

ОТЗЫВ

официального оппонента, к. т. н., с. н. с. Томина Н. В. на диссертационную работу «Применение прогностических регуляторов для управления установками распределенной генерации в системах электроснабжения железных дорог», представленную Нгуеном Ван Хуаном на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт)

Актуальность темы. В системах электроснабжения (СЭС) железнодорожного транспорта в полном объеме применимы новые технологии интеллектуальных сетей (англ. smart grid), разрабатываемые в настоящее время для электроэнергетики. Одним из важных направлений внедрения концепции интеллектуальных сетей является использование децентрализованного производства электроэнергии на основе распределенной генерации (РГ). Такой подход значительно меняет технологические процессы выработки, распределения и потребления электрической энергии в СЭС железнодорожного (ЖД) транспорта. Поэтому требуется разработка новых методов и средств автоматического управления установками РГ; при этом могут использоваться прогностические алгоритмы, что определяет актуальность диссертации Нгуена Ван Хуана.

Новизна результатов, полученных в диссертации состоит в следующих научных положениях, которые выносятся автором на защиту:

- модели систем управления установками РГ на базе автоматических регуляторов возбуждения и скорости вращения, использующих прогностические алгоритмы;
- метод управления частотой установок РГ, базирующийся на применении самонастраивающихся регуляторов скорости;
- методика определения постоянных времени прогнозирующих звеньев для автоматических регуляторов установок распределенной генерации;
- способы настройки цифровых прогностических регуляторов для управления установками РГ, оснащенными накопителями энергии;

- метод устранения фликера на базе управляемых установок РГ; прогностические алгоритмы для управления режимами газотурбинных установок.

Обоснованность результатов исследований обеспечивалась на основе использования апробированных алгоритмов современной теории автоматического управления. Адекватность применяемых в работе моделей подтверждалась соответствием реальным принципам функционирования систем энергообеспечения ЖД транспорта, а также согласованностью с результатами, полученными другими авторами и измерениями на реальных объектах.

Практическая значимость полученных автором результатов состоит в том, что на их основе возможно решение следующих актуальных практических задач: улучшение качества процессов управления установками РГ; повышение надежности электроснабжения; снижение потерь и нерациональных расходов электроэнергии и улучшение ее качества.

Оценка содержания и оформления диссертации:

1. Диссертационная работа имеет логичное построение и отличается завершенностью. Она состоит из введения, четырех глав и заключения.

2. При оформлении в полной мере учтены действующие стандарты. Иллюстративный материал органично дополняет текст.

3. В тексте диссертации подробно описаны полученные результаты, а также представлена ее научная новизна и практическая значимость.

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

Соответствие паспорту специальности. Диссертационная работа Нгуена Ван Хуана соответствует следующим пунктам паспорта специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт)»:

– пункту 4 «Теоретические основы и методы математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация»;

– пункту 13 «Теоретические основы и прикладные методы анализа и повышения эффективности, надежности и живучести АСУ на этапах их разработки, внедрения и эксплуатации»;

– пункту 15 «Теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др)».

Дискуссионные положения и замечания:

1. Не описана методика имитационного моделирования, результаты которой представлены в разделе 2.2 диссертации (стр. 49–55).

2. Для оптимизации настроек автоматических регуляторов предлагается использовать полиномы Ньютона или Баттерворта (стр. 61 –.63). Однако рекомендации по выбору конкретного полинома не приводятся.

3. В формуле (3.22) используется показатель, отвечающий синхронизирующей мощности и обозначенный как $\frac{\partial P_G}{\partial \delta_G}$. Однако ниже, на стр. 86

для той же самой величины вводится новое обозначение P_c .

4. Недостаточно четко обосновано применение вставок постоянного тока (рис. 3.13, 4.1, 4.19), практическая реализация которых потребует значительных затрат.

5. В разделе 4.8 (стр. 155–161) следовало бы более подробно описать особенности газотурбинных установок как объектов управления.

6. В диссертации не рассмотрен вопрос кибербезопасности интеллектуальных сетей, оснащенных установками распределенной генерации. Например, несанкционированное изменение времени прогноза автоматических регуляторов может привести к выпадению генераторов из синхронизма и прекращению электроснабжения ответственных потребителей.

7. По тексту пояснительной записки присутствует несоответствие ссылок на соответствующие используемые источники из библиографического списка литературы. Это затрудняет анализ материала.

Направления дальнейших исследований

Целесообразно дальнейшее развитие предложенных в диссертации методов прогностического управления установками РГ в направлении использования более сложных алгоритмов прогноза. Внедрение полученных результатов рекомендуется в организациях, занимающихся вопросами разработки и эксплуатации автоматических устройств ЭЭС и СЭС ЖД.

Методы и алгоритмы, предложенные в диссертации, целесообразно использовать при преподавании дисциплин, направленных на изучение вопросов автоматизации систем электроснабжения.

Вывод

Диссертация Нгуена Ван Хуана соответствует требованиям, установленным пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г № 842 (ред. от 01.10.2018), является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новые решения задач, связанных с управлением технологическими процессами децентрализованной выработки электроэнергии в системах электроснабжения железных дорог, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт)».

Официальный оппонент
кандидат техн. наук, старший научный сотрудник,
отдела электроэнергетических
систем ИСЭМ СО РАН

Томин Никита Викторович

«25» февраля 2021 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева» Сибирского отделения Российской академии наук» (ИСЭМ СО РАН), 664033, Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, г. <https://isem.nrk.ru/>, 895600587112, tomin.nv@gmail.com

