

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук

Булатова Юрия Николаевича

на диссертацию Карджаубаева Нурлана Араповича на тему «**Мультиагентное регулирование напряжения в многосвязных электрических сетях**» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы

Актуальность выбранной темы

Современная электроэнергетика характеризуется переходом на новую технологическую платформу, основанную на концепции интеллектуальных электроэнергетических систем (ЭЭС), которая предусматривает широкое использование установок распределенной генерации (РГ) и других активных устройств для регулирования режима. Существующая централизованная система управления в электроэнергетике России при большом количестве установок РГ и учете желаний различных субъектов, в том числе активных потребителей электроэнергии, не сможет обеспечить качественного управления напряжением в режиме реального времени. В связи с этим требуется разработка совершенно новых средств и методов управления режимом ЭЭС с установками РГ, в том числе с использованием интеллектуальных технологий. В качестве таких систем могут применяться мультиагентные системы (МАС), позволяющие учесть, как распределенность управления, так и различие в его целях у разных субъектов.

Таким образом, тема диссертационной работы Карджаубаева Н.А., посвященная развитию концепции интеллектуальных ЭЭС с активно-адаптивными сетями и разработке мультиагентной системы регулирования напряжения в многосвязных электрических сетях, является актуальной.

Новизна исследований и полученных результатов.

1. Предложен принцип построения одноуровневой децентрализованной МАС управления режимом напряжений в электрических сетях, заключающийся в принятии решений на основе двух сетевых зон – зоны локального контроля режима и зоны локальной координации действий агентов.

2. Разработаны база правил и алгоритмы координации поведения агентов МАС регулирования напряжения в многосвязных электрических сетях.

3. Доказана возможность компромиссного регулирования напряжения в электрических сетях с распределенными средствами компенсации реактивной

мощности посредством децентрализованной МАС с координацией действий агентов в смежных зонах.

Обоснованность и достоверность.

Научные результаты, представленные в диссертации, обоснованы корректным применением теории мультиагентного управления и математического моделирования.

Достоверность представленных результатов подтверждена сопоставлением вычислительных экспериментов, проведенных на базе специализированных компьютерных программ (ПВК RastrWin, «Мустанг»), а также сопоставлением теоретических расчетов с результатами экспериментальных исследований на физической модели электроэнергетической системы.

Значимость для науки и практики.

Дано развитие теории мультиагентного управления в электрических сетях. Разработан и реализован алгоритм моделирования и исследования МАС регулирования напряжения в электрических сетях.

Разработан метод координации действий агентов одноуровневой МАС регулирования напряжений в электрических сетях, пригодный для реализации в реальных автоматических устройствах регулирования.

Теоретические разработки, практические рекомендации и алгоритмы мультиагентного регулирования напряжения, предложенные в диссертационном исследовании, реализованы в прототипе автоматики и внедрены в компании ООО «Модульные Системы Торнадо» для опытной эксплуатации.

Соответствие содержания диссертации указанной специальности.

Представленная диссертационная работа соответствует пунктам 2, 12 и 13 паспорта специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и достаточно полно отражает основные результаты выполненных исследований.

Дискуссионные положения и замечания по диссертационной работе и автореферату.

К замечаниям по диссертационной работе и автореферату можно отнести следующее:

1. В диссертационной работе приводится не достаточно полный обзор по теме регулирования напряжения в традиционных электрических сетях и в сетях с установками распределенной малой генерацией.

2. При описании интеллектуальных технологий, применяемых для регулирования напряжения, не представлены системы нечеткого логического вывода.

3. В диссертационной работе присутствует небольшое количество орфографических ошибок и опечаток (например, на стр. 30, выражение 1.1).

4. При описании алгоритмов регулирования напряжения и реактивной мощности в островном режиме и в режиме параллельной работы с сетью ТЭС ж/м Березовое не отмечено: как определялись коэффициенты усиления регулятора (АРВ) для ведущего и ведомого генераторов; меняются ли параметры регулятора при работе генераторов в островном режиме и в режиме параллельной работы с сетью.

5. В диссертационной работе не рассмотрен вопрос координации «умных» локальных регуляторов (агентов) генераторов, источников реактивной мощности и РПН трансформаторов.

6. В автореферате и диссертационной работе не рассмотрен вопрос надежности предлагаемой МАС регулирования напряжения.

Направления дальнейших исследований и внедрения.

Целесообразно дальнейшее развитие предложенных в диссертации методов децентрализованного управления напряжением в электрических сетях с установками распределенной генерации на основе интеллектуальных технологий и дальнейшее испытание на более полных и сложных математических и физических моделях электроэнергетических систем.

Внедрение полученных результатов рекомендуется в организациях, занимающихся вопросами проектирования, эксплуатации и управления режимами электроэнергетических систем с установками распределенной генерации, а также в образовательных организациях при подготовке высококвалифицированных специалистов по направлению электроэнергетика и электротехника.

Заключение о соответствии диссертационной работы критериям положения о порядке присуждения ученых степеней.

Диссертационная работа Карджаубаева Нурлана Араповича на тему «Мультиагентное регулирование напряжения в многосвязных электрических сетях» актуальна, обладает элементами научной новизны, имеет практическое значение и является законченной научно-исследовательской работой.

Диссертация отвечает пп.9 - 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. от 01.10.2018), и представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой предложен новый децентрализованный способ регулирования напряжений в электрических сетях с использованием мультиагентных технологий.

Работа изложена в четырех главах на 176 страницах машинописного текста, общее количество работ соискателя по теме исследования – 10. Соискателем опубликовано 2 статьи в журналах, входящих в перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК Российской Федерации. Публикации автора в полной мере отражают основные результаты исследований, которые были апробированы на научных международных и всероссийских конференциях.

Таким образом, представленная научная работа соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Карджаубаев Нурлан Арапович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

Автор отзыва: кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой электроэнергетики и электротехники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Братский государственный университет"

08.02.2019г.

Булатов Юрий Николаевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Братский государственный университет"
665709, Иркутская область, г. Братск, ул. Макаренко 40,
тел.: 8-(3953)-33-20-08,
e-mail: rector@brstu.ru

Копия получена
14.02.2019г.
Ос./Велишев А.А.

УЧЕБНО-НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

ИСТОЧЬ ПОДПИСИ
Ч. Булатова
СВЯЖ
Секретарь Т.А. Т.А.
Техтурсова

С отзывом ознакомлен

15.02.2019

КАРДЖАУБАЕВ Н.А.