

Асташков Николай Павлович,
к.т.н., Иркутский государственный университет путей сообщения,
e-mail: astashkovnp@yandex.ru

Белоголов Юрий Игоревич,
к.т.н., доцент, Иркутский государственный университет путей сообщения,
e-mail: yurka-irkutsk@yandex.ru

МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ФАЗОРАСЩЕПИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВЗОВ

Astashkov N.P., Belogolov Yu.I.

METHOD FOR INCREASING THE RELIABILITY OF THE PHASE SPLITTERS ELECTRIC CARRIER

Аннотация. Разрабатываемые системы, направленные на совершенствование перевозочного процесса, определяют повышение надежности электроподвижного состава, его элементов и систем.

Ключевые слова: электроподвижной состав, фазорасщепитель, вспомогательные машины, полупроводниковый преобразователь частоты.

Abstract. The systems being developed, aimed at improving the transportation process, predetermine the increase in the reliability of electric rolling stock, its elements and systems.

Keywords: electric rolling stock, phase splitter, auxiliary machines, semiconductor frequency converter.

Оптимизация перевозочных процессов возможна при учете использования современных технических средств и технологических процессов, совместимых с системами электроснабжения, условий эксплуатации электрооборудования [1, 2].

Параметры, конструктивные особенности и назначение вспомогательных машин электровозов в значительной степени определяют безопасность движения поездов.

Полученные статистические данные о выходе из строя электрооборудования электровозов свидетельствуют об актуальности представленной тематики. Обрыв фазы, выплавление обмотки ротора, пробой изоляции, низкое сопротивление изоляции обмотки статора и выгорание обмоток составляют большую часть от общего количества неисправностей рассматриваемых электрических машин. Анализ причин, выполненный обзор существующих технических решений позволили обосновать предложенный алгоритм управления [3, 4].

Реализация предложенного алгоритма управления осуществлена с учетом факторов, возникающих в процессе эксплуатации подвижного состава, параметры которых в значительной степени определяют надежность рассматриваемых машин, а именно: качество электроэнергии на обмотках электрических машин; несимметрия напряжений; несинусоидальность напряжения во вторичной обмотке трансформатора.

Основными направлениями повышения надежности фазорасщепителей электровозов являются их резервирование и изготовление обмотки статора из меди.

Предложенный метод подразумевает использование полупроводникового преобразователя частоты, включение которого целесообразно проводить на период пуска электродвигателей нагрузки [5].

Руководствуясь общеизвестной методикой расчета, определена мощность преобразователя для пуска на пониженной частоте одного мотор-вентилятора. Обоснованием выбора полупроводникового преобразователя частоты для практической реализации предложенной системы управления является учет количества электродвигателей, его нагрузки в зависимости от серии локомотива.

Система управления должна обеспечить первоочередное включение мотор-компрессора и масляного насоса от штатной схемы с фазорасщепителем, последующим пуском мотор-вентиляторов от преобразователя частоты на пониженной частоте вращения и переходом в штатную схему.

Практическое использование предложенной системы также позволит реализовать пуск на пониженной частоте вращения вентилятора, включаемого в работу в режиме рекуперативного торможения.

С целью экономического обоснования предложенной системы и расчета срока окупаемости необходимо выполнить обзор полупроводниковых преобразователей различных изготовителей, в значительной степени ориентируясь на массогабаритные размеры для минимизации загромождения кузова локомотива дополнительным оборудованием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асташков Н.П. Оценка совместимости системы тягового электроснабжения при внедрении интервального регулирования движения поездов по технологии «виртуальная сцепка» / Н.П. Асташков, В.А. Оленцевич, Ю.И. Белоголов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – Иркутск: ИргУПС, 2020. – № 3 (67). – С. 173-180.

2. Оленцевич В.А., Упырь Р.Ю., Антипина А.А. Эффективность внедрения интервального регулирования движения поездов по системе "виртуальная сцепка" на участке / Оленцевич В.А., Упырь Р.Ю., Антипина А.А. // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2020. № 2 (66). С. 182-189.

3. Рябчёнок Н.Л. Система автоматического управления мотор-вентиляторами, адаптивная к условиям эксплуатации на электровозах / Рябчёнок Н.Л., Алексеева Т.Л., Асташков Н.П. // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – Иркутск: ИргУПС, 2013. – № 4 (40). – С. 95-100.

4. Алексеева Т.Л. Эффективность электроэнергетической системы / Т.Л. Алексеева, Н.Л. Рябчёнок, Н.М. Астраханцева, Л.А. Астраханцев // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – Иркутск: ИргУПС, 2015. – № 3 (47). – С. 181-186.

5. Астраханцев Л.А. Обоснование метода построения автоматизированной системы управления производительностью мотор-вентиляторов на электровозах / Л.А. Астраханцев, Н.П. Асташков // Вестник Иркутского государственного технического университета. – Иркутск: ИргТУ, 2012. – № 3. С. 90-95.