

УДК 621.316

А.Р. Коваль, Л.Т. Мовчан канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ МАЛОПОТУЖНИХ СПОЖИВАЧІВ

A.R. Koval, L.T. Movchan Ph.D., Assoc. Prof.

SYSTEM EFFICIENCY OF WIND POWER INSTALLATIONS FOR LOW-POWER CONSUMERS SUPPLY

Аналіз вітрового кадастру України на фоні країн з більш розвинутою вітроенергетичною галуззю показують, що задача з виробництва електроенергії з слабких повітряних потоків в рамках малопотужної вітроенергетики розвивається у напрямку застосування повітроводних пристроїв різної конфігурації. Переважна більшість таких конструкцій реалізована на горизонтально-осьових вітродвигунах, хоча існують досить ефективні винаходи і з вертикальною віссю обертання. Причому тенденція по дослідженню роботи ВЕУ на поривчастих вітрах йде шляхом експлуатації вітрових турбін типу Дар'є і Савоніуса. Перспективність таких конструкцій для середовища з слабкими вітровими потоками очевидна.

Для отримання електричної енергії (ЕЕ) з низькопотенціального вітру найкраще використовувати прямопривідні вітроелектричні установки (МВЕУ) з вертикальною віссю обертання (ВВО) на базі синхронних генераторів з постійними магнітами. Проте для цих ВЕУ існує проблема поєднання високої швидкохідності і, відповідно, ефективності і компактності вітроротора (ВР) та генератора зі стартовими можливостями ВР на невеликих швидкостях вітру. Одним із шляхів до вирішення цієї проблеми є застосування стаціонарного концентратора вітрового потоку.

Оскільки конструктивна складова таких МВЕУ не дає можливості конкурувати з високоефективними класичними горизонтально-осьовими ВЕУ, то нагальною потребою є дослідження енергетичних процесів та обґрунтування енергетичних параметрів таких МВЕУ. Результатом цього є збільшення коефіцієнта використання вітрової енергії за рахунок конструктивних особливостей МВЕУ, акумулюючих пристроїв та розподілу навантаження електромережі. Дані задачі можуть бути вирішені лише при глибокому аналізі енергетичних і фізичних процесів перетворення енергії вітру у послідовності вітер-генератор-електроспоживачі.

Раціональним рішенням може бути застосування комплексів малопотужних ВЕУ на територіях з середньорічною швидкістю вітру меншою за 4,5 м/с. Такі комплекси вітроустановок вироблятимуть більше електроенергії, ніж потужні ВЕУ на малих вітрах, оскільки час їхньої роботи буде більший.

Для вітроенергетичних установок з концентраторами вітрового потоку запропоновано нову структуру системи електронного управління. В основу роботи цієї системи управління покладено регулятор напруги, який забезпечує стабільність напруги, що виробляється електроенергетичною системою при змінній швидкості вітру на вході в конфузори і його випадковості. Перевагою даного регулятора є можливість передавати отриману енергію споживачу при малих обертах вітротурбіни через генератор постійного струму на постійних магнітах. Досягається це підвищенням вихідної напруги та зниженням величини потужності.

Запропоновані технічні рішення по удосконаленню малопотужних ВЕУ дають можливість покращити енергетичні характеристики та забезпечили якісне управління процесами в режимі реального часу за допомогою мікроконтролера.