

## **ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

о работе соискателя Ануфриева Андрея Сергеевича над диссертацией на тему «Повышение эффективности магнитоэлектрических генераторов малой мощности для ветроэнергетических установок», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Диссертационная работа Ануфриева А.С. посвящена актуальной теме решения важной проблемы повышения энергетической эффективности генераторов малой мощности с возбуждением от постоянных магнитов за счет совершенствования алгоритмов расчетов, методов анализа и оптимизационного проектирования.

Спецификой работы синхронного генератора с постоянными магнитами, который чаще всего применяется для таких систем, является то, что он должен обеспечивать требуемое количество и качество электроэнергии при широком диапазоне изменения ветровой нагрузки. При проектировании традиционных электрических машин, и в частности, синхронных генераторов, одним из главных критериев, как правило, является минимум потерь в номинальном режиме. Но, такой подход применять для генераторов малых ВЭУ очевидно нецелесообразно, так как большую часть своей работы генератор может эксплуатироваться при частоте и мощности существенно отличающихся от номинальных. Задача повышения энергоэффективности генератора в «неноминальных» режимах остается актуальной.

Предложенная в диссертации математическая модель синхронного генератора с возбуждением от постоянных магнитов, предназначенная для оптимизационного расчета, отличается от известных, совмещением численного расчета магнитного поля с анализом векторных диаграмм рабочего режима. Впервые аналитическим методом и численной параметрической оптимизацией определено рациональное соотношение постоянных и переменных потерь в генераторе, обеспечивающее прирост выработки электроэнергии за счет более эффективного использования ВЭУ в «неноминальных» по частоте вращения и нагрузке режимах работы.

Практическая ценность работы определяется тем, что полученные теоретические результаты позволяют:

- научно обоснованно выбирать тип и конструктивную схему генератора малой мощности для ВЭУ и микро ГЭС;
- за счет предложенного перераспределения постоянных и переменных потерь в генераторе повысить эффективность использования природных ресурсов и увеличить годовую выработку электроэнергии ВЭУ.

Теоретические положения и рекомендации по проектированию синхронных генераторов с ПМ, предложенные автором в настоящей работе, были использованы при разработке и промышленном внедрении ВЭУ малой мощности в ходе выполнения работ по договору НИР «Разработка методики электромагнитного расчета синхронного вентильного

генератора для ветроэлектростанции», выполняемой кафедрой ЭМАЭ СамГТУ по заданию НПО «Шторм» г.Самары.

Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе кафедры «Электромеханика и автомобильное электрооборудование» электротехнического факультета ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Проблемой повышения энергетической эффективности синхронных генераторов малой мощности Ануфриев А.С. начал заниматься во время учебы в аспирантуре кафедры «Электромеханика и автомобильное электрооборудование» ФГБОУ ВО «Самарского государственного технического университета». Он детально изучил научные труды в данной области знаний, провел существенный объем экспериментальных исследований, освоил современные методики расчетов параметров с использованием специализированных программных продуктов для математического и имитационного моделирования, провел апробацию результатов своих исследований на опытно-промышленных образцах ВЭУ.

Результаты диссертации докладывал на научных конференциях, заседаниях кафедры. За период подготовки диссертации опубликовано 10 научных трудов, в том числе 5 статей в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК.

В процессе работы над диссертацией Ануфриев А.С. проявил себя как исполнительный, трудолюбивый, ответственный специалист, обладающий творческим подходом и научным потенциалом. Андрей Сергеевич подготовлен к самостоятельной научной работе, его диссертационная работа является законченной, имеет научную новизну, возможность практического применения и может быть представлена к защите.

Считаю, что Ануфриев А.С. достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Научный руководитель:

д.т.н., доцент



Макаричев Ю.А.

Справочные данные:

Макаричев Юрий Александрович

Российская Федерация, д.т.н., заведующий кафедрой «Электромеханика и автомобильное электрооборудование» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (СамГТУ), 443100, Приволжский федеральный округ, Самарская область, г. Самара, ул. Молодогвардейская 244, <http://samgtu.ru>.

Подпись д.т.н., доцента Макаричева Юрия Александровича заверяю,

Ученый секретарь



Малиновская Ю.А.