

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Шухарева Сергея Анатольевича

«Повышение энергетической эффективности электровозов переменного тока на основе применения экстремального компенсатора реактивной мощности», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы производствами».

Повышение энергетических показателей эксплуатируемого и перспективного подвижного состава является одним из приоритетных направлений развития энергетической стратегии железнодорожного транспорта и всей энергетики в целом. Значительную роль в эффективном использовании электрической энергии играет качество электроснабжения подвижного состава и то влияние на него, которое оказывает тяговый электропривод.

Вопросы совершенствования процесса управления энергетическими процессами, связанными с повышением коэффициента мощности тягового электропривода активно обсуждаются в современных научных работах. Однако в большинстве работ уделяется недостаточное внимание вопросу регулирования напряжения в различных режимах работы в целях повышения энергоэффективности путем применения регулируемого компенсатора реактивной мощности.

В связи с этим, предложенный автором метод управления регулируемым компенсатором реактивной мощности является обоснованным и позволяет предположить, что его использование позволит поддерживать экстремально высокое значение коэффициента мощности во всех режимах работы электровоза.

На основе вышеизложенного можно утверждать, что тема диссертационной работы Шухарева Сергея Анатольевича «Повышение энергетической эффективности электровозов переменного тока на основе применения экстремального компенсатора реактивной мощности», посвященная созданию средств и способа повышения коэффициента мощности электровозов с зонно-фазовым регулированием напряжения, является актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Основные научные положения, выводы и рекомендации диссертации получены как с помощью теоретических исследований, так и в экспериментальных условиях.

При этом Шухаревым С.А. изучены и охарактеризованы известные подходы отечественных авторов к построению систем компенсации реактивной мощности.

Теоретическая состоятельность работы подтверждается непротиворечивостью полученных в исследовании результатов с данными, представленными в исследованиях других ученых, работающих в этой предметной области, а также данными, полученными в проведенном эксперименте.

Оценка новизны и достоверности основных научных положений, выводов и рекомендаций.

Наиболее существенными научными результатами, полученными соискателем, являются следующие положения:

1. Разработан новый способ управления устройством для компенсации реактивной мощности, позволяющий получать экстремально высокие значения коэффициента мощности во всех режимах работы электровоза.

2. Разработана система управления устройством компенсации реактивной мощности с её адаптацией к различным режимам работы электровоза.

3. Разработана модель системы «тяговая подстанция - контактная сеть - электровоз, оборудованный компенсатором реактивной мощности с экстремальным регулятором».

Для обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций, Шухарев С.А. корректно использовал известные научные методы. В диссертации проведен анализ состояния предметной области, включая подробное рассмотрение систем компенсации реактивной мощности тяговых систем электроснабжения, систем управления ими и созданных в настоящее время подходов к решению задач по контролю текущих значений показателей качества электропотребления.

Достоверность научных положений, результатов, выводов и рекомендаций, приведенных в диссертационной работе, достигается за счет аргументированного выбора математических методов решения поставленной задачи, применения достоверных и широко известных методик теоретических исследований систем автоматического управления и аналитического вывода, используемого для алгоритмизации проектных решений.

Значимость научных результатов для теории заключается в совершенствовании научно-методического оснащения подсистемы управления коэффициентом мощности электровозов с зонно-фазовым регулированием напряжения с целью поддержания его экстремально высоких значения. На мой взгляд, особо стоит отметить разработанные автором алгоритмы экстремального регулирования коэффициента мощности электропривода. Автору принадлежит оригинальная модификация известного метода, где он на основе дискретизации целевой функции предложил математически обоснованную логику поиска экстремума в пространстве регулируемых параметров.

Практическая значимость результатов диссертационной работы состоит в применении разработанного компенсатора реактивной мощности на электровозах переменного тока, что позволяет поддерживать экстремально высокое значение коэффициента мощности во всех режимах его работы; в разработанной математической модели, которая позволяет исследовать электромагнитные процессы в системе «тяговая подстанция - контактная сеть - электровоз, оборудованный компенсатором реактивной мощности с экстремальным регулятором», в экономической эффективности от внедрения на электровозе предлагаемого типа компенсатора, которая составляет 355,7 тыс. руб. в год.

Результаты работы внедрены в локомотивном депо «Белогорск» филиала «Дальневосточный» ООО «ТМХ-Сервис».

Стиль изложения, отражение результатов в научных изданиях.

Диссертация и автореферат написаны четким и ясным языком, в логической последовательности, что свидетельствует об умении автора грамотно выражать свои мысли. Диссертация содержит корректные ссылки на работы дру-

гих авторов и собственные, что позволяет разделять имеющиеся и вновь полученные результаты.

Основные результаты диссертационного исследования нашли свое отражение в публикациях автора, в том числе в рецензируемых научных изданиях из перечня Министерства образования и науки РФ опубликовано 3 работы. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Объем и содержание работы.

Объем диссертации составляет 188 страниц основного текста и состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы из 89 названий, а также двух приложений. Работа проиллюстрирована 101 рисунком и 32 таблицами.

Замечания по диссертационной работе.

1. Из выражений 1.3 и 1.6 не ясно, почему мощность компенсатора определяется только реактивной мощностью конденсатора C и не учитывается реактивная мощность индуктивности L .
2. Значения, приведенные в таблицы 2.4, не обоснованы точностью измерительного моста постоянного тока.
3. В разделе 3.3 не ясно из каких соображений принято максимальное значение угла регулирования $\alpha p = 153,8^\circ$ эл.
4. Конструкция выпрямительно-инверторного преобразователя (ВИП) на рисунке 5.1 не соответствует модели ВИПа электровоза, приведенной на рисунке 2.10.

Заключение.

Сделанные замечания не снижают общего хорошего впечатления о выполненном диссертационном исследовании, которое отвечает критериям новизны, обоснованности и достоверности полученных результатов. Разработанные методы и алгоритмы позволяют повысить эффективность повышения коэффициента мощности и обеспечить повышение энергоэффективности энергопотребления тяговых электроприводов и, в частности, электроподвижного состава.

На основании изложенного выше считаю, что диссертационная работа Шухарева С.А. на тему: «Повышение энергетической эффективности электро-

возов переменного тока на основе применения экстремального компенсатора реактивной мощности» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной под руководством доктора технических наук, профессора Кулинича Юрия Михайловича, содержащей новое решение актуальной научной задачи повышения энергетической эффективности электровозов переменного тока на основе применения экстремального компенсатора реактивной мощности, имеющей существенное значение для специальности 05.09.03 - Электротехнические комплексы и системы производствами». Диссертационная работа по степени научной новизны и практической значимости результатов соответствует квалификационным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. № 842 (с изменениями №№ 335 от 21.04.2016, 748 от 02.08.2016, 650 от 29.05.2017, 1024 от 28.08.2017) и паспорту специальности 05.09.03. Ее автор, Шухарев С.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 - Электротехнические комплексы и системы производствами.

Официальный оппонент,

Профессор кафедры электропривода и автоматизации промышленных установок федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», кандидат технических наук, доцент

Суздорф Виктор Иванович

Почтовый адрес: Россия, 681010, г. Комсомольск-на-Амуре, ул. Парижской Коммуны, д. 30, кв. 42.

Тел.: +7 924 226 35 94

E-mail: susdorf@mail.ru

Подпись
Ученой се
[подпись]

[подпись]

В.И. заверяю
его совета
ин ГФ.

