

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

МЕЛЬНИЧЕНКО Олега Валерьевича на тему:

**«ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЯГОВЫХ
ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ЭЛЕКТРОВЗОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА»,**

представленную на соискание ученой степени доктора технических наук

по специальности 05.09.03 –

«Электротехнические комплексы и системы» (технические науки)

Тяга поездов отечественными электровозами переменного тока с тиристорными выпрямительно-инверторными преобразователями (ВИП) наряду с высокой эффективностью по сравнению с диодными обладает и значительными недостатками в части искажения напряжения в контактной сети и низких энергетических показателей. В режимах тяги и рекуперативного торможения коэффициенты мощности электровоза не превышают значения 0,84 и 0,65 соответственно. Актуальность темы диссертации очевидна.

Представленное исследование теоретически проработано: автором разработаны схемные решения и новые способы управления тяговыми электроприводами электровоза, а также принцип, структура и схемное решение ВИП на основе IGBT-транзисторов с частотой коммутации, соответствующей частоте питающей сети. Во-первых, предлагаемые автором эффективные способы управления при работе электровоза в тяге и рекуперации значительно снижают (до 50 %) коэффициент искажения напряжения контактной сети (повышается качество электрической энергии), значительно увеличивают коэффициент мощности (в среднем около 7% в тяге и свыше 20% в рекуперации), что снижает затраты электрической энергии на тягу поездов. Во-вторых, полностью решают проблему энергетической эффективности тяговых электроприводов отечественных электровозов переменного тока, доведя их коэффициенты мощности в режимах тяги и рекуперации до уровня электровозов с асинхронными тяговыми электроприводами (0,96) таких гигантов электровозостроения, как фирм Siemens и Bombardier. Несомненно, заслуживает внимания и энергосберегающий алгоритм разнофазного управления преобразователями электровоза, который удачно дополняет применение диодного плеча. Суть этого алгоритма заключается в задержке сигналов управления с фазой α_p различных групп ВИП на расчетное время, равное полупериоду послекоммутационных колебаний напряжения на токоприемнике электровоза с учетом изменяющихся параметров контактной сети. Это наиболее эффективно приводит не только к повышению качества электроэнергии в контактной сети, но и к повышению коэффициента мощности

электровоза за счёт предложенного оригинального фильтра низкочастотных и высокочастотных гармоник напряжения контактной сети.

Выполнено теоретическое исследование электромагнитных процессов протекающих как в типовом, так и в предлагаемых преобразователях. На математической модели в программе MATLAB проведены сравнительные исследования, доказывающие теоретические обоснования автора, результаты которых представлены в автореферате уже в численном эквиваленте.

Научно-техническая новизна, представленная в автореферате подтверждена рядом патентов РФ на изобретения.

Особенно хотелось бы отметить разработанную силовую схему электровоза с включенным диодным плечом и конструкцию его исполнения, а также разработанный способ его управления, позволяющий не только значительно повысить энергетические показатели электровоза, но и его работоспособность. Автором впервые получены как на модели, так и на реальном электровозе электромагнитные характеристики ВИП при его работе в аварийном режиме с новым способом управления ВИП. Этот способ совместно с диодным плечом исключает образование бросков тока тяговых двигателей в случае пропуска импульса управления на плечи ВИП электровоза, что обеспечивает значительное повышение работоспособности всего электрооборудования в целом.

Результаты исследований, полученные автором, отвечают стратегии компании ОАО «РЖД» в области развития электроподвижного состава, многократно заслушаны на секции «Локомотивное хозяйство» научно-технического совета ОАО «РЖД» (Дирекция тяги) и на Новочеркасском электровозостроительном заводе (НЭВЗ). По результатам этих совещаний принято решение о модернизации электровозов переменного тока с ВИП разрядными диодными плечами с новым алгоритмом управления.

Автором на базе лаборатории ИрГУПС разработаны лабораторные стенды, являющиеся физическими моделями электровоза в режимах тяги и рекуперации. Адекватность разработанных моделей подтверждается результатами, полученными в ходе эксплуатационных испытаний электровоза ВЛ80Р-1829 на полигоне Восточной Сибири. Более того, мной лично неоднократно проверялись и анализировались результаты исследований, полученные автором в лаборатории ИрГУПС, во время посещения университета.

Наряду с безусловно положительной оценкой диссертации, по автореферату следует сделать следующие замечания:

1. В автореферате не приведены пояснения выбора пределов формирования $\alpha_{рфу}$ для гашения свободных колебаний напряжения на токоприемнике электровоза, которые изменяются дифференцированно (либо 7-ая гармоника,

либо 27-35), исходя из изменения величины фазы α_p регулируемых импульсов управления на интервале полупериода напряжения сети.

2. В автореферате ничего не сказано про повышение работоспособности ВИП электровоза в режиме рекуперативного торможения, хотя этот режим также является важным для работы электровоза и нуждается в повышении надёжности.
3. Из автореферата по Рис.19 неясно, почему регулирование выпрямленного напряжения в полупериоде заканчивается в 150 эл. градусов, хотя из электротехники известно, что чем больше площадь выпрямленного напряжения, тем больше коэффициент мощности.

Представленный в автореферате диссертации материал и моё дополнительное знакомство с научной работой Мельниченко Олега Валерьевича позволяют сделать вывод, что работа выполнена на высоком теоретическом уровне и имеет практическую реализацию в лаборатории и на ряде опытных электровозов, а также положительное решение руководства ОАО «РЖД» в тиражировании на весь парк электровозов переменного тока компании.

Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор - Мельниченко Олег Валерьевич - заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Директор департамента развития систем мониторинга технического состояния локомотивов ООО «Локомотивные Технологии»,
профессор кафедры «Электропоезда и локомотивы» МИИТ (МГУПС)
доктор технических наук, профессор

И.К. Лакин

16.11.2015

Подпись И.К. Лакина заверена:

*Начальник управления
кадрового администрирования*

Лакин Игорь Капитонович
105064, Россия, г. Москва, Яковоапостольский переулок, д. 12, стр. 1
Тел. 8(499)638-22-98, e-mail: i.k.lakin@tmh-service.ru