

Виниченко Д.А. Основные проблемы и направления тягового электромашиностроения // Академия педагогических идей «Новация». – 2018. – № 01 (январь). – АРТ 46-эл. – 0,2 п. л. – URL: <http://akademnova.ru/page/875548>

РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 625

Виниченко Дарья Андреевна

студентка 4 курса Омского государственного университета путей
сообщения, электромеханического факультета

г. Омск, Российская Федерация

e-mail: darya-13-13@mail.ru

**ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ТЯГОВОГО
ЭЛЕКТРОМАШИНОСТРОЕНИЯ**

Аннотация: В статье рассмотрены основные проблемы и задачи тягового электромашиностроения и пути их решения, а также сравнение двигателей постоянного и пульсирующего токов

Ключевые слова: тяговый электродвигатель, железная дорога, электрофикация.

Vinichenko Darya Andreevna

4-year student of Omsk State University of Communications,

Electromechanical Faculty

Omsk, Russian Federation

e-mail: darya-13-13@mail.ru

MAIN PROBLEMS AND DIRECTIONS OF RAIL ELECTROMECHANICAL ENGINEERING

Abstract: The main problems and problems of traction electromechanical engineering and ways of their solution are considered in this article, as well as comparison of constant and pulsating current motors

Keywords: traction electric motor, railway, electrification.

В условиях широкой электрификации и высокой грузонапряженности отечественных железных дорог исключительно важное значение имеет обеспечение надежной поездной работы электровозов и электропоездов и повышение их технико-экономических показателей.

За послевоенные годы мощность тяговых двигателей, приходящаяся на одну ось электровоза, и коэффициент ее использования при максимальной скорости электровоза увеличены более чем в два раза при одновременном снижении массы на единицу мощности в таком же соотношении.

Непрерывное увеличение мощности, улучшение регулировочных свойств и снижение массы тяговых двигателей на единицу мощности привели к высокому использованию в них активных материалов и одновременно обусловили необходимость повышения частоты вращения на 45—55%, а реактивной э. д. с. — на 15—35%.

Задачи перспективного тягового электромашиностроения будут вытекать из важнейших научно-технических проблем дальнейшего развития электровозостроения, как основы для полной реконструкции железнодорожного транспорта на основе его электрификации.

В связи с этим научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы должны обеспечить создание и внедрение в серийное производство:

магистральных грузовых электровозов постоянного и переменного тока повышенной мощности с нагрузкой на ось до 30 тс и с максимальной скоростью 130—140 км/ч;

электровозов с бесколлекторными тяговыми двигателями и рекуперативным торможением;

электровозов с групповым тяговым приводом; электровозов с повышенными энергетическими показателями и надежностью для работы в условиях Севера;

пассажирских электровозов с максимальной скоростью 200— 250 км/ч, а для специальных участков и более.

Отечественные электровозы выходят на мировой рынок. Обеспечение необходимой конкурентоспособности наших электровозов на мировом рынке ставит неотложную задачу дальнейшего снижения массы тяговых двигателей и повышения их технико-экономических показателей, что приведет к дальнейшему повышению их коммутационной, тепловой и механической напряженностей. Задача здесь в том, чтобы не допустить снижения надежности их работы.

Роль тяговых электродвигателей постоянного и пульсирующего токов в электрической тяге пока остается определяющей. Достоинством двигателей пульсирующего тока является питание их от собственного трансформатора, установленного на локомотиве, что позволяет создавать двигатели не на определенное, заданное сетью напряжение, а на такое, чтобы тяговые двигатели были наиболее легкими, компактными и обладали лучшими эксплуатационными свойствами.

Однако питание двигателей пульсирующим током утяжеляет и без того напряженный процесс коммутации. Необходимость улучшения его заставляет применять дополнительные меры: полную или частичную шихтовку остова, рациональное шунтирование обмотки главных полюсов, обязательное применение компенсационной обмотки, составных щеток и т. д.

Среди известных путей повышения коммутационной стойкости машин обнадёживающим является создание тяговых двигателей с беспазовым якорем, реактивная э. д. с. у которых существенно меньше, чем у обычных машин. Уже построены и находятся в опытной эксплуатации электровозы и электропоезда, оборудованные такими двигателями.

Наличие на локомотиве трансформатора с широким диапазоном регулирования выходного напряжения дает возможность отказаться от перегруппировки тяговых двигателей, применить постоянное параллельное соединение их, что позволяет лучше использовать локомотив по сцеплению.

Двигатели постоянного и пульсирующего токов с последовательным возбуждением в основном удовлетворяют требованиям тяги, однако существуют режимы их работы, в которых возникают нежелательные явления, как, например, разносное боксование.

Применение независимого возбуждения двигателей позволяет получить для них почти любые статические характеристики и избежать отмеченного явления. Решение этой проблемы позволит существенно повысить использование сцепного веса электровоза.

Определенное улучшение работы тяговых двигателей может быть достигнуто также применением смешанного их возбуждения.

Освоение и внедрение системы импульсного регулирования напряжения позволит осуществить плавный безреостатный пуск и изменение частоты вращения двигателей, а также торможение их с отдачей энергии в сеть. Однако при этом появится та же пульсация тока и магнитного потока, что и в двигателях пульсирующего тока, но в большей степени.

Резюмируя изложенное о двигателях постоянного и пульсирующего токов, можно сказать, что главным недостатком их является наличие коллектора. Именно с ним связаны трудности работы машин в коммутационном и потенциальном отношениях, сложность конструкции машины, надежность ее работы и сравнительно высокие затраты в сферах производства и эксплуатации.

Сказанным объясняется желание освободить тяговый двигатель от коллектора. Осуществление этого желания в наши дни при чрезвычайно быстром развитии полупроводниковой техники становится реальным. Уже разработаны и выполнены опытные экземпляры вентильного и асинхронного двигателей.

На надежность работы тяговых двигателей большое влияние оказывает система их подвешивания. Применяемая чаще других на отечественных электровозах опорно-осевая подвеска, хотя и проста по конструкции и обслуживанию, имеет существенные недостатки, которые характеризуются высоким уровнем динамического воздействия на все элементы конструкции тяговых двигателей.

В этой связи неотложной задачей является разработка и внедрение в производство тяговых двигателей с опорно-рамным подвешиванием, которое позволит снизить уровень вибрации, тряски и ударов,

воздействующих на элементы конструкции, что в свою очередь значительно уменьшит механические напряжения, улучшит механические факторы, влияющие на коммутацию двигателей, позволит снизить массу двигателей без уменьшения коэффициентов запаса прочности основных их узлов.

Техническое решение этой задачи должно осуществляться созданием тяговых двигателей как с индивидуальным, так и с групповым приводом, т. е. с моноmotorными тележками.

Мощность двигателей отечественных электровозов постоянного и переменного токов по условиям вписывания их между колесными парами при осевой подвеске уже достигла 850—900 кВт.

Применение моноmotorных тележек даст возможность дальнейшего повышения мощности тяговых двигателей. Например, французские электровозы с моноmotorными тележками имеют мощность более 1100 кВт на каждую ось для вождения грузовых и пассажирских поездов и в том числе высокоскоростных при одновременном улучшении использования сцепного веса.

Положительные результаты эксплуатации электровозов с моноmotorными тележками получены во Франции, Венгрии, Японии. Предполагается, что для моноmotorных тележек наиболее прогрессивным явится дисковое исполнение тягового двигателя, позволяющее лучше использовать активное пространство и вписывать машины большей мощности. Вопрос этот исследуют.

Организация скоростного движения уже сейчас требует создания линейного двигателя и поисковые работы в этом направлении ведутся.

Не менее важное значение будут иметь работы в области дальнейшего повышения качественных характеристик изоляционных материалов,

электротехнических статей, коллекторной меди, электрощеток и подшипников качения.

Список использованной литературы:

1. Ангелейко, В.И. Железнодорожный путь и станции промышленных предприятий / В.И. Ангелейко. - Москва: Наука, 2012. - 302 с.
2. Надежность и эффективность в технике. Справочник. - М.: Машиностроение, 1986. - 500 с.

Дата поступления в редакцию: 26.01.2018 г.

Опубликовано: 30.01.2018 г.

© Академия педагогических идей «Новация», электронный журнал, 2018

© Виниченко Д.А., 2018