

ПРО СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ВІТРУ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Лисенко Ю. А.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Представлені раціональні способи перетворення енергії вітру та запропоновано спосіб перетворення енергії вітру в теплову енергію для автономного енергозабезпечення фермерських господарств.

Постановка проблеми. Енергетичне забезпечення АПК України на сучасному етапі характеризується гострою нестачею джерел енергії й низькою ефективністю їхнього використання. Крім того, енергетична криза в аграрному виробництві та екологічні проблеми, обумовлюють більш тверді вимоги до комплексної оцінки енергозабезпечення, а також необхідність проведення активної енергозберігаючої політики. Основа її - відродження й використання екологічно чистих джерел енергії, зокрема, енергію вітру.

Основними передумовами щодо використання вітроенергетичних установок (ВЕУ) у сільському господарстві України є:

- наявність значного вітрового потенціалу на більшій частині території країни (середня швидкість вітру 0,4 м/с);
- значні втрати в електромережі;
- масове відключення споживачів електроенергії в зимовий період (як відомо, найбільша швидкість вітру саме зимою).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні роки в багатьох країнах, у тому числі й в Україні, накопичений значний досвід по розробці й використанню різних типів ВЕУ. Сільськогосподарське виробництво має ряд специфічних особливостей у вимогах до використання того або іншого типу ВЕУ. У сільському господарстві енергія вітру використовується переважно у вигляді механічної, теплової та промислої.

Найчастіше застосовуються два способи перетворення енергії вітру:

- перетворення енергії вітру в електричну, а вже потім у необхідний вид енергії (в основному для опалення житла й виробничих приміщень, нагрівання, підйому й опріснення води, для розмелу зерна, висвітлення, електропостачання побутових приладів);
- перетворення енергії вітру в механічну (в основному для водопостачання й розмелу зерна).

Крім того, існують ще два способи безпосереднього перетворення енергії вітру в теплову енергію для одержання гарячої води й обігріву парників і теплиць: механічний і індукційний. Ознайомимось із цими способами та установками для їхньої реалізації.

В основі механічного способу лежить можливість перетворення енергії руху рідини за рахунок тертя в теплоту.

Наприклад, у Швеції для сушіння сіна запропоновано використовувати спеціальний аеродинамічний теплогенератор, ротор якого приводиться в обертання від вітродвигуна (ВД). Повітря, що всмоктується вен-

тилятором в замкнутому просторі теплогенератора, нагрівається за рахунок аеродинамічних втрат. При отриманні гарячої води енергія від валу ВД використовується для привода насоса, який забезпечує її циркуляцію в замкнутому просторі з високою швидкістю. При цьому енергія руху за рахунок гідравлічного опору з високим ККД перетвориться в теплову, підігриваючи воду. Установка відрізняється простотою й має низьку вартість [1].

У Франції запропоновано пристрій для обігріву індивідуальних будинків за рахунок енергії вітру. Уся поверхня даху будинку направляє потік повітря до однієї або декількох турбін малого діаметра, які розташовані у циліндричному отворі уздовж даху. Нижній шар даху виконаний з тепло-звукоізолюючого матеріалу, що зменшує теплообмін із навколишнім середовищем і шум від вітру. Усе спеціальне покриття даху будинку являє собою мережу паралельних каналів із входами, які розташовані уздовж каналів знизу до вершини, де вони виходять із лопаті турбін, розташованих уздовж вершини даху. Довгий вал турбін приводить у рух асинхронний генератор, що виробляє електроенергію для обігріву будинку. Тахометр, зв'язаний із двигуном, може контролювати й обмежувати швидкість обертання генератора [2].

Міністерство сільського господарства Великобританії досліджувало можливість опалення теплиць за рахунок енергії вітру. У Йокширі змонтована експериментальна установка. Доведено, що 2/3 потенціалу вітрової енергії приходить на опалювальний період жовтень-березень. Розглядається питання установки ВЕУ при реконструкції застарілих котельних установок. У схемі теплопостачання від ВЕУ повинні бути задіяні теплоакумулятори [3].

Також пропонується пристрій для обігріву ґрунту в теплицях або у відкритому ґрунті. Пристрій складається з покладених у ґрунт на заданій глибині й відстанях трубчастих теплообмінників системи Тихельмана, закритих розподільних і сполучних трубопроводів із пластмасових труб різного діаметра. Пристрій легкий в обслуговуванні й забезпечує мінімальні втрати теплоносія - води [4].

Представлені результати випробування моделі установки, що використовується на молочних фермах для консервування молока із застосуванням ВЕУ.

Визначені оптимальні параметри генераторів, їхня вартість, річна вартість електроенергії для ферм різних розмірів та для різних швидкостей вітру. Вартість вітрової енергії в загальній системі обробки молока склала 3-5 ц/кВт·год при швидкості вітру 8 м/с і 5-9 ц/кВт·год при вітрі 6 м/с, що робить прийнятним

використання ВЕУ на молочних фермах для охолодження молока й нагрівання води [5].

Недоліком розглянутих установок є громіздкість, що затрудняє їх використання, наприклад, у фермерських господарствах. Більш прийнятною є вітротеплова установка (ВТУ), до складу якої входить ВЕУ, що приводить у дію модифікований шестеренний насос, який подає грузлу рідину через малі отвори, нагріваючи її.

ВТУ з вертикальною віссю обертання використовують в якості джерела енергії в гідравлічній системі обігріву й гарячого водопостачання теплиць площею 1 тис. м² у місцях із середньорічною швидкістю вітру 4,5 м/с. За результатами річних випробувань відзначений позитивний досвід її застосування.

Хочеться відзначити, що в ортогональних - з вертикальною віссю обертання ротора - вітродвигунів існує ряд переваг. Головні - незалежність від напрямку вітру та екологічна чистота - не генерують небезпечні для людей інфразвуки.

Мета статті. Нами запропонований індукційний спосіб перетворення енергії вітру в теплоту, що вигідно відрізняється від попередньої своєю енергоємністю й матеріалоемністю.

Основні матеріали дослідження. Спосіб заснований на утворенні вихрових струмів, які нагрівають магнітопроводи, а ті, у свою чергу, нагрівають теплоакумулюючу рідину. Чим вище швидкість вітру й частота обертання валу ВД, тим більше величина й частота вихрових струмів, що індукуються, і, відповідно, кількість теплоти, яка виділяється в магнітопроводах і передається теплоакумулюючій рідині в резервуарі.

Перетворювач вітрової енергії в теплоту містить нерухомий індуктор у вигляді індукційної обмотки, розташованої на нерухомому кільцевому магнітопроводі, рухомий кільцевий магнітопровід жорстко зв'язаний з валом вітродвигуна, що обертається за рахунок енергії вітру, установлений співвісно з нерухомим магнітопроводом і з фіксованим зазором між прилеглими торцями магнітопроводів, які поміщені в резервуар з теплоакумулюючою рідиною, в прилеглих торцях магнітопроводів виконано по кільцевій канавці і радіальні пази з постійним кроком і шириною утворених зубців рівною ширині пазів, індукційна обмотка виконана кільцевою, закріплена в кільцевій канавці нерухомого магнітопроводу і збуджена постійним струмом.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для перетворення енергії вітру в теплоту, в індукційній обмотці якого е.р.с. не індукувалась би, і за рахунок цього підвищити його надійність і безпечність для експлуатаційного персоналу.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для перетворення енергії вітру в теплоту через індукційну обмотку проходить постійний магнітний потік за рахунок того, що кількість утворених зубців в рухомому магнітопроводі більша від кількості зубців в нерухомому магнітопроводі в число разів кратне двом, наприклад, вдвічі, при цьому на кожен зубець індуктора приходить однакова сумарна площа зубців рухомого магнітопроводу, незалежно від його положення, а

тому е.р.с. і вихрових струмів в індукційній обмотці не виникає.

Особливістю корисної моделі в тому, що змінний магнітний потік в зазорі індукуює е.р.с. тільки в рухомому магнітопроводі. При цьому через індукційну обмотку буде проходити постійний магнітний потік, який е.р.с. в ній не індукуює.

Висновки. Розроблений спосіб перетворення енергії вітру в теплоту дозволяє фермерським господарствам вирішити завдання автономного енергопостачання, шляхом прямого перетворення вітрової енергії в теплоту минаючи електричну та забезпечує підвищення надійності роботи й безпеку для експлуатаційного персоналу за рахунок виключення наведення е.р.с. у індукційній обмотці та пробую її ізоляції.

Список використаних джерел

1. Патент 385613 Швеція, МКИ F03 D9/02, опубл. 12.07.1976. Установка для получения горячей воды.
2. Заявка 7436051, Франция. МКИ F03D 3/04. Устройство для использования энергии ветра.- опубл. 28.05.1976.
3. Domestic heating and hot water from wind power. Part 1. Stobart Andrew. "Heat. And Vent. Rev", 1981, 22, № 1, 54 (англ.)
4. Патент 134596 ГДР, МКИ A01 G9/24. Устройство для обогрева грунта.- опубл. 14.03.1979
5. Dairy farm wind energy systems. Abarikwu Okezie I., Meroney Robert N. "Trans. ASAE", 1983, 26, № 1, 255-259 (англ.).
6. Рей Д. Тепловые насосы / Д. Рей, Д. Макмайл. Пер. с англ. - М.: Энергоатомиздат, 1982. - 282 с.

Аннотация

О СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ВЕТРА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Лысенко Ю. А.

Представлены рациональные способы преобразования энергии ветра и предложен способ преобразования энергии ветра в тепловую энергию для автономного энергообеспечения фермерских хозяйств.

Abstract

ABOUT MODERN TECHNOLOGIES OF WIND ENERGY USED IN AGRICULTURAL PRODUCTION

Yu. Lysenko

Represented different ways of converting wind energy and suggested the way of transformation wind energy to thermal energy for autonomic power supply of farms.