіксованим зазором між прилеглими торцями і поміщені в резервуар з теплоакumuлюючою рідиною, в прилеглому торці рухомого магнітопроводу утворені радіальні зубці і кільцева канавка, що ділить зубці за площею навіпі, а індукційна обмотка закріплена в кільцевій канавці і збуджена постійним струмом.

Особливість корисної моделі в тому, що переміщення рухомого дискового магнітопроводу, зв'язаного з валом вітродвигуна, в неоднорідному магнітному полі нерухомого магнітопроводу, індукує е.р.с. тільки в рухомому магнітопроводі. В нерухомому магнітопроводі е.р.с. не індукується і тепла не виділяється, що запобігатиме перегріву обмотки збудження. При цьому через індукційну обмотку буде проходити постійний магнітний потік, який е.р.с. в ній не індукує, що також запобігає її uszkodженню від можливих перенапруг.

Таким чином, запропонована корисна модель забезпечує розширення функціональних можливостей за рахунок безпосереднього перетворення механічної енергії вітру в теплову і за рахунок цього - зменшення масогабаритних розмірів і питомої металоемності пристрою.

Технічна сутність і принцип дії запропонованого індукційного перетворювача механічної енергії в теплову з неоднорідним магнітним полем пояснюється графічним матеріалом: на Фіг.1 поданий загальний вид запропонованого індукційного перетворювача механічної енергії в теплову з неоднорідним магнітним полем; на Фіг.2 - торець рухомого дискового магнітопроводу; на Фіг.3 - торець нерухомого магнітопроводу; на Фіг.4 - розподіл магнітної індукції в зазорі між поверхнями магнітопроводів.

Індукційний перетворювач механічної енергії в теплову з неоднорідним магнітним полем містить нерухомий індуктор 1 у вигляді індукційної обмотки 2, розташованої в кільцевій канавці 3 на нерухомому кільцевому магнітопроводі 4, та рухомий дисковий магнітопровід 5, жорстко зв'язаний з валом 6 вітродвигуна 7, що обертається за рахунок енергії вітру. Магнітопроводи 4,5 установлені співвісно з фіксованим зазором 8 між прилеглими торцями і поміщені в резервуар 9 з теплоакumuлюючою рідиною 10.

В прилеглому торці нерухомого магнітопроводу 4 виконані радіальні пази 11, що утворюють радіальні зубці 12, 13, і кільцева канавка 3, що ділить зубці 12, 13 на внутрішні 12 і зовнішні 13, рівні за площею, індукційна обмотка 2 закріплена в кільцевій канавці 3 і збуджена постійним струмом. Нерухомий магнітопровід 4 закріплений в резервуарі 9 на магнітоізолюючих опорах 14. Радіально-упорний підшипник 15 забезпечує фіксований зазор 8 між торцями магнітопроводів 4, 5.

В даному випадку для забезпечення однакової магнітної індукції у внутрішніх 12 та зовнішніх 13 зубцях магнітопроводу 4 та рівномірного виділення кількості теплоти у всьому об'ємі рухомого магнітопроводу 5 зубці 12,13 розділені кільцевою канавкою 3 за площею навіпі.

Пристрій працює таким чином. За рахунок енергії вітру вал 6 вітродвигуна 7, а разом з ним і рухомий дисковий магнітопровід 5 обертаються. Зубці 12, 13 нерухомого магнітопроводу 4 намагнічуються магнітним полем збудження в одному напрямі одночасно. В-за зубчастої будови торця магнітопроводу 4 магнітний потік, що замикається через них, не буде розподілятися рівномірно. Більша його частина проходитиме через ділянки рухомого магнітопроводу 5, що розташовані над зубцями 12,13 нерухомого магнітопроводу 4, а найменша - через ділянки рухомого магнітопроводу 5, що розташовані над пазом 11 нерухомого магнітопроводу 4. Таким чином рухомий магнітопровід 5 при обертанні буде переміщатися в неоднорідному магнітному полі. В результаті цього крива 16 розподілу магнітної індукції в зазорі 8 між магнітопроводами 4, 5 набуде пилковидного характеру і матиме вигляд, представлений на Фіг.4.

Для даного моменту часу в зазорі 8 і в частині рухомого дискового магнітопроводу 5 над внутрішнім зубцем 12 і зовнішнім 13 нерухомого магнітопроводу 4 індукція має максимальне значення $B_{\delta \max}$, а над пазом 11, - мінімальне значення $B_{\delta \min}$. При обертанні магнітопроводу 5, коли над його зубцями 12, 13 розташується інша частина рухомого магнітопроводу 5, індукція уже в цій частині збільшиться до максимальної величини $B_{\delta \max}$, а в

попередній частині, що розташувалася над пазом 11 нерухомого магнітопроводу 4 зменшиться до мінімальної величини $B_{\delta \min}$. Таким чином, при обертанні рухомого дискового магнітопроводу 5 в неоднорідному магнітному полі нерухомого магнітопроводу 4 індукція в рухомому магнітопроводі 5 пульсує, не змінюючи знаку 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, рівній

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

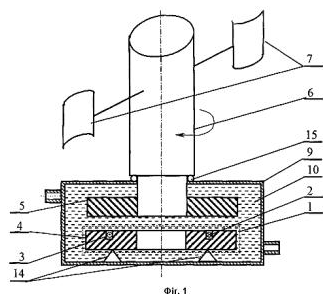
Змінна складова магнітного поля індує в рухомому магнітопроводі 5 е.р.с. і вихрові струми частотою $f = Zn$

де Z - кількість зубців на рухомому магнітопроводі;

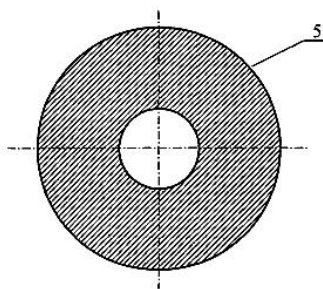
n - частота обертання вала вітроподвигуна і відповідно рухомого магнітопроводу, с^{-1} .

Вихрові струми за законом Джоуля - Ленца нагрівають рухомий магніто-провід 5, а той нагріває теплоакumuлюючу рідину 10 в резервуарі 9, яка може використовуватися для обігріву споруд, парників та теплиць.

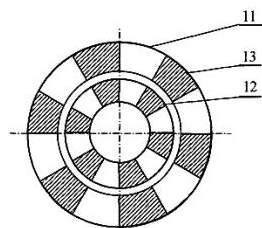
Постійна складова магнітного потоку ніяких е.р.с. не індує, тому ця частина магнітного потоку не приймає участі в перетворенні енергії вітру в теплоту.



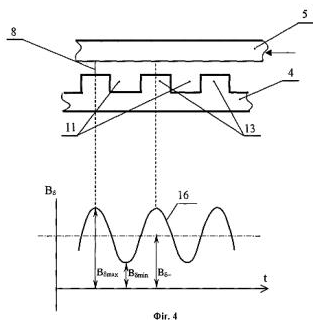
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4