

- увеличить срок службы узлов трения шнекового транспортера в 30 раз;
- снизить себестоимость изготовления узлов трения;
- обеспечить бесперебойную и надежную работу шнекового транспортера в течение всего срока эксплуатации.

УДК 656.224-592

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРМОЖЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЗАПИСЕЙ СИСТЕМЫ КЛУБ-У

Э. И. ГАЛАЙ, П. К. РУДОВ, Е. А. КАРС

Белорусский государственный университет транспорта

Проведенные Белорусским государственным университетом транспорта в 2001–2002 гг. испытания пассажирских поездов с различными типами тормозных колодок на участках Могилев – Лотва, Минск – Руденск и Гомель – Калинковичи показали их низкую тормозную эффективность. В дальнейшем анализ проводился по результатам расшифровок скоростемерных лент, что дало возможность подтвердить несоответствие тормозной эффективности пассажирских поездов требуемым нормам. Однако применяемые механические скоростемеры имеют невысокую точность регистрации параметров движения. Поэтому результаты расшифровок скоростемерных лент не дают возможности провести полный анализ эффективности тормозов пассажирского поезда. Экспериментальные исследования также не позволяют накопить достаточного количества данных для статистического анализа. Кроме этого результаты торможений при экспериментальных исследованиях не учитывают уровень населенности подвижного состава и другие случайные факторы, влияющие на длину тормозного пути.

В последние годы часть тягового подвижного состава, в частности электровозы серии ЧС4Т, оборудуются комплексной унифицированной локомотивной системой регулирования и обеспечения безопасности движения поездов КЛУБ-У, которая более точно регистрирует параметры движения по сравнению с механическими скоростемерами. Анализ результатов дешифровки кассет регистрации этой системы позволяет дать объективную оценку тормозной эффективности пассажирских поездов.

Анализ экстренных торможений проводился по данным, представленным локомотивным депо Минск за период январь 2004 г. – март 2006 г. Всего зафиксировано 380 экстренных торможений, из них 131 – пневматическим тормозом, 249 – электропневматическим.

В результате анализа установлено, что эффективность тормозных средств пассажирских поездов во многих случаях оказывается меньше допустимой. Оценка производилась по расчетному тормозному коэффициенту поезда, который определялся с учетом профиля по длине тормозного пути, начальной скорости торможения и вида торможения. Как показали исследования, наибольшее количество экстренных торможений производилось в диапазоне скоростей от 80 до 120 км/ч (73 %).

Были определены средние значения расчетного тормозного коэффициента при экстренном торможении в различных диапазонах скоростей движения с интервалом 10 км/ч. В диапазонах до 120 км/ч эти значения меньше 0,6 и изменяются в пределах от 0,437 до 0,535, а при скоростях движения 120–130 км/ч его величина составляет 0,751. Среднее значение расчетного тормозного коэффициента по всем торможениям равно 0,506.

Лишь в 51 случае (13,4 %) тормозная эффективность оказывалась в пределах единой наименьшей нормы (расчетный тормозной коэффициент – не менее 0,6 при скорости начала торможения до 120 км/ч и не менее 0,68 – при скорости начала торможения более 120 до 130 км/ч). В 229 случаях (60,3 %) расчетный тормозной коэффициент был менее 0,6 при скорости до 120 (менее 0,68 – при скорости более 120 км/ч), но не менее 0,45, когда поезд допускается отправлять со станции с ограничением максимальной скорости движения. В 100 случаях (26,3 %) расчетный тормозной коэффициент был ниже минимального допустимого значения 0,45, предусмотренного Правилами эксплуатации тормозов подвижного состава на Белорусской железной дороге. При таких значениях тормозного коэффициента поезд запрещается отправлять со станции.

Поезда с вагонами международного сообщения (с тормозными системами западноевропейского

типа) имеют более высокую тормозную эффективность, что объясняется, в первую очередь, конструкцией механической части – чугунные секционные тормозные колодки, многоцилиндровые системы или дисковые тормоза, которые более эффективны при торможении с высокой скоростью.

При скорости движения более 60 км/ч среднее по интервалам значение расчетного тормозного коэффициента поездов с такими вагонами на 11–38 % больше, чем у обычных поездов. Тормозная эффективность поездов, в состав которых включены вагоны международного сообщения, в 20 % от числа торможений соответствует нормам единого наименьшего нажатия против 7 % у поездов с обычными вагонами, и в 8 % торможений – ниже минимально допускаемых норм против 33 % торможений.

Произведено сравнение тормозной эффективности пассажирских поездов, оборудованных чугунными и композиционными тормозными колодками. При чугунных колодках лишь в 3 %, а при композиционных – в 18 % экстренных торможений соблюдаются нормы единого наименьшего тормозного нажатия. Тормозная эффективность ниже минимальных допускаемых норм наблюдается в 40 % при чугунных и в 12 % – экстренных торможений при композиционных колодках. Средние значения расчетного тормозного коэффициента в интервалах скоростей движения от 60 до 120 км/ч, на которые приходится 90 % экстренных торможений, для поездов, оборудованных чугунными тормозными колодками, на 6–18 % ниже аналогичных значений для поездов, оборудованных композиционными колодками.

Таким образом, существующая тормозная система пассажирских вагонов со стандартными чугунными и композиционными колодками, а также вагонов международного сообщения в большинстве случаев при экстренном торможении не отвечает нормам единого наименьшего тормозного нажатия.

Для приведения в соответствие фактической тормозной эффективности пассажирских поездов с нормами необходимо разработать меры по ее повышению. Расчеты показывают, что регулирование тормозной силы в зависимости от скорости движения при чугунных колодках позволяет обеспечить нормативную длину тормозного пути.

УДК 629.4.016.2

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА НА РАБОТУ ДИЗЕЛЯ 10Д100 С ТАНГЕНЦИАЛЬНЫМ ПРОФИЛЕМ КУЛАЧКОВЫХ ВАЛОВ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ

Р. К. ГИЗАТУЛЛИН, С. И. СУХОПАРОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Г. Н. КЛЕЙМЕНОВ

Белорусская железная дорога

На Белорусской железной дороге с 1987 г. эксплуатируются магистральные тепловозы 2ТЭ10М, на которых установлены дизели типа 10Д100 с тангенциальным профилем кулачковых валов топливных насосов. Такие дизели имеют тепловозы 2ТЭ10Л, 2ТЭ10В, 2ТЭ10М, выпущенные заводом-изготовителем в различные годы. Опыт эксплуатации тепловозов 2ТЭ10М показал, что режимы работы дизелей 10Д100 – в основном ненормальные и холостого хода. Для улучшения экономических показателей дизелей на этих режимах были проведены исследования по использованию на них переменного угла опережения подачи топлива, которые показали уменьшение удельного расхода топлива на частичных нагрузках и режиме холостого хода.

Для повышения давления впрыска топлива было использовано увеличение давления затяжки иглы форсунки с 21 до 28 МПа. Топливный насос высокого давления был оборудован плунжерной парой с переменным углом опережения подачи топлива по тепловозной характеристике. Испытания топливной аппаратуры были проведены на типовом стенде А77 с тангенциальным профилем кулачка для привода топливного насоса. При определении количества впрыснутого форсункой топлива использовался весовой метод, а измерение параметров впрыска проводилось с помощью универсальной