

При скорости скольжения  $v = 0,25$  м/с выбранные пары трения способны выдерживать давления  $p$  до 10 МПа. Массовый износ вкладыша из ТПД, контактируемого с роликом из стали 45, составил  $\Delta m = 0,02...0,08$  г., из стали 45Х –  $\Delta m = 0,017...0,071$  г., из стали 18ХГТ –  $\Delta m = 0,012...0,062$  г. (рисунок 1, а).

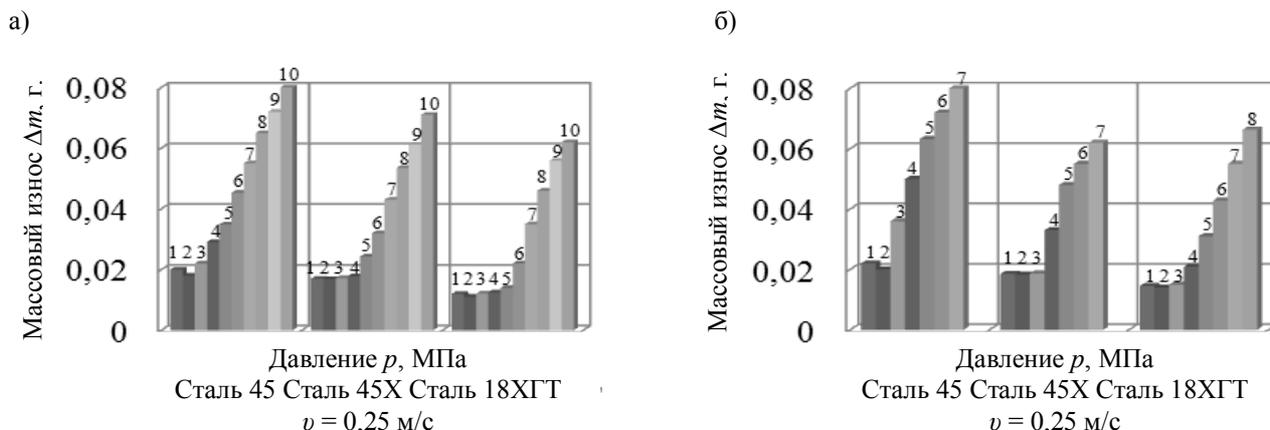


Рисунок 1 – Массовый износ вкладышей, работающих с контртелом из различных марок сталей твердостью 52–57 HRC при скоростях скольжения  $v = 0,25$  м/с (а),  $v = 0,5$  м/с (б) и давлениях от 1 до 10 МПа

С увеличением скорости скольжения до  $v = 0,5$  м/с снижается нагрузочная способность  $p$  до 7 МПа пар трения с роликом из стали 45, 45Х и до  $p = 8$  МПа со сталью 18ХГТ. Массовый износ вкладыша, работающего с образцом из стали 45 –  $\Delta m = 0,022...0,08$  г., с роликом из стали 45Х –  $\Delta m = 0,0185...0,062$  г., с роликом из стали 18ХГТ –  $\Delta m = 0,0145...0,0663$  г. (рисунок 1, б).

Таким образом, результаты испытаний показали, что массовый износ вкладыша при контакте с образцом из стали 18ХГТ имеет меньшие значения по сравнению с роликами из стали 45, 45Х. Такая разница, возможно, обусловлена химическим составом и видом химико-термической обработки, которые повышают поверхностную твердость стали 18ХГТ, снижают массовый износ частично вкладыша и повышают износостойкость узла трения.

#### Список литературы

- 1 Путьевые машины / под общ. ред. С. А. Соломонова. – М. : Транспорт, 1985. – 376 с.
- 2 Врублевская, В. И. Износостойкие самосмазывающиеся антифрикционные материалы и узлы трения из них / В. И. Врублевская, А. Б. Невзорова, В. Б. Врублевский. – Гомель : БелГУТ, 2000. – 324 с.

УДК 621.336

### УВЕЛИЧЕНИЕ РЕСУРСА ПАР ТРЕНИЯ ТОКОСЪЕМА

А. В. АНТОНОВ

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта  
им. акад. В. Лазаряна, Украина

Сильноточной скользящий контакт «контактный провод – токосъемных элемент» является одним из важнейших элементов звена передачи электрической энергии от тяговой подстанции к электроподвижному составу. При этом он должен соответствовать целой совокупности взаимоисключающих требований, которые обусловлены внешними влияющими факторами, параметрами системы токосъема и собственными физико-механическими, а также электрическими характеристиками пар трения токосъема.

Известно, что основная часть расходов на обслуживание электрифицированных участков железных дорог приходится на систему электроснабжения. Большая доля от этих расходов связана с процессом токосъема и проявляется в виде расходов на замену изношенных контактных проводов. Но не надо забывать о второй составляющей сильноточного контакта – токосъемных элементах, тип которых непосредственно определяет возможный ресурс контактного провода.

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.