

ОТЗЫВ

**официального оппонента, кандидата технических наук,
Борисова Павла Александровича на диссертацию
Камышьяна Альберта Михайловича на тему «Структура и алгоритмы
управления бесконтактным тяговым электроприводом карьерных
автосамосвалов», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические
комплексы и системы**

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Камышьяна Альберта Михайловича посвящена повышению энергетической эффективности систем электромеханической трансмиссии карьерных автосамосвалов. Использование карьерных автосамосвалов, оснащенных электромеханическими трансмиссиями, получило наибольшее распространение на горнодобывающих предприятиях во всем мире. Однако системам электромеханических трансмиссий, устанавливаемым на карьерные автосамосвалы, эксплуатируемые на территории Российской Федерации, свойственен недостаток, обусловленный работой синхронного генератора на неуправляемый выпрямитель, что приводит к снижению коэффициента мощности системы. В настоящее время для решения вопросов повышения показателей энергетической эффективности электроэнергетических, электротехнических и электромеханических систем является актуальным применение активных силовых преобразователей, однако здесь возникают и требуют решения задачи синтеза структур и алгоритмов управления ими с учетом специфики и режимов работы конкретных систем.

Диссертационная работа, выполненная автором, позволяет решить задачу повышения энергетической эффективности системы электромеханической трансмиссии карьерных автосамосвалов за счет двух перспективных вариантов модернизации с применением активных силовых преобразователей с синтезированными структурами и алгоритмами управления.

Научная новизна и результаты работы

В диссертационной работе автором обоснована возможность повышения показателей энергетической эффективности систем электромеханических

*№ 189-9
от 17.09.2016*

трансмиссий посредством использования разработанных вариантов модернизации – на базе активного выпрямителя напряжения (АВН) и на базе параллельного активного силового фильтра (ПАСФ).

Для обоих вариантов созданы математические модели с использованием различных вариантов систем управления, позволяющие сравнить и выявить их недостатки и преимущества относительно друг друга. Это позволило определить наиболее перспективный вариант модернизации, основанный на использовании АВН с векторной системой управления и ориентацией по вектору напряжения сети, исходя из критерия обеспечения наиболее быстрого выхода напряжения звена постоянного тока (ЗПТ) на заданное значение.

Доказана возможность использования высокоэффективной системы регулирования напряжения звена постоянного тока без необходимости регулирования выходного напряжения генератора.

Основные научные результаты, полученные автором диссертации, достаточно полно отражены в 7 публикациях, в том числе в 5 статьях – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus, Web of Science, из них 1 статья – в издании из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук; получены 2 патента.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и технических решений основана на корректном применении теории и методов расчета электроэнергетических, электротехнических и электромеханических систем, методов математического моделирования и доказана высокой степенью сходимости теоретических и экспериментальных исследований.

Теоретическое и прикладное значение результатов диссертационной работы

Автором запатентовано два способа модернизации электромеханической трансмиссии карьерных автосамосвалов, обеспечивающих повышение энергетической эффективности: первый – на основе внедрения в структуру электромеханической трансмиссии активного выпрямителя (патент Российской

Федерации № 2653945), второй – на использовании активного фильтра (патент Российской Федерации № 2692288).

Синтезированные структуры и алгоритмы управления бесконтактной тяговой электромеханической трансмиссией карьерных автосамосвалов позволяют повысить показатели энергетической эффективности. Кроме того, обеспечивается высокоэффективное регулирование напряжения звена постоянного тока без необходимости изменения выходного напряжения тягового генератора.

При ознакомлении с диссертационной работой возникли следующие вопросы и замечания:

1. На стр. 47 значения напряжений U_m и токов I_m , указанные с индексами m , обозначены как действующие значения, следует отметить, что таким образом в электротехнике принято обозначать амплитудные значения, а не действующие.

2. Известно, что АВН выступает как регулируемый источник напряжения и позволяет формировать требуемый уровень напряжения в ЗПТ, непосредственно к которому и подключается нагрузка. ПАСФ выступает как регулируемый источник тока и подключается параллельно выпрямителю нагрузки. Приведенная в разделе 3.2.3 на стр. 95 (рис. 3.25) система управления ПАСФ позволяет формировать требуемый уровень напряжения в ЗПТ самого ПАСФ, а не в ЗПТ подключения нагрузки.

Таким образом, здесь имеет место неоднозначность систем, что вызывает вопрос обеспечивает ли предлагаемая система управления ПАСФ возможность формировать заданный уровень напряжения не только в ЗПТ самого ПАСФ, а и в ЗПТ непосредственного подключения нагрузки?

3. Для полноценного сравнения систем с АВН и с ПАСФ требуется также оценка массогабаритных и стоимостных показателей входящего в них оборудования.

4. Разработана ли описанная в разделе 3.1.4.1 (стр. 84 - 86) методика настройки регуляторов векторной системы управления АВН автором или взята из литературы, отсутствуют ссылки на источники?

5. Не описаны подробности настройки релейных регуляторов контуров регулирования токов ПАСФ.

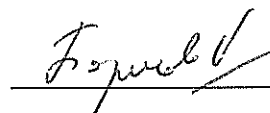
Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Камышьяна Альберта Михайловича является законченной научно-технической работой на соискание ученой степени кандидата технических наук, в которой автором решена научно-техническая и практически значимая задача повышения энергоэффективности систем бесконтактных электромеханических трансмиссий карьерных автосамосвалов с автономным источником энергии.

Диссертация «Структура и алгоритмы управления бесконтактным тяговым электроприводом карьерных автосамосвалов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы, соответствует требованиям пунктов 2.1-2.6 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839адм, а ее автор – Камышьян Альберт Михайлович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Официальный оппонент,
ведущий инженер, федеральное
государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский
университет ИТМО», кандидат
технических наук




Борисов
Павел Александрович
17.09.2019 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», 197101, г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49, литера А, тел.: 8 (812) 233-83-36, e-mail: borisov@ets.ifmo.ru, сайт: <https://itmo.ru/>.