

АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ВЕТРОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК С ПОСТОЯННОЙ ЧАСТОТОЙ ВРАЩЕНИЯ ВЕТРОТУРБИНЫ

Ю. А. Кашин, М. И. Жадан

Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, Беларусь

Р. Е. Кашина

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Ветроэлектрические установки (ВЭУ), используемые для снабжения энергией небольших энергосистем, обычно применяются в сочетании с другими более надежными электроэнергетическими источниками. Такими дополнительными, применяемыми в безветрие энергоисточниками являются дизельные или тепловые электростанции и объединяющие их ЛЭП, в которые при достаточно энергичном ветре сбрасывается избыток вырабатываемой ВЭУ электроэнергии [1].

Необходимая для питания такой энергосистемы электросовместимость ВЭУ и резервного источника энергии наиболее просто достигается при работе ВЭУ с определенной постоянной частотой вращения ветротурбин.

В современной ветроэнергетике наибольшее распространение получили одно-роторные ВЭУ, с неподвижной трубчатой мачтой, энергогенераторы которых имеют общий вал с электромотором, питаемым от резервного источника энергии. Общими недостатками подобных ВЭУ является высокая материалоемкость, большое ветровое сопротивление мачты и низкая эффективность использования энергии ветра.

Используя нашу математическую модель ветротурбины [2] и методику оптимизации ВЭУ в условиях прогнозируемой ветровой обстановки [3], критерием оптимальности ВЭУ принято отношение ожидаемой средней мощности установки к массе ее опорной мачты. В данной работе выполнено теоретическое исследование повышения эффективности ВЭУ, параллельно работающих с резервными источниками электроэнергии за счет удвоения количества роторов, за счет улучшения обтекаемости мачты и за счет оптимизации радиального распределения угла атаки лопастей в рабочей зоне ветротурбины. Приведены результаты численного эксперимента по подбору оптимальных параметров ВЭУ для трех крыловых профилей лопастей: N.A.C.A. 6512, N.A.C.A. 6406, N.A.C.A. 6506 [4]. Показано существенное влияние аэродинамического качества профилей лопастей и опорной мачты на энергетическую эффективность ВЭУ.

Литература

1. Твайделл, Дж. Возобновляемые источники энергии / Дж. Твайделл, А. Уэйр. – Москва : Энергatomиздат, 1990. – 392 с.
2. Кашин, Ю. А. Автономная ветроэнергетическая установка (АВЭУ) с максимальным уровнем конверсии энергии ветра. Математическая модель ветротурбины / Ю. А. Кашин, Р. Е. Кашина // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2004. – № 3. – С. 59–64.
3. Кашин, Ю. А. Естественная задача оптимизации параметров проектируемой автономной ветроэнергетической установки / Ю. А. Кашин, И. В. Сафонов, Р. Е. Кашина // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2007. – № 1. – С. 53–61.
4. Eastman N. Jacobs The characteristics of 78 related airfoil sections from test in the variable-density wind tunnel / Eastman N. Jacobs, Kenneth E. Ward, Robert M. Pinkerton. – T.R. № 460, N.A.S.A., 1932. – P. 299–354.