

який дає результат $C_n = 0,05$ Ф, що реалізувати не надто складно.

Як перевагу активного фільтра-стабілізатора можна відзначити те, що для його однофазного мостового комутатора необхідні лише два некерованих та два керованих двоопераційних ключі, та тільки один з них повинен бути швидкодіючим на базі *IGBT*. Для вольтододаткових трифазних випрямлячів напруги потрібні шість швидкодіючих двоопераційних ключів на *IGBT* послідовно поєднаних із діодами, які захищають транзистори від зворотної напруги. Більш легкі умови роботи силових ключів АФС дозволяють застосувати підвищену частоту ШІМ.

Для підвищення ефективності роботи випрямної установки тягової підстанції постійного струму на ділянках з інтенсивним та швидкісним рухом є доцільним застосування активного фільтра-стабілізатора послідовного типу на базі ємнісного накопичувача енергії, що забезпечує ефективне подавлення пульсацій вихідної напруги в широкому діапазоні частот, а також дозволяє підтримувати стабільний рівень вихідної напруги тягової підстанції постійного струму. Кількість силових ключів активного фільтра-стабілізатора, втрати енергії та вартість при цьому будуть нижче, ніж у вольтододаткових перетворювачів на базі трифазних випрямлячів напруги з ШІМ, а якість вихідної напруги випрямної установки буде вище.

Щебликіна О.В., Анічін В.В. (УкрДУЗТ)

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОБОЧОГО МІСЦЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

З розвитком мікропроцесорної техніки все далі актуальною стає проблема дистанційного пошуку несправностей на залізничних станціях. В умовах, коли відсутнє цілодобове чергування технічного персоналу, така проблема відчувається особливо гостро. Саме тому розроблено прототип мобільного додатку автоматизованого робочого місця електромеханіка СЦБ (АРМ ШН), вмонтованого в звичайний смартфон або планшет. Отримавши повідомлення про пошкодження, електромеханік за допомогою додатку може вже на шляху прямування до станції визначити конкретне пошкодження, а вже на станції приступити до безпосередньо його усунення. Це зекономить час та суттєво підвищить експлуатаційну готовність електричної централізації залізничних станцій.

Диданов К.А., Егольников А.А. (Николаевский колледж транспортной инфраструктуры)

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИЧИН СБОЕВ В РАБОТЕ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ

Проблема обеспечения электромагнитной совместимости тягового электроснабжения с устройствами сигнализации и связи появилась в начале электрификации железных дорог и остается актуальной в наше время.

В данной работе поставлена цель провести статистический анализ причин сбоев и отказов рельсовых цепей под действием электромагнитных помех на отдельном участке железной дороги.

Тяговая сеть, как мощный пространственно распределенный источник электромагнитных помех оказывает электромагнитное влияние на линии сигнализации и связи, расположенные вблизи. Более того, рельсовые линии элементом являются элементом тяговой сети и одновременно основным элементом датчика положения поезда и канала передачи информации с пути на локомотив. Источниками электромагнитных помех являются токи, протекающие в тяговой сети, электрическая дуга на контактном проводе (особенно при его обледенении), силовое оборудование электроподвижного состава и др. Эти факторы в последнее время стали еще более значимыми в связи с повышением скоростей движения поездов, вводом в эксплуатацию новых типов подвижного состава с асинхронным тяговым приводом и импульсным регулированием, а также внедрение новых микропроцессорных систем управления движением. Современные скоростные поезда имеют большие тяговые токи, в процессе работы силового и вспомогательного оборудования генерируют мощные импульсные и гармонические помехи в широком диапазоне тональных частот, а также радиопомехи вплоть до 300 МГц. Повышение скорости движения поездов ведет к усложнению условий взаимодействия токоприемника с контактным проводом и, как следствие, – к повышенному искрению и дугообразованию на пантографе.

Основными техническими мероприятиями, направленными на уменьшение сбоев и отказов аппаратуры сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) являются проведение испытаний подвижного состава и тяговой сети перед вводом в эксплуатацию на генерацию сверхнормативных электромагнитных помех, защита линий сигнализации и связи экранированием, установкой разрядников, выравнивателей, фильтров, симметризацией линий сигнализации и связи.

В рельсовых линиях различают продольную и

поперечную асимметрию. В последнее время коэффициенты продольной и поперечной асимметрии на ряде участков увеличены. Наличие асимметрии выше допустимого уровня приводит к проникновению во входные цепи приемников автоблокировки и локомотивной сигнализации электрических помех с частотой в полосе пропускания входных фильтров и к сбою в их работе. Тяговый ток и дуга на контактном проводе приводят к насыщению дроссель-трансформаторов и путевых трансформаторов, к модуляции сигнального тока тяговым током, и, как следствие, – к сбоям в работе аппаратуры СЦБ.

В результате проведенной работы проведен анализ и получены статистические данные по гармоникам тягового тока, генерируемым силовым оборудованием электроподвижного состава. Рассмотрены вероятные причины сбоев и отказов систем СЦБ под влиянием электромагнитных помех на исследуемом участке железной дороги.

Діданов К.А., Єгольніков О.О. Статистичний аналіз причин збоїв в роботі рейкових кіл під впливом електромагнітних завад. Проведено аналіз і отримано статистичні дані по гармонікам тягового струму, що генеруються силовим обладнанням електро рухомого складу. Розглянуто ймовірнісні причини збоїв та відмов систем СЦБ під впливом електромагнітних завад на дільниці залізниці, що досліджувалась.

Диданов К.А., Егольников А.А. Статистический анализ причин сбоев в работе рельсовых цепей под действием электромагнитных помех. Проведен анализ и получены статистические данные по гармоникам тягового тока, генерируемым силовым оборудованием электроподвижного состава. Рассмотрены вероятные причины сбоев и отказов систем СЦБ под влиянием электромагнитных помех на исследуемом участке железной дороги.

Didanov K.A., Egoznikov A.A. Statistical analysis of a reasons of rail circuits operation failures under electromagnetic interferences influences. On the base of the carried out analysis the statistical data of traction current harmonics generated by the power equipment of rolling stock have been obtained. The possible reasons of a malfunctions and failures of the railway signalization systems under electromagnetic interferences on the tested railway sites were discussed.

*Э. С. Геворкян, д.т.н. (УкрГУЖТ),
В. А. Чижикала, к.т.н. (ХНУ им. В.Н. Каразина),
М. В. Кислица, аспирант (УкрГУЖТ)*

ВЛИЯНИЕ НАНОДОБАВОК НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА КАРБИДА КРЕМНИЯ ПРИ ЭЛЕКТРОКОНСОЛИДАЦИИ

Керамика на основе SiC является перспективным для многих отраслей конструкционным материалом, сохраняя свои механические свойства при высоких температурах [1, 2]. Постоянно растущие требования научно-технического прогресса заставляют осуществлять поиск путей создания материалов, обладающих высоким уровнем физико-механических характеристик, но более низкой температурой спекания. Одним из основных путей решения поставленных задач является использование в качестве модификаторов различных нанопорошков. С другой стороны применение горячего прессования при пропускании высокоамперного тока через графитовую пресс-форму (электроконсолидация), позволяет быстро нагревать керамическую смесь, что препятствует росту зерен и активирует процесс спекания [3]. Нами были получены образцы керамики на основе SiC методом жидкофазного спекания с двумя активирующими добавками из нанопорошков оксида алюминия. Установлено, что оптимальным количеством активирующей добавки является 25–30 %. При меньшем ее содержании происходит неполное смачивание оксидами поверхности SiC и, как следствие, снижается уровень механических свойств. При увеличении ее содержания до 50 %, снижается твердость материала. При этом при температуре 1700 °C получается плотность 3,4 г/см³.

Литература

1. Abraham T. Powder Market Update: Nanoceramic Applications Emerge // Am. Cer. Soc. Bull. 2004. V. 83. N. 8. P. 23.
2. Мэттьюз Ф., Ролингс Р. Композиционные материалы. Механика и технология. Пер. с англ. М.: Техносфера, 2004. 408 с.
3. Gevorkyan, E. S., et al. Device for hot-pressing of powders by direct transmission of electric current. Utility Patent No.72841 Ukraine [in Ukrainian]. IPC, 2012.01 B22F 3/00, No. u 2012 03031, Appl. 15.03.2012, Publish. 27.08.2012, Bull. No. 16.