

УДК 662.997

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ВІТРО-ТЕПЛОВИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ПОТРЕБ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Кашкар'ов А.О., студент; Жарков В.Я., доцент, к.т.н.

(Таврійська державна агротехнічна академія, м. Мелітополь, Україна)

Чим менше перетворювачів від джерела енергії до споживача, тим вищим буде загальний ККД перетворення [1]. Розглянемо відомі способи безпосереднього перетворення енергії вітру в теплоту - гідродинамічний та індукційний - та установки для їх реалізації.

У основу запропонованого у Швеції способу покладена можливість перетворення енергії руху в теплову енергію. Енергія від вала вітродвигуна (ВД) передається приводові насоса або мішалки. При цьому енергія руху за рахунок тертя перетворюється в теплову енергію. Відзначається простота і низька вартість запропонованої установки [2].

Проведено випробування установки прямого перетворення енергії вітру в теплову енергію за допомогою водяного гальма. До її складу входить двохлопатева турбіна діаметром 5,7 м, встановлена на сталевій фермі висотою 9 м. У бетонному фундаменті (6х2х2) м³ знаходиться акумулятор тепла ємністю 14 м³, заповнений водою, у яку занурено гальмо у виді крильчатки з металевими лопатями.

Недоліком розглянутих установок є їхня громіздкість, що утруднює використання у фермерських господарствах [3]. Більш прийнятною є вітротеплова установка (ВТУ), до складу якої входить ВЕУ, що призводить у дію пристрій для підтримки тиску, зокрема модифікований шестерінчастий насос, що переміщає густу рідину, наприклад силікон, через малі отвори, нагріваючи її при цьому [4].

Розроблена в Токаї Univ.(Японія) ВЕУ потужністю 7 кВт з розрахунковою швидкістю 8 м/с має трилопатевий ротор діаметром 8 м, хордою 0,28 м и профілем НАСА 0012. В літературі дано порівняльну оцінку ефективності ВТУ з фіксованими розмірами отворів і регульованих отворів для переміщення рідини, розглянуто застосування роторної ВТУ з вертикальною віссю обертання в якості енергоджерела гідравлічної системи обігріву і гарячого водопостачання теплиць площею 1 тис. кв. м в пункті із середньорічною швидкістю вітру 4,5 м/с. Для створення початкового моменту при зрушенні використовується додатковий ротор Савоніуса, закріплений на валу основного ротора. Передбачена автоматична гальмова система, діюча при швидкості вітра 14 м/с і частоті обертання ротора 115 об/хв [5].

У ТДАТА запропоновано **індукційний спосіб** перетворення енергії вітру та установка для його реалізації, що індуктор у вигляді індукційної обмотки, розташованої на нерухомому кільцевому магнітопроводі, збудженої постійним струмом, та рухомий кільцевий магнітопровід, жорстко зв'язаний з валом ВД [6].

Кільцеві магнітопроводи установлені співвісно з фіксованим зазором між прилеглими торцями в резервуарі з теплоакумулюючою рідиною. У прилеглих торцях магнітопроводів виконано по кільцевій канавці і радіальні пази з постійним кроком. За рахунок енергії вітру вал ВД, а разом з ним і рухомий магнітопровід обертаються. При цьому між зубцями магнітопроводів змінюється зазор, а отже і магнітна індукція в ньому. Змінна складова магнітного поля індукує в магнітопроводах е.р.с. і вихрові струми, які за законом Джоуля-Ленца нагрівають магнітопроводи, а ті нагрівають теплоакумулюючу рідину в резервуарі, яка може використовуватися для обігріву споруд, парників та теплиць. Чим більша швидкість вітру і швидкість обертання вала вітрогенератора, тим більшою буде розмір і частота індукованої е.р.с. і вихрових струмів, що нагрівають магнітопроводи, тим більше теплоти виділятиметься в магнітопроводах, а останні нагріватимуть теплоакумулюючу рідину в резервуарі. Запропонований спосіб вигідно відрізняється від попередніх.

Висновки

1. У зв'язку з розпаюванням землі в нашій країні й утворенням великої кількості фермерських господарств, розосереджених на величезній території і позбавлених централізованого енергопостачання, прийшов час докорінно переглянути відношення до вітроенергетики в Україні: необхідно поряд із потужними та груповими ВЕУ, призначеними для роботи в системі, зайнятися розробкою невеличких ВЕУ, призначених для автономної роботи у фермерських господарствах.
2. Незважаючи на гнучкість передачі електричної енергії, в автономних ВЕУ варто розглядати питання прямого перетворення вітрової енергії в механічну або теплову, минаючи електричну. Запропонований у ТДАТА індукційний спосіб перетворення енергії вітру в теплову є одним із перспективних для фермерських господарств України.
3. Робоча характеристика гідродинамічного пристрою добре поєднується з робочою характеристикою ВД, так як потужність пристрою, як і потужність вітроколеса, пропорційна кубу швидкості вітру. Застосування гідродинамічного пристрою для ВД розширює діапазон робочих швидкостей вітру і сприяє кращому використанню потенційних можливостей вітроколеса.
4. Застосування індукційного пристрою для перетворення енергії вітру в теплову має перевагу перед гідродинамічним в тому, що він легше піддається автоматизації, має менші експлуатаційні затрати.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Жарков В.Я Про способи перетворення енергії нетрадиційних джерел в інші корисні види енергії для потреб фермерських господарств //Зб. Наук. пр. Праці Таврійської державної агротехнічної академії. - Мелітополь: ТДАТА.- 2001.-Вип.1, т.21. -С.65-68.
2. Патент 385613 Швеція, МКИ F03 D9/02. Установка для получения горячей воды. -Опубл. 12.07.1976.

3. Жарков В.Я. Преобразование энергии ветра в теплоту. - Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2002.-№5.- С.14-15.

4. Патент 23128А Україна, МПК⁷ F03D9/00. Вітроенергетична установка для вироблення теплової енергії // О.І. Грабовенко. - Опубл.14.01.1998. –Бюл. Промислова власність.-1998.- №3.

5. Seki K., Shimizu Y. A., Narita S. studi of direct heat exchange system for straight blade nonarticulated vertical axis wind turbine. [Испытания ветросиловой установки для теплиц]. “3rd ASME Wind Energy Symp.: 7th Annu. Energy-Sour. Technol. Conf. And exhib., New Orleans, La, Febr. 12-16, 1984” - New York, N.Y.,1984. 93-97 (англ.). Место хранения ГПНТБ.

6. Патент 47216А Україна, МПК⁷ F03D7/06. Індукційний перетворювач енергії вітру в теплову з пульсуючим магнітним потоком // В.Я. Жарков. - Опубл.17.06.2002. –Бюл. Промислова власність.-2002.- №6.