

вида работы и других факторов. Для каждого конкретного случая эксплуатации подвижного состава должна быть рассчитана вероятность соответствия полученных коэффициентов удельного выброса загрязняющих веществ на выбранном режиме нагрузки средневзвешенным коэффициентам удельного выделения на некотором прилегающем диапазоне изменения нагрузки. Тогда даже при существенном снижении количества измерений удельного выброса загрязняющих веществ в атмосферу при работе двигателя можно добиваться рационально высокой достоверности оценки экологической опасности тепловозов и дизель-поездов.

Главным достоинством предлагаемого метода оценки токсической характеристики дизеля являются численные значения достоверности получаемых результатов, что может быть использовано в нормативных актах по контролю за вредным воздействием на атмосферу.

УДК 629.423

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Ю. В. ЧЕРНЯК, А. В. ГАЮР

Государственный экономико-технологический университет транспорта, г. Киев, Украина

Экономия эксплуатационных затрат в железнодорожной сфере за счет сокращения потребления топлива и электрической энергии является одной из важнейших задач в повышении эффективности перевозок, а возможность влияния на ее величину при помощи технологических и технических инноваций достаточно велика. С учетом прогнозируемого роста цен на энергоресурсы, работа в этой области станет еще более актуальной.

Одним из перспективных направлений сохранения энергии считается ее рекуперация. На современном подвижном составе нет возможности полностью осуществить рекуперацию энергии торможения, т.к. при реостатном торможении генерируемая тяговыми электрическими двигателями энергия, сбрасывается на балластные резисторы, где переводится в тепло, а эффективность рекуперативного торможения низка из-за отсутствия в современных системах электроснабжения устройств аккумуляирования энергии.

Предлагаемая система использования кинетической энергии торможения поезда за счет накопления её на высокоемкостных электрохимических конденсаторных элементах с последующим применением на разгон, как показали исследования, является эффективной.

Во время проведения теоретических исследований для определения наиболее эффективного применения электрохимических конденсаторных элементов на электроподвижном составе были получены следующие результаты:

– применение высокоемкостных электрохимических конденсаторных элементов перспективно на подвижном составе, в котором потребляемая энергия расходуется в основном на изменение его кинетической энергии, т.е. режим ведения поезда сопровождается частыми остановками и разгонами, который характерен для пригородного сообщения, маневровой работы, а также метрополитена.

– низкая эффективность применения конденсаторных систем на магистральном подвижном составе объясняется тем, что при ведении поезда основная часть затраченной энергии расходуется на преодоление сил сопротивления движению поезда, а количество остановок и разгонов, во время которых используется рекуперированная энергия, незначительно;

– использование конденсаторной системы во внутренней силовой цепи электроподвижного состава и практически полного накопления энергии рекуперации дает возможность существенно повысить КПД «рекуперативного» и «реостатного» торможения и использования накопленной энергии на нужды этого же состава;

– принимая во внимание использование на современном мотор-вагонном электроподвижном составе двигателей постоянного тока, отпадает необходимость в использовании дорогостоящего и

сложного в техническом исполнении преобразователя электрической энергии из постоянного в переменный ток, что придает данной системе универсальность установки на практически всем эксплуатируемом электроподвижном составе;

– уменьшение износа тормозных колодок соответственно увеличение их срока службы.

В качестве исследований был принят участок «Городской электрички» г. Киева протяженностью 23,4 км с 7 остановочными пунктами и электропоезд ЭР-9м в 6-вагонной комплектации. Проведенными тяговыми расчетами было определено количество расхода электрической энергии на тягу электропоезда с применением конденсаторной системы и без ее применения.

Расчет показал высокую экономическую эффективность применения системы. Сроки окупаемости при промышленной модернизации только за счет экономии электроэнергии составляют около 3 лет. Кроме того, система обладает высокой эксплуатационной надежностью, большим сроком службы (не менее 15 лет) и практически не требует технического обслуживания.

Подводя итог, можно сделать следующий вывод, что модернизация электропоезда путем установки высокоемкостной системы конденсаторных элементов для накопления энергии торможения с последующим использованием накопленной энергии на разгон является экономически выгодным и целесообразным шагом на пути улучшения работы и технико-экономических показателей электроподвижного состава при работе в пригородном движении.

УДК 629.463.3: 519.246.87

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ КОНТЕЙНЕРОВ-ЦИСТЕРН НА УДАРНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

А. О. ШИМАНОВСКИЙ, М. Г. КУЗНЕЦОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

При создании новых конструкций контейнеров-цистерн с целью обеспечения безопасности перевозки выполняют их испытания на удар в продольном направлении. Испытуемый контейнер заполняют водой или любым другим веществом, не находящимся под давлением, примерно до 97 % объемной вместимости цистерны, после чего устанавливают на испытательную платформу, которую затем ударяют по неподвижной массе либо осуществляют удар движущейся массы по рассматриваемой платформе, причем тормоза на каждом вагоне должны быть включены.

При соударении вагонов регистрируются ускорения в точках контейнера. Для этого используются акселерометры с минимальным диапазоном амплитуды 200g, максимальным нижним пределом частот 1 Гц и минимальным верхним пределом частот 3 000 Гц. После каждого удара испытуемый контейнер осматривается. Результаты испытания контейнера считаются удовлетворительными, если отсутствует утечка, остаточная деформация или повреждение, при которых контейнер становится непригодным для использования.

Полученные в ходе испытания данные о зависимости "ускорение – время" преобразуют в спектр ударного отклика (СУО), представляющий собой зависимость эквивалентного статического ускорения от частоты. Сила удара считается достаточной, если кривая СУО, полученная в ходе испытания для обоих угловых фитингов у подвергнувшегося удару торца, повторяет или превышает минимальную кривую СУО на всех частотах в диапазоне от 3 Гц до 100 Гц, причем расчет точек кривой СУО должен производиться по интервалам частот с шагом как минимум в 1/30 октавы.

Существует стандартная методика обработки экспериментальных данных, однако в режиме реального времени по ней получить кривые спектрального отклика можно только на весьма дорогостоящем высокопроизводительном компьютере, поскольку это требует значительного объема математических расчетов. В связи с этим была поставлена задача по созданию программы, позволяющей ускорить обработку экспериментальных данных при испытаниях контейнеров-цистерн на ударное воздействие.

Разработка, позволяющая осуществить автоматическую обработку результатов измерений, осуществлена в среде Visual Basic. Программа позволяет получить два вида решения: экспресс-решение и