

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

д.т.н., профессора Соломина Евгения Викторовича

на диссертационную работу Ян Юйсун

«Повышение эффективности работы ветроэнергетической установки путем использования комбинации интеллектуальных алгоритмов ориентации и отбора мощности» / «Improving the efficiency of the wind turbine using a combination of smart yawing and power control algorithms», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 Энергетические системы и комплексы

Диссертационная работа Ян Юйсун сфокусирована на повышении эффективности работы ветроэнергетической установки с помощью новых методов и подходов к управлению ориентацией и отбором мощности. Соискателем получены результаты анализа экспериментальных данных SCADA действующих ветроэнергетических установок (ВЭУ) и ветроэлектростанций (ВЭС) в части графиков скорости и направления ветра, положения ротора (гондолы), а также выходной мощности. С использованием пакета MATLAB/Simulink разработана новая компьютерная имитационная модель ВЭУ SWT-3.6-120, включая компьютерные модели асинхронного генератора и системы ориентации с новым виртуальным контроллером ориентации и МРРТ-контроллером. Адекватность модели верифицирована путем сравнения с экспериментальными данными, полученными от системы SCADA для различных условий эксплуатации. С использованием полученных данных соискателем разработан новый комбинированный алгоритм управления ориентацией ротора ВЭУ на основе информации, предсказанной искусственной нейронной сетью (ИНС) и способ управления мощностью ВЭУ на основе поиска оптимального значения путем восхождения на холм (ПВНХ). Управление активными элементами системы ориентации осуществляется в реальном времени с прогнозированием предстоящего изменения направления ветра. Получены результаты тестирования верифицированной симуляционной модели ВЭУ SWT-3.6-120, демонстрирующие снижение погрешности ориентации ротора ВЭУ до 1° , с повышением выходной мощности ВЭУ на 6,88%. Актуальность исследования не вызывает сомнений, научная новизна имеет мировой уровень в части оригинальных моделей ВЭУ, новых алгоритмов управления ориентацией и отбором мощности, а также создания виртуального контроллера. Отличительной особенностью разработанных моделей является возможность апробации/отработки алгоритмов управления на моделях, что значительно сокращает сроки внедрения обновлений программного обеспечения систем управления ветроэнергоустановок. За счет оптимизации алгоритмов управления с поиском максимального значения C_p (коэффициента мощности) соискателю удалось поднять эффективность ветроустановки в условиях переменной скорости ветра в широком диапазоне. Оптимизированный алгоритм был апробирован на стенде «Имитатор генератора ветроэнергетической установки» в Центре Коллективного Пользования ЮУрГУ «Ветроэнергетический комплекс».

Соискатель Ян Юйсун приступил к исследованиям в 2019 году и за период обучения в аспирантуре ЮУрГУ проявил себя как квалифицированный исследователь, способный самостоятельно решать сложные научно-

технические задачи с привлечением современных аналитических методов и виртуальных экспериментов. Соискателя характеризует высокая работоспособность, требовательность к результатам работы, тщательность в проведении экспериментов и обработке их результатов, а также глубокая эрудированность в предмете исследования. Соискатель Ян Юйсун отличается способностью к эффективной командной работе, умело сочетая качества исследователя и организатора для достижения поставленной цели, проявляя себя коммуникабельным, отзывчивым и ответственным человеком.

В период работы над диссертацией соискатель принимал активное участие в работах, поддержанных двумя грантами РФФИ, грантом Фонда содействия инновациям и грантом РНФ. Результаты исследований используются в учебном процессе высшего учебного заведения ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет), Челябинск).

Полагаю, что соискателем успешно решены поставленные научные и практические задачи, диссертационная работа четко отражает подходы и пути их решения, демонстрируя идентичность полученных теоретических и экспериментальных результатов. Результаты проведенных исследований в полной мере опубликованы в 13 печатных работах (в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией ВАК, 5 в международных рецензируемых журналах Scopus, Web of Science, IEEE, межрегиональных публикациях, материалах конференций и 3 в Российских изданиях (РИНЦ)). Кроме этого, по теме исследований получен 1 патент на полезную модель и 1 свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ.

Считаю, что диссертация Ян Юйсун по форме и содержанию, актуальности, полноте поставленных и решенных задач, а также полученных результатов полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5. Энергетические системы и комплексы.

Научный руководитель
профессор кафедры
«Электрические станции,
сети и системы электроснабжения»
д.т.н, профессор
17.10.2023 г.

Соломин
Евгений Викторович

Подпись *Соломина* удостоверяю
Начальник управления образовательных кадров
по работе с кадрами *С. Минагова*

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования «Южно-Уральский
государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

Адрес: 454080, г. Челябинск, пр. Ленина 76
E-mail: solominev@susu.ru
Телефон: +7 (351) 267-98-94

