

Для проверки адекватности имитационной математической модели расчетов электрических параметров СТЭ метрополитена необходимо сравнить статистические характеристики, полученные при натурном (по результатам измерений) и математическом (по результатам моделирования) экспериментах.

Был взят график токовой нагрузки тяговых агрегатов тяговой подстанции на шинах 825 В в часы «пик». При исследованиях измерялась активная мощность тяговой нагрузки по стороне 10 кВ со временем усреднения 3 с. Мощность была пересчитана на сторону 825 В с учетом потерь холостого хода и нагрузочных потерь тяговых агрегатов.

По результатам сравнения данных при моделировании и в ходе эксперимента можно сделать вывод, что погрешность результатов расчета не превышает 5%, что говорит о адекватности описывания процессов.

УДК 621.891

ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ УЗЛОВ ТРЕНИЯ РОЛИКОВОГО ТРАНСПОРТЕРА ЗВЕНЬЕВОГО ПУТЕУКЛАДЧИКА

М. В. АНИКЕЕВА, В. И. ВРУБЛЕВСКАЯ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Республика Беларусь располагает мощной транспортной системой, основу которой составляет железнодорожный транспорт. Проблема обеспечения безопасности и надежности подвижного состава на железной дороге всегда актуальна.

При капитальном ремонте пути и строительстве новых железных дорог используется звеньевой путеукладчик (укладочный поезд) – это комплект машин и оборудования для транспортировки и укладки путевых звеньев. Роликовый транспортер звеньевого путеукладчика эксплуатируется на открытом воздухе и при действии высоких динамических нагрузок.

При эксплуатации часто выходят из строя узлы трения роликового транспортера из-за заклинивания шарикоподшипников № 409, что иногда приводит к разрыву тросов лебедки, износу и поломке роликов, вследствие чего происходит несвоевременное окончание работ, изменение графика движения поездов. При переводе узла трения с шарикоподшипников на взаимозаменяемый подшипник скольжения самосмазывающийся, представляющий собой удлиненную втулку из древесины торцово-прессового деформирования (ПСС ТПД), последняя запрессована в корпус 8 и обеспечивает уменьшение давления, позволяет упростить сборку и разборку узла трения, повысить надежность и увеличить в 2–4 раза долговечность по сравнению с подшипниками качения.

Для совершенствования конструкции узла трения роликоопоры предложено использовать ПСС ТПД с внутренним кольцом. При износе внутреннего кольца производится его замена, а ось остается без повреждений. Проблема повышения износостойкости узла трения может быть решена путем изготовления внутреннего кольца из различных марок сталей, упрочненных методами термической и химико-термической обработки. Сочетание различных материалов и видов обработки позволит увеличить твердость контактной поверхности и соответственно износостойкость узла трения. Поэтому рациональный выбор стали и метода упрочнения для изготовления внутреннего кольца снизит затраты на ремонт и восстановление роликоопор звеньевого путеукладчика.

Для испытаний пары трения «сталь – вкладыш ТПД» на износ использовалась машина трения 2070 СМТ-1 при различных давлениях $p = 1...10$ МПа и скоростях скольжения $v = 0,25; 0,5$ м/с. Эксперименты проводились по схеме «ролик – частичный вкладыш».

Ролики из стали 45, 45Х обрабатывались объемной закалкой при температуре нагрева $T_n = 820$ °С с охлаждением в масле и последующим низким отпуском при температуре нагрева $T_n = 200$ °С в течение $t = 2$ часов. Ролики из Стали 18ХГТ подвергались цементации при температуре нагрева $T_n = 940$ °С и времени выдержки $t = 7$ часов, закалка при температуре нагрева $T_n = 840$ °С, низкий отпуск при температуре нагрева $T_n = 200$ °С в течение $t = 2$ часов.

Определение износа вкладышей ТПД, работающих с роликами из различных марок сталей, производилось весовым методом.

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).

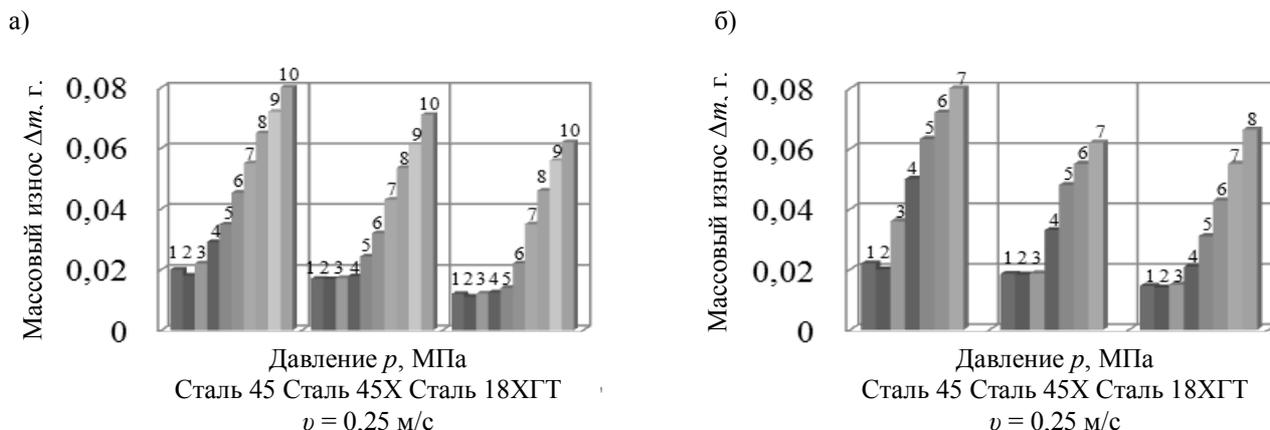


Рисунок 1 – Массовый износ вкладышей, работающих с контртелом из различных марок сталей твердостью 52–57 HRC при скоростях скольжения $v = 0,25$ м/с (а), $v = 0,5$ м/с (б) и давлениях от 1 до 10 МПа

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.