

Винахід відноситься до вітроелектричного устаткування, а саме до вітроелектричних установок (ВЕУ).

Відомі ВЕУ різних типів, у конструкціях яких застосовуються або синхронні, або асинхронні генератори для вироблення електроенергії (Див., наприклад, Шефтер Я.И., Использование энергии ветра, М., Энергоатомиздат, 1983). У згаданих ВЕУ передача крутячого моменту від вітроколеса на вал генератора здійснюється за допомогою мультиплікатора. Схеми ВЕУ як з синхронними генераторами (СГ), так і з асинхронними (АСГ) мають недоліки.

При використанні СГ з'являється необхідність у муфті ковзання, що забезпечує нормальну роботу СГ, тобто сталість швидкості обертання ротора генератора, в умовах рвучких вітрів, компенсуючи раптове збільшення швидкості обертання вала вітроколеса. Оскільки вартість такої електричної чи гідравлічної муфти ковзання приблизно дорівнює вартості СГ, то зростає загальна вартість ВЕУ. Крім того, на муфті ковзання відбувається втрата потужності (2...4% потужності усієї ВЕУ), перетвореної на теплову енергію, і виникає потреба в установці системи охолодження муфти, що ще більше ускладнює конструкцію ВЕУ і збільшує її вартість.

Схема ВЕУ з АСГ, що працює з ковзанням 1...3%, достатнім для компенсації поривчастості вітру, також має істотний недолік — для забезпечення роботи АСГ у режимі генерування електричної енергії необхідна батарея конденсаторів, яка порівняно громізка і по вартості дорівнює вартості генератора.

Найбільш близькою по технічній сутності до запропонованого винаходу є установка для використання енергії вітру для автономного вироблення електроенергії (патент США № 4556801), узятя за прототип, у якій сталість швидкості обертання ротора генератора забезпечується застосуванням механізму підсумовування (диференціального мультиплікатора) і допоміжного електродвигуна постійного струму, при цьому генератор з'єднаний з водилом диференціального мультиплікатора, а вітроколесо \ допоміжний електродвигун — з центральними колесами диференціального мультиплікатора. Ця установка має істотні недоліки:

- існують втрати енергії на допоміжному електродвигуні;
- потрібна система керування електродвигуном;

що приводить, в остаточному підсумку, до значного ускладнення конструкції і підвищення вартості ВЕУ.

Задачею даного винаходу є збільшення ефективності роботи ВЕУ, спрощення їхньої конструкції і зменшення вартості.

Поставлена задача розв'язується в конструкції ВЕУ передачею крутячого моменту від вітроколеса через диференціальний мультиплікатор на два генератори, один із яких є синхронним, а другий - асинхронним, при цьому вітроколесо встановлено на водило, а генератори з'єднані з центральними колесами диференціального мультиплікатора.

Виконання ВЕУ за такою схемою дозволяє спростити конструкцію за рахунок виключення з неї муфти ковзання і батареї конденсаторів, тому що АСГ забезпечить необхідне ковзання вітроколеса при поривах вітру, а СГ - генерування реактивної потужності для нормальної роботи АСГ.

Запропонована схема ВЕУ може застосовуватися також при використанні двох АСГ із різним ковзанням, оскільки дозволяє погодити їхні навантажувальні характеристики, уникнувши перевантаження одного з них і недовантаження іншого.

Застосування диференціального мультиплікатора при загальмованому одному з центральних коліс (наприклад, валі АСГ), забезпечує можливість початку роботи ВЕУ при менших швидкостях вітру (2...3 м/с замість 5...6 м/с для ВЕУ звичайних схем) і збільшує вироблення електроенергії на 10...15%.

Таким чином, згадані вище переваги реалізуються при наявності наступних відмітних ознак — диференціального мультиплікатора, на два центральні колеса якого встановлені два генератори — синхронний і асинхронний, а на водило встановлене вітроколесо.

Сутність винаходу пояснюється наведеним нижче кресленням і докладним описом, де на фіг.1 приведена принципова схема ВЕУ з диференціальним мультиплікатором.

Запропонована ВЕУ складається з вітроколеса 1, диференціального мультиплікатора 2 з валом 3 (водило), сателітами 4 і 5 і центральними колесами 6 і 7, що передають обертання на вали 8 і 9 генераторів, асинхронного генератора 10, на вал 8 якого встановлені гальма 11, і синхронного генератора 12. Вітроколесо 1 кріпиться на валу 3 мультиплікатора 2. Далі обертання передається через сателіти 4 і 5 на центральні колеса 6 і 7 валів 8 і 9 генераторів 11 і 12.

ВЕУ працює таким чином.

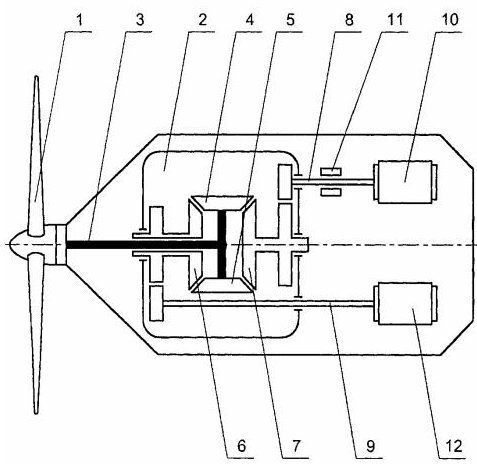
В умовах рвучкого вітру при передачі крутячого моменту через диференціальний мультиплікатор 2 вал 8 АСГ 10 обертається з більшою швидкістю, ніж вал 9 СГ 12. При цьому АСГ 10 виконує роль муфти ковзання, а СГ 12, генеруючи реактивну потужність, забезпечує збудження АСГ 10.

В умовах слабкого вітру при загальмованому валі 8 АСГ 10 вал 9 СГ 12 обертається з номінальною швидкістю, при цьому за рахунок зміни перевального числа диференціального мультиплікатора 2 зменшується (у два рази) швидкість обертання вітроколеса 1, завдяки чому величина швидкості вітру, при якій починається вироблення електроенергії, зменшується до 2...3 м/с, а вироблення збільшується на 10...15%.

У випадку великої швидкості вітру генератори 10 і 12 працюють на номінальних по навантаженню режимах, тобто без перевантаження, хоча ковзання в них різне.

Впровадження запропонованої вітроелектричної установки дозволить збільшити вироблення електричної енергії, спростити конструкцію і зменшити вартість вітроелектричних установок.

Запропонована вітроелектрична установка пройшла проектно-конструкторську проробку і рекомендована до серійного виробництва.



Φir.