

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Разживина Игоря Андреевича «Всерезимное моделирование ветроэнергетической установки в электроэнергетической системе» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы»

В последние годы наблюдается стремительный рост доли возобновляемых источников энергии в электроэнергетических системах (ЭЭС), в частности ветрогенерации, который в том числе обусловлен ограниченными возможностями применения углеводородных ресурсов в ряде стран, а также стремлением сократить выбросы углекислого газа в атмосферу. В таких странах ветроэнергоустановки (ВЭУ) мощностью 1 МВт и выше присоединяют к узлу ЭЭС, при этом наиболее перспективным являются ВЭУ с синхронным генератором, возбуждаемым постоянными магнитами и подключаемым к сети через статический преобразователь напряжения (ВЭУ 4-го типа). Интеграция ВЭУ в ЭЭС значительно влияет режимы работы ЭЭС, эксплуатацию и настройку релейной защиты и автоматики. Для решения задач, связанных с интеграцией ВЭУ в ЭЭС, необходимы является наличие информации о всём непрерывном спектре нормальных, аварийных и послеаварийных режимах работы ЭЭС, получение которой на сегодняшний день преимущественно осуществляется путем математического моделирования посредством специализированных программно-вычислительных (ПВК) и программно-аппаратных комплексов (ПАК). Однако, в силу ограниченных возможностей данных средств моделирования, связанных с решением систем дифференциальных уравнений результирующей математической модели ЭЭС с ВЭУ методами численного интегрирования, актуализируется проблематика получения данной информации.

Научная новизна и практическая значимость работы заключается в разработанной концепции всережимного моделирования в реальном времени ВЭУ 4-го типа в составе ЭЭС, средства реализации которой решают проблему получения полной информации о процессах в ВЭУ и ЭЭС с ВЭУ в целом и не имеют ограничений, присущих широко используемым в настоящее время ПВК и ПАК. Данная концепция основана на комплексном подходе, ранее разработанном в ТПУ и называемом гибридным, а изготовленный экспериментальный образец специализированного гибридного процессора (СГП) ВЭУ 4-го типа применяется в составе Всережимного моделирующего комплекса реального времени ЭЭС (ВМК РВ ЭЭС).

Тестовые и экспериментальные исследования, представленные в работе, подтверждают свойства и возможности разработанного СГП ВЭУ 4-го типа, а полученная в результате проведенных исследований информация о процессах в ВЭУ и ЭЭС с ВЭУ может быть использована применительно к конкретной топологии ЭЭС, месту установки и мощности ВЭУ для анализа взаимного влияния ВЭУ и ЭЭС, координации работы систем автоматического управления ВЭУ и средств релейной защиты и автоматики ЭЭС.

К изложенным в автореферате материалам диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

1. При моделировании аварийных режимов учитывалась ли LVRT характеристика? Вопрос вызван тем, что в настоящее время национальными стандартами разных стран приняты отличные друг от друга по форме LVRT характеристики.
2. Не достаточно подробно представлена топология статического преобразователя напряжения в моделируемой ВЭУ 4-го типа.

Указанные замечания являются уточняющими и рекомендательными для дальнейших исследований по этой тематике, существенно не снижающими научную и практическую ценность данной работы.

Обобщая вышеизложенное, считаю, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, которая соответствует п. 8 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, а её автор, Разживин Игорь Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Согласна на обработку моих персональных данных, их включение в аттестационное дело и дальнейшую автоматизированную обработку.

Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения»,
Заместитель генерального директора-научный руководитель, заведующий НИО-1

к.т.н., доцент

« 6 » *декабря* 2019г.

Лозина Наталья Георгиевна

194223, Санкт-Петербург, ул. Курчатова, дом 14, лит А,
тел.: +7 812 292 89 04 факс: +7 812 292 89 11
e-mail: loz2000@mail.ru

Удостоверяю, что подпись представлена работником ОАО «НИИПТ»
Лозиновой Н.Г.

Ведущий специалист по кадрам

Н.Ю. Ращупкина