

Опыт эксплуатации углеродсодержащих токосъемных элементов в течение последних лет показывает, что нормированный интервал значения их твердости является неоправданно высоким. Максимальное значение твердости превышает минимальное в 1,45 раза. Такой значительный интервал разброса приводит к тому, что партии вставок могут отличаться на 45 % друг от друга, а в пределах одной партии могут быть вставки как с минимальным, так и с максимальной твердостью.

Резкая структурная неоднородность и колебания плотности материала по длине токосъемных элементов приводит к появлению неравномерного износа, пропилов и поджогов вставок, особенно при появлении дождей или изморози. Подобная ситуация приводит к нерациональному использованию технического ресурса пар трения

Решением задачи увеличения ресурса пар трения токосъема может послужить использование метода эффективного расположения токосъемных элементов, который совместно с устройством для определения параметров угольных токосъемных элементов позволяет определить параметры последних и предложить оптимальное место их установки на полозе токоприемника. Адекватность предложенного метода проверялась с помощью прогнозной нейросетевой модели, которая была обучена на массиве экспериментальных данных, полученных во время длительных стендовых исследований.

При прогнозировании в качестве влияющих факторов на процесс износа пар трения токосъема использовали твердость вставок, их удельное электрическое сопротивление, кривую нажатия токоприемника вдоль пролета контактной подвески с учетом аэродинамической составляющей, скорость движения электроподвижного состава, силу тока в контакте, влажность окружающей среды.

Анализ полученных результатов исследований показал, что использование метода эффективного расположения токосъемных элементов может увеличить ресурс контактного провода до 10 %, а графитовых токосъемных элементов типа «А» – до 8 %. При этом выравнивается изнашивание контактного провода по длине пролета, что в долгосрочной перспективе позволит избежать необходимости монтажа вставок контактного провода в местах его наиболее интенсивного изнашивания. В то же время эксплуатация полозов токоприемников со специально-размещенными на них токосъемными элементами позволит увеличить их наработку до отказа по нормальному износу и уменьшить количество демонтируемых полозов из-за возникновения пропилов или неравномерного изнашивания по длине. Вышеперечисленное позволит также значительно увеличить производительность труда обслуживающего персонала.

УДК 629.421.2: 62-592

СРАБАТЫВАНИЕ ДАТЧИКА СОСТОЯНИЯ ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗРЫВА ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА

А. А. АРХИПЕНКО, М. Г. ТИХОНОВИЧ
Белорусская железная дорога, г. Минск

Э. И. ГАЛАЙ, П. К. РУДОВ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

На Белорусской железной дороге более 80 % грузовых поездов формируют длиной от 240 до 400 осей и более. В случае обрыва тормозной магистрали, особенно если он произошел в хвостовой части, локомотивная бригада не всегда может своевременно определить этот обрыв по повышенному расходу сжатого воздуха (быстрому снижению давления в главных резервуарах), падению давления в тормозной магистрали, частому включению и более продолжительной работе компрессора. Поэтому магистральные грузовые локомотивы, эксплуатируемые на железных дорогах стран СНГ и Балтии, оборудуют датчиками контроля состояния тормозной магистрали, в отличие от железных дорог Западной Европы, где поезда более короткие.

Датчик контроля позволяет повысить безопасность движения поездов, так как своевременно реагирует на разрыв магистрали, выключая при этом цепь тяги локомотива и зажигая сигнальную лампу «ТМ». Срабатывание датчика происходит и в случае самопроизвольного торможения.

При срабатывании в поезде любого воздухораспределителя на торможение осуществляется дополнительная разрядка тормозной магистрали, которая распространяется по всему поезду благодаря срабатыванию остальных воздухораспределителей. Датчик контроля состояния тормозной магистрали реагирует на повышение давления в канале дополнительной разрядки воздухораспределителя локомотива. Чтобы привести его в исходное состояние, необходимо повысить давление в тормозных цилиндрах локомотива до величины не менее 0,06 МПа, после чего гаснет сигнальная лампа и цепь тяги снова включается.

Таким образом, в эксплуатации возникает необходимость в определении причины срабатывания датчика – либо это случайное самопроизвольное срабатывание тормоза или действительно разрыв тормозной магистрали.

Согласно действующему на Белорусской железной дороге до отмены в 2015 г. стандарта СТП 9150.17.038–2006 при появлении признаков возможного разрыва тормозной магистрали, в том числе срабатывании датчика контроля состояния тормозной магистрали, машинист должен после отключения тяги перевести на 5–7 с ручку крана машиниста в положение перекрыши без питания и наблюдать за изменением давления в тормозной магистрали. Быстрое и непрерывное снижение давления свидетельствует о разрыве, а если через 5–7 с быстрое падение давления прекращается, значит, произошло самопроизвольное срабатывание тормозов без разрыва магистрали. Этот порядок действий позволял четко разделить причины срабатывания датчика контроля.

В новых Правилах технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава (далее – Правил), утвержденных Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества в 2014 г., порядок действий локомотивной бригады был изменен. В соответствии с п. 179 Правил в случае срабатывания датчика контроля состояния тормозной магистрали машинист обязан выполнить служебное торможение с разрядкой тормозной магистрали на величину первой ступени, после чего установить кран машиниста в положение перекрыши без питания и остановить поезд. После остановки помощник машиниста должен осмотреть поезд, проверить целостность и плотность тормозной магистрали и выполнить сокращенное опробование тормозов. При повторении признаков нарушения целостности тормозной магистрали заказывается контрольная проверка тормозов на станции.

После введения в действие новых Правил на Белорусской железной дороге примерно в шесть раз возросло количество остановок и, соответственно, задержек поездов, вызванных срабатыванием датчика контроля состояния тормозной магистрали (в 2017 г. произошло 274 задержки против 48 в 2015 г.). Железная дорога несет большие материальные затраты. В то же время на сопредельных дорогах при наличии практически одинакового подвижного состава такого увеличения остановок не произошло. Это вызывает сомнение в том, что на этих дорогах локомотивные бригады строго соблюдают установленный Правилами порядок действий.

В ОНИЛ «Тормозные системы подвижного состава» БелГУТа проведен экспресс-анализ собранной службой вагонного хозяйства информации по случаям срабатывания датчика контроля состояния тормозной магистрали грузовых поездов в пути следования. Для анализа были представлены сведения о поезде (масса, длина в осях, серия и номер локомотива), плотности тормозной магистрали, режиме движения поезда в момент срабатывания датчика (тяга, выбег), величине падения давления в тормозной магистрали локомотива при срабатывании, профиле пути, результатах осмотра поезда локомотивной бригадой после остановки на перегоне, проверке на ПТО и др. По представленным данным были построены точечные графики. Каких-либо закономерностей в срабатывании датчика с учетом указанных выше параметров не установлено. В большинстве случаев при проведении контрольной проверки тормозов причина срабатывания датчика также не устанавливается. Например, с 1 января по 22 февраля 2017 года зафиксирована 51 задержка поездов из-за однократного срабатывания датчика контроля состояния тормозной магистрали, при этом в 40 случаях причина срабатывания установлена не была.

Белорусская железная дорога вышла на Совет по железнодорожному транспорту с предложением изменить порядок действий машиниста при срабатывании датчика контроля состояния тормозной магистрали.

Возможно, следует поставить вопрос о разработке нового, более совершенного датчика контроля, который должен учитывать работу тормозного оборудования современных локомотивов и тормозных систем вагонов с более плотными тормозными магистралями и срабатывать в случае действительного разрыва тормозной магистрали.