

## РОЗРОБКА ПРИСАДИБНОЇ КОГЕНЕРАЦІЙНОЇ ВІТРОЕНЕРГОУСТАНОВКИ

**Чорненький В.В., магістрант; Лучанінов В.Ю., член МАН; Жарков В. Я., доц., к.т.н.**  
(ДВНЗ «Таврійський державний агротехнологічний університет», м. Мелітополь, Україна)

Удосконалена присадибна вітроенергоустановка для комбінованого виробництва теплової і електричної енергії з використанням індукційного водонагрівача та синхронного генератора на неодимових магнітах.

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день в нашій країні, крім великої вітроенергетики, необхідно розвивати малу, присадибну, для дачі. Без використання ВНДЕ для автономного енергозбереження фермерських господарств в Україні на сучасному етапі не обійтись. Розуміючи важливість питання енергетичної безпеки держави Урядом вже зроблено перші кроки у цьому напрямі – прийнято Державну цільову економічну програму енергоефективності на 2010 – 2015 роки [1], прийнято закон «Про когенерацію» [2].

**Мета статті** – Проаналізувати сучасний стан вітроенергетики, конструктивні рішення автономних ВЕУ; спроектувати, запатентувати, підібрати типові промислові вузли для переобладнання присадибної автономної ВЕУ в когенераційну.

**Основні матеріали дослідження.** На опалення і гаряче водопостачання у світі витрачається близько третини палива. Разом з тим, американські вчені вважають, що витрачати високоякісну електричну енергію на отримання низькопотенційної теплоти протирічить здоровому глузду. Низькопотенційну теплоту необхідно отримувати від ВНДЕ – за рахунок енергії Сонця, вітру, біомаси, тощо. В ТДАТУ розроблена і запатентована присадибна ВЕУ для безпосереднього перетворення енергії вітру в теплоту [3]. Проте перед власниками невеликих ВЕУ постає проблема: що робити з вітровою електроенергією, коли в ній немає потреби, а вітер дме. Разом з тим, 40% енергії селянинові потрібні у вигляді низькопотенційної теплоти [4]. Для реалізації когенераційної технології нами розроблена і запатентована присадибна когенераційна вітроенергоустановка (рис.1) [5].

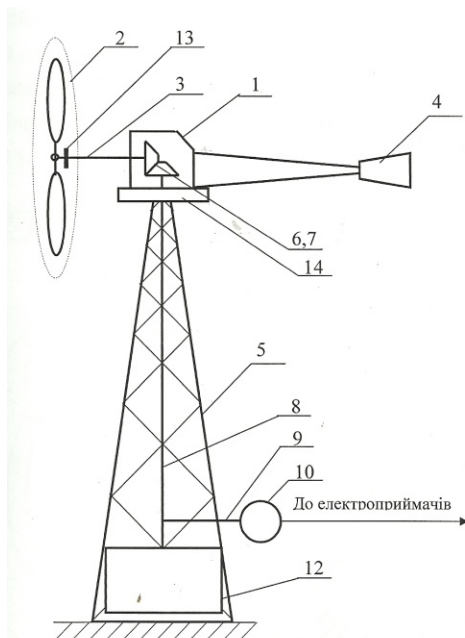


Рисунок 1 - Схема будови присадибної когенераційної вітроенергоустановки

Присадибна КВЕУ містить поворотну головку 1 з вітроколесом 2 на горизонтальному валу 3, хвіст 4 для установки вітроколеса 2 на вітер, встановлені на вершині гратчастої вежі 5, горизонтальний вал 3 вітроколеса 2 через конічну пару шестерень 6,7 і вертикальний трансмісійний вал 8 з'єднаний кінематично з валом 9 електрогенератора 10, до статорної обмотки якого приєднані електроприймачі (умовно не показані), і окремо - з вихідним валом 11 індукційного перетворювача 12. Вітроколесо 2 закріплене на маточині 13, жорстко з'єднаний з горизонтальним валом 3.

Для виробництва теплоти використано запатентований в ТДАТУ індукційний перетворювач енергії вітру в теплоту (ШЕВТ), будова якого подана на рисунку 2 [3]. На вихідному валу 11 індукційного перетворювача 12 жорстко закріплені диск і 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. Дисковий ротор 18 виконаний із маловуглецевої сталі з високою магнітною проникливістю. Диск 18 покритий з обох боків шаром матеріалу з високою електропровідністю, наприклад міддю чи алюмінієм, і оснащений радіальними лопатями 23. Магнітопроводи 19,20 і дисковий ротор 18 установлений 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.

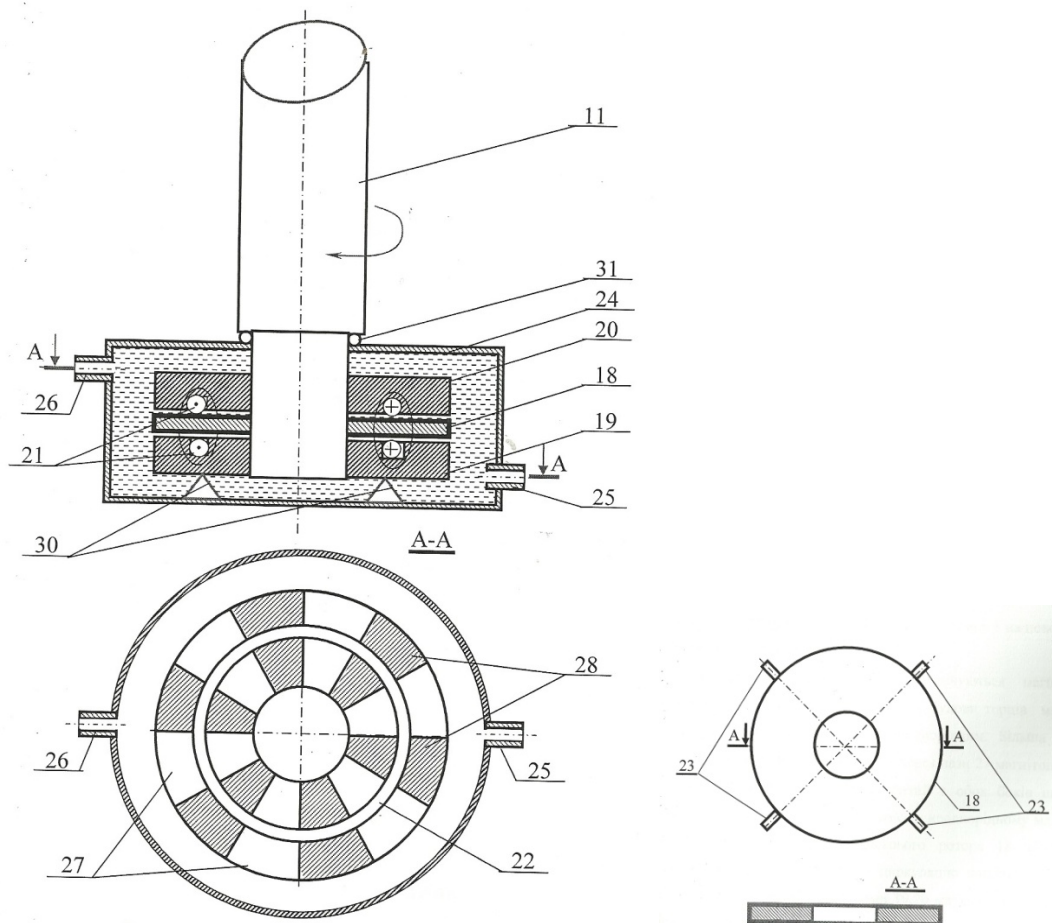


Рисунок 2 – Індукційний перетворювач енергії вітру в тепло

Радіальні лопаті 23 розташовані симетрично на ободі дискового ротора 18 під кутом до спільної вертикальної вісі 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 (зуб проти зуба, а паз проти паза), а їхні індукційні обмотки 21 збуджені постійним струм в одному напрямку. Дискові магнітопроводи 19,20 закріплені в циліндричному резервуарі 24 на опорах 29. Радіальноупорний підшипник 30 забезпечує фіксований зазор між прилеглими торцями магнітопроводів 19,20 більший товщини дискового ротора 18.

Для виробництва електроенергії запропоновано багатополосний генератор власної конструкції. Пропонуємо оптимальну, на наш погляд, конструкцію багатополосного синхронного генератора змінного струму на постійних магнітах. Схематично конструкція генератора подана на рис 3.

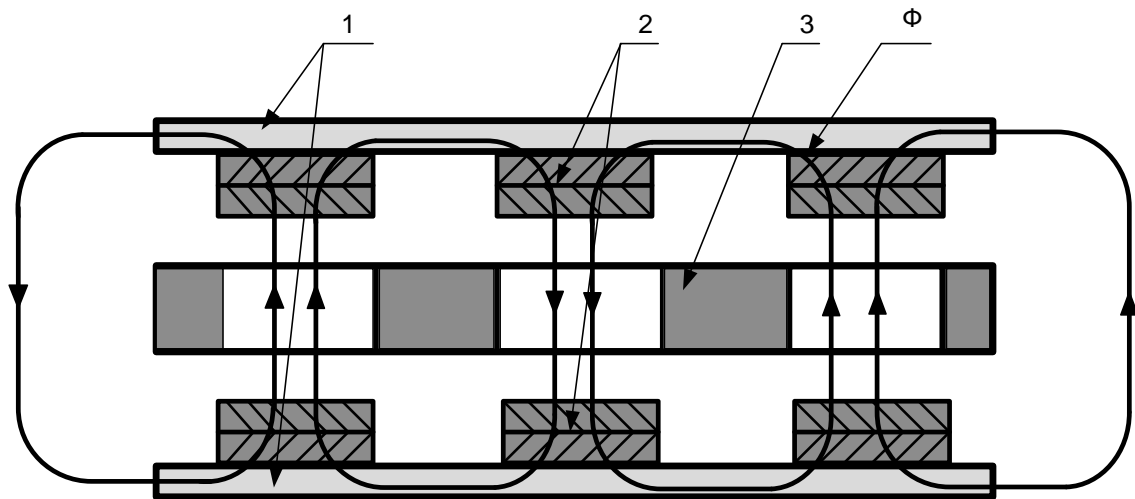


Рисунок 3 – Конструкція багатополюсного генератора на неодимових магнітах:  
1- диски ротора; 2 – неодимові магніти; 3 - котушки статора; Φ - магнітний потік

Запропонована конструкція синхронного генератора на постійних неодимових магнітах складається із двох сталевих обертових дисків ротора 1 із закріпленими на них неодимовими магнітами 2 й нерухомим статором з котушками 3 без осердя. Магніти 2 встановлені з полярністю, що чергується, тому кількість магнітних полюсів генератора повинна бути парною. Магніти обох дисків спрямовані один до одного різнойменними полюсами. Між магнітами 2 дисків у повітряному зазорі створюється магнітний потік  $\Phi$ , що проходить через котушки 3 нерухомого статора. Диски ротора з'єднані з валом вітрогенератора й, обертаючись, збуджують своїми магнітними силовими лініями ЕРС у котушках статора. Цей генератор може бути як однофазний так і трифазний.

Основна задача полягає у визначенні величини проміжку, параметрів котушки, діаметру дроту та кількості витків при наявній кількості магнітів.

**Висновки.** Для присадибної вітроенергетики найбільш прийнятна когенераційна технологія. Для безперебійного постачання фермерських господарств енергією варто віддавати перевагу комбінованому використанню КВЕУ з іншими ВНДЕ. Для отримання теплової енергії запропоновано використовувати ШЕВТ, а для отримання електроенергії запропонований нами багатополюсний генератор на постійних неодимових магнітах. Впровадження запатентованої нами КВЕУ сприяє зменшенню витрат викопного палива, а отже зменшенню викидів парникових газів, що забруднюють атмосферу і призводять до потепління клімату на Землі, економить кошти на енергозабезпечення домогосподарства.

#### Перелік посилань

1. Державна цільова економічна програма енергоефективності на 2010-2015 рр. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 01.03.2010 р., №243.
2. Закон України «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу» // Відомості Верховної Ради України, 2005, №20, ст. 278 (із змінами від 07.07.2011).
3. Пат. Україна 61502 МПК (2011.01) F03D1/06 F03D9/00. Присадибна вітропелова установка/ В.Я.Жарков, В.Ю. Лучанінов.- Опубл. 25.07.2011.- Бюл. №14.
4. Жарков В. Я. Сучасні проблеми розвитку присадибної вітроенергетики/ В.Я. Жарков // Наукове видання «Сучасні проблеми систем електропостачання промислових та побутових об'єктів» - Донецьк: ДонНТУ, 2012. – С. 127-128.
5. Пат. Україна 73286 МПК (2012.01) F03D9/00, F03D1/06 (2006.01), H05B6/06. Присадибна когенераційна вітроенергоустановка/ В.Я.Жарков, В.Ю. Лучанінов, Д.М. Просвірін.- Опубл. 25.09.2012.- Бюл. №18.