

УДК 620.9

## ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНУ

**Тищенко О.О.** – магістрант, **Жарков В.Я.** - доцент, к.т.н.  
(Таврійська державна агротехнічна академія, м. Мелітополь,  
Україна)

Розвинуті країни дійшли до висновку, що найбільш ефективно використання вітру буде при роботі потужних ВЕУ (більше 1МВт) паралельно з енергосистемою. В такому разі відпадає необхідність вирішувати складну задачу акумулювання електроенергії. Проте незалежно від потужних ВЕУ виготовляються міні- і мікроВЕУ (потужністю від декількох десятків ват до одного кіловата), призначені для автономної роботи в разі відсутності централізованих джерел енергії..

Традиційно невеличкі ВЕУ для виробництва електроенергії виготовляють з швидкохідним вітроколесом (ВК), яке має дві або три лопаті. Дволопатеві ВЕУ більш економічні, але для зменшення динамічних навантажень звичайно конструюють трилопатеві ВЕУ. Матеріал для виготовлення лопатей застосовують різний: дерево, алюміній, сталь, склопластик тощо. Для невеликих ВЕУ використовують лопаті з постійним кутом закрутки і найбільш просту – пасивну систему орієнтації на вітер, коли вітротурбіна розташовується за вежею.

Для автономних ВЕУ найбільш прийнятний синхронний генератор (СГ) з постійними магнітами на роторі, що дає можливість обійтися без мультиплікатора і мати менші габарити і більш високий ККД [1].

В наш час використовують один із двох режимів роботи ВЕУ: режим *фіксованої швидкості вітродвигуна* (ФШВД) або режим *змінної швидкості ВД пропорційно вітровому потоку* (ЗШПД). У режимі ЗШПД швидкість обертання вала ВД змінюється пропорційно швидкості вітрового потоку, а розвинута ним механічна потужність більш висока, як при низьких, так і при високих швидкостях вітрового потоку порівняно з режимом ФШВД. Таким чином, у режимі ЗШПД забезпечується максимальний сумарний коефіцієнт використання енергії вітру.

Але при цьому не забезпечуються оптимальні умови роботи синхронного або асинхронного генератора змінного струму з приводом від ВД [1]. Для розв’язання цієї проблеми невідповідності необхідно забезпечити взаємний зв’язок характеристик ВК з електричним навантаженням.

Сьогодні намітилась прогресивна тенденція переносу функцій погодження в електричну частину ВЕУ з використанням напівпровідникових перетворювачів. При цьому ВК може виконуватися з фіксованими лопатями і обертатися у спільних з ротором електрогенератора підшипниках [1], або багатоступеневий мультиплікатор замінюється на більш дешевий простий і надійний одноступеневий. Подальше перетворення іде за схемою: багатополюсна синхронна машина, некерований або керований випрямляч, перетворювач постійного струму в змінний частотою 50 Гц. Напівпровідникові перетворювачі частоти дозволяють здійснювати погодження в системі “ВК – Генератор - Навантаження” в широкому діапазоні швидкостей вітру. При цьому їх вартість порівняна з вартістю мультиплікатора, а діапазон погодження і надійність значно вищі. Крім того, підвищується ККД ланцюга перетворювачів енергії.

На основі аналізу розглянутих систем пропонуємо таку схему перетворень для малопотужної ВЕУ (Рис.1):

- Вітроколесо ВК, яке сприймає енергію вітру  $E$ ;
- Багатополюсний генератор  $G$  з постійними магнітами на роторі, розташований на одному валі з ВК в спільних підшипниках;

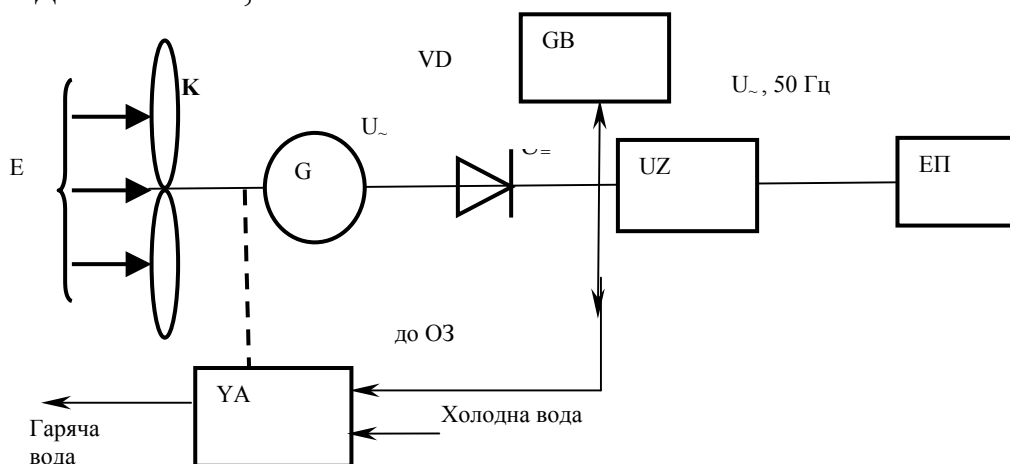


Рис.1 - Схема перетворення вітрової енергії в електричну

- Випрямляч VD струму змінної частоти в постійний;
- Акумулятор GB постійного струму;
- Інвертор UZ постійного струму в змінний заданої напруги і частоти (50 Гц);
- Індукційний перетворювач енергії вітру в теплоту (ШЕВТ) для акумулювання теплової енергії при сильному вітрі [3].

Запропонована схема найбільш прийнятна для невеличких автономних ВЕУ. Вона забезпечує максимальне використання енергії вітру, невеликі габаритні розміри, високий ККД, простоту в експлуатації, постачання не тільки якісної електроенергії, а й гарячої води [4].

#### Перелік посилань

1. Пат. 6177735 США, МПК<sup>7</sup> F03D9/00 НПК 290/44. Ветровой ротор, совмещенный с электрическим генератором //Integrated rotor- generator.- Оpubл. 23.01.2001.
2. А.с. 63003 СССР, НКИ 88с, Зоо. Силовая передача в ветросиловой установке.-Заявл. 18.12.1940 - Оpubл. 31.01.1944.- Свод изобретений Союза ССР.-1944.-вып. 1.
3. Патент 47216А Україна, МПК<sup>7</sup> F03D7/06. Індукційний перетворювач енергії вітру в теплоту з пульсуючим магнітним потоком // В.Я. Жарков. -опубл.17.06.2002. –Бюл. Промислова власність.-2002.- №6.
4. Жарков В.Я. Преобразование энергии ветра в теплоту. - Механизация и электрификация сельского хозяйства.- 2002.- №5.- С.14-15.