

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мельниченко Олега Валерьевича
на тему «Повышение энергетической эффективности тяговых электроприводов
электровозов переменного тока»,
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

Искажение напряжения питающей сети для электроподвижного состава является показателем низкого качества электрической энергии. Решение этой проблемы в системе тягового электроснабжения российских железных дорог является одним из путей увеличения эффективности системы электрической тяги, а также снижения эксплуатационных расходов, что ясно отражено в приоритетных направлениях научно-технического развития ОАО «Российские железные дороги» на период до 2030 года («Белая книга» ОАО «РЖД»), поэтому актуальность темы диссертации не вызывает сомнения.

В диссертационной работе автором предложен комплексный подход уменьшения искажения напряжения в тяговой сети переменного тока при работе электровоза и повышения его коэффициента мощности. Этот подход позволяет значительно сократить свободные высокочастотные колебания напряжения, вызываемые процессами основной и фазовой коммутацией тиристорных преобразователей тяговых приводов электровоза. Автором разработана система разнофазного управления, работающая по представленным в автореферате диаграммам выпрямленного напряжения в режимах тяги и рекуперативного торможения, а также принцип формирования импульсов управления. Такой подход к решению проблемы заслуживает интереса, так как автор сумел за счёт минимальных изменений силовой схемы электровоза (применение диодного плеча и реализации разработанных энергосберегающих алгоритмов разнофазного управления преобразователями) решить сразу три задачи: повысить качество электрической энергии в контактной сети, увеличить коэффициент мощности электровоза и улучшить его работоспособность.

Повышение работоспособности тяговых приводов электровозов переменного тока в случае отсутствия импульсов управления решается за счет резервирования аварийных плеч ВИП диодным плечом на первой зоне регулирования, а на последующих – 2, 3 и 4-й – по предлагаемому алгоритму управления с одновременной коммутацией тиристорных плеч преобразователей.

Нельзя не отметить, что результаты диссертационной работы реализованы в полном объеме в ряде научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), выполненных с 2009 по 2014 года. Полученные результаты испытаний на электровозах подтвердили разработанную автором теорию повышения энергоэффективности тяговых электроприводов электровозов переменного тока, которые достаточно полно отражены в монографии и научных публикациях.

Особенным разделом является разработанные принцип, структура и схемное решение ВИП на основе транзисторов и его новый алгоритм управления в режимах тяги и рекуперации, неимеющий аналогов. Предлагаемый автором алгоритм управления одновременно является компенсатором индуктивного характера нагрузки ВИП, что обуславливает значительный коэффициент мощности до 0,96 в режиме тяги по сравнению с типовой схе-

мой электровоза 0,84. Приращение напряжения высшей зоны преобразователя происходит при максимальных значениях напряжения сети, а это, в свою очередь, значительно (практически до 0) уменьшает угол сдвига фаз между током и напряжением первичной обмотки тягового трансформатора. Это говорит о том, что автору удалось практически во всём диапазоне повысить и удержать неизменным коэффициент мощности электровоза относительно типового способа управления, что подтверждает представленный в автореферате рис. 20, б, полученный экспериментально на физической модели в лаборатории.

Надо заметить, что и здесь нашло применение диодное плечо. В промежутках времени, когда плечи ВИП закрыты, ток в двигателе поддерживается за счет разряда накопленной электромагнитной энергии через диодное плечо, шунтирующее цепь постоянного тока на всех зонах регулирования.

В работе проведено имитационное моделирование работы электровозов, оборудованных разработанной системой управления, а также исследована работа электровоза переменного тока ВЛ80Р с разработанной системой управления в эксплуатации. Результаты моделирования и испытаний подтверждают эффективность применения системы разнофазного управления на электровозе, а также адекватность полученных результатов при моделировании. Работа автора обладает явно выраженной научной новизной и практической ценностью. Мельниченко О.В. провел обширные исследования, результаты которых имеют высокую практическую значимость в области развития отечественного электровозостроения.

Вместе с тем, по автореферату имеются замечания:

- из текста автореферата не ясно, в какой момент времени происходит отпирание плеч ВИП на базе транзисторов после перехода переменного напряжения через ноль;
- из текста автореферата не ясно, как обеспечивались равные условия при работе электровоза в штатном режиме и при оборудовании системой разнофазного управления и диодным разрядным плечом.

Несмотря на вышеперечисленные замечания, диссертационная работа Мельниченко Олега Валерьевича «Повышение энергетической эффективности тяговых электроприводов электровозов переменного тока» относится к завершенным научным исследованиям, решающим в полной мере актуальную проблему.

Работа соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Правительством Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к докторским диссертациям и отвечает паспорту специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы», а Мельниченко О.В. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Проректор по учебной работе ФГБОУ ВПО
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет),
доктор техн. наук (спец. 05.09.03), профессор;
адрес: 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76;
моб. тел.: +79049403456;
e-mail: RadionovAA@rambler.ru

Радионов Андрей Александрович