

УДК 621.313

Е.В.Подзоров (6 курс, каф. ЭМ), В.А.Изотов, к.т.н., вед.н.с.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР ДЛЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ БЕЗРЕДУКТОРНОГО ТИПА

Необходимость улучшения экологического состояния окружающей среды, рост цен на энергоносители способствуют развитию нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Одним из направлений развития альтернативных форм преобразования энергии является ветроэнергетика, обеспечивающая решение как проблем экологической безопасности, так и электроснабжения удаленных районов. В настоящее время вследствие возрастания требований к эксплуатационным показателям, надежности работы, стоимости, расширению диапазона мощностей ветроэнергетических установок (ВЭУ) от долей кВт до тысяч кВт и более приобретает важное значение разработка их новых разновидностей и, в частности, ВЭУ безредукторного типа [1]. Однако различие характеристик ветродвигателя и электрического генератора, составляющего до 40 % от общей стоимости ВЭУ, значительно усложняет эту задачу и требует решения ряда вопросов теоретического и практического характера для создания специальных тихоходных электрических генераторов. С другой стороны использование высокоэнергетических постоянных магнитов для возбуждения электрических генераторов оказывается наиболее целесообразным для автономно работающих ВЭУ [2], обеспечивая повышение КПД, надежности работы и улучшая другие эксплуатационные характеристики.

Цель данной работы состоит в проведении расчетных исследований, направленных на создание электрического генератора с постоянными магнитами мощностью 10 кВт для ВЭУ безредукторного типа. В ходе выполнения расчетов вариантов генератора с беспазовой и зубчатой конструкцией статора, тангенциальным и радиальным расположением магнитов были получены результаты, свидетельствующие о целесообразности использования постоянных магнитов из Nd-Fe-B с удельной магнитной энергией $w=75$ кДж/м³. На основе проведенных расчетов генераторов с различным соотношением масс обмотки статора и постоянных магнитов получено, что наиболее существенное снижение стоимости генератора достигается для зубчатого исполнения статора. В результате проведенных расчетных исследований разработана конструкция генератора обращенного типа, встроенная в ветроколесо с горизонтальным расположением для безредукторной ВЭУ мощностью 10 кВт при частоте вращения 100 об/мин и скорости ветра 6 м/с. Произведенная оценка массогабаритных и эксплуатационных показателей модуля электрического генератора мощностью 10 кВт позволила установить, что его масса не превышает $G<400$ кг, полная длина $L<0.6$ м, а КПД в номинальном режиме не менее $\eta=85$ %.

Таким образом, результаты расчетных исследований выявили возможность создания электрических генераторов с возбуждением постоянными магнитами модульного типа мощностью до 50 кВт для ВЭУ безредукторного типа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бычков Н.М. Возможности современной ветроэнергетики // Теплофизика и аэромеханика.- т.5.- N 3, 1998.- С .407–420.
2. Шевченко А.Ф. Из опыта работы и эксплуатации ветроэнергетических станций малой мощности // Тез. докл. науч.-техн. конф. "Системы энергосбережения и рационального использования энергоресурсов в Сибирском регионе" (Новосибирск, 29-31 октября 1997).- Новосибирск, 1999.- Ч.1.- С.50-54.