

УДК 621.313

Н.Н. Мартякова (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 и 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 1000 кВт и более приобретает важное значение разработка их новых разновидностей и, в частности, ВЭУ безредукторного типа. [1]. Однако различие характеристик ветродвигателя и электрического генератора, составляющее до 40 %, 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 предварительных расчетов вариантов генератора различного конструктивного исполнения в качестве основного был выбран электрический генератор с возбуждением от постоянных магнитов из Nd-Fe-B с энергетическим произведением $(B \cdot H)_{\max} = 175 \text{ кДж/м}^3$ и беспазовой конструкцией статора. Выполнение многополюсной магнитной системы генератора с дробным числом условных пазов на полюс и фазу $q < 1$ потребовало дополнительных теоретических исследований с целью распределения проводников обмотки статора и образования его катушками трехфазной системы. В результате проделанной работы предложена пристроенная к ветроколесу конструкция генератора с горизонтальным расположением вала. Произведенная оценка массогабаритных и эксплуатационных показателей модуля электрического генератора мощностью 10 кВт позволила установить, что его масса не превышает 300 кг, полная длина менее 0,6 м, а КПД в номинальном режиме не менее 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 1997г. - Новосибирск, 1999 – Ч.1.- С. .50-54.