

ОТЗЫВ

научного руководителя

о диссертации Чуприны Николая Валентиновича

на тему «Система прямого управления моментом тягового синхронного двигателя локомотива с минимизацией тока обмотки статора»

по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Общая характеристика соискателя

Чуприна Николай Валентинович в 2024 году окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный технический университет» по направлению подготовки 13.06.01 – Электро- и теплотехника.

В период подготовки диссертации соискатель Чуприна Николай Валентинович являлся аспирантом кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» и работал ассистентом на кафедрах «Промышленная электроника и электротехника» и «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный технический университет».

При работе над диссертацией автор проявил себя как грамотный и ответственный исследователь, способный четко определить и сформулировать цель и задачи исследования. Полученные соискателем теоретические и практические результаты подтверждают высокую квалификацию автора, способного глубоко осмысливать, анализировать предмет исследования и успешно применять математические методы решения поставленных задач, грамотно обрабатывать и интерпретировать полученные результаты.

Актуальность темы диссертации, теоретическая и практическая значимость результатов исследования

Диссертация Чуприны Николая Валентиновича посвящена решению актуальной проблемы, связанной с повышением энергетической эффективности тягового электропривода локомотива.

Предложенные в диссертации модели, методы, алгоритмы и инструментарии имеют научную новизну, практическую значимость, апробированы. Результаты исследований многократно рецензировались и обсуждались с положительной оценкой на научно-практических, всероссийских, международных конференциях, опубликованы в 16 научных изданиях и журналах, в том числе 6 статей, опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК России и 2 статьи опубликованы в изданиях «Scopus».

Синтез системы прямого управления моментом, нечувствительной к изменению параметров схемы замещения и потока ротора, способной осуществлять поиск и поддержание минимума тока статора синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов с любым типом магнитной системы ротора при текущих значениях нагрузки и частоты вращения в режиме реального времени, является актуальной и ключевой задачей для разработки современного высокодинамичного и энергетически эффективного тягового электропривода.

В диссертации выполнен анализ технических характеристик, схемных и конструктивных решений тяговых электроприводов железнодорожного транспорта. Разработана математическая модель синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов на базе эквивалентной схемы замещения в системе координат $d-q$, учитывающая потери в стали статора, постоянных магнитах ротора, насыщение магнитной цепи и влияние температуры обмоток статора и магнитов ротора. Приведены статические зависимости тока статора и суммарных потерь мощности от потокосцепления статора для двух типов синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов. Для системы прямого управления моментом синтезирована адаптивная система поиска и поддержания минимального значения тока статора синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов, нечувствительная к изменениям параметров схемы замещения; получены аналитические выражения задания на потокосцепление статора, обеспечивающие минимум тока обмотки статора, зависящие от параметров схем замещения и типа магнитной системы

ротора. Разработан лабораторный стенд и проведены экспериментальные исследования, подтверждающие адекватность разработанных математических моделей.

Личный вклад соискателя в полученные результаты

Диссертация Чуприны Николая Валентиновича является завершенной научно-квалификационной самостоятельной работой, выполненной на высоком научном и методическом уровне. Личный вклад автора отражен в научной новизне и значимости его работы и заключается в следующем: выполнен анализ технических характеристик, схемных и конструктивных решений тяговых электроприводов железнодорожного транспорта; разработана математическая модель синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов в системе координат $d-q$ с учетом потерь мощности в магнитопроводе статора и постоянных магнитах, насыщения магнитопровода статора, температур обмотки и магнитопровода статора, постоянных магнитов; показано, что регулирование потокосцепления статора влияет на величину тока статора синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов, причем это влияние в наибольшей степени проявляется для двигателей с магнитной несимметрией; получены аналитические зависимости задания на потокосцепление статора от параметров эквивалентной схемы замещения синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов с различными типами магнитной системы ротора, обеспечивающие минимум тока статора; разработаны структурная схема, алгоритмы работы и математическое описание систем прямого управления моментом синхронными двигателями с возбуждением от постоянных магнитов с поиском минимума тока статора. Автор непосредственно участвовал в сборе и анализе исходных данных, научных экспериментах, апробации результатов исследования, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Общее заключение

Личностные качества соискателя, его компетенции в предметной области исследования, объем его работы с литературными источниками, теоретическая и практическая значимость диссертации, личный вклад автора в полу-

ченные результаты позволяют считать Чуприну Николая Валентиновича достойным присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Пугачев Александр Анатольевич,
доктор технических наук (05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы), доцент, заведующий кафедрой «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный технический университет»

02.08.2024 г.



А.А. Пугачев

241035, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, д. 7,
телефон: 8(4832)58-82-32,
e-mail: alexander-pugachev@rambler.ru

Я, Пугачев Александр Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Чуприны Николая Валентиновича, и их дальнейшую обработку.

02.08.2024 г.



А.А. Пугачев

