

УДК 629.4.014

А.В. Артеменко, И.В. Чепурченко, Д.Г. Мазанько

АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ РАМ ТЕЛЕЖЕК ВАГОНОВ МЕТРОПОЛИТЕНА

В статье рассмотрен анализ повреждений рам тележек вагонов метрополитена, которые были выявлены в эксплуатации и при прохождении плановых видов ремонтов. Наибольшее количество повреждений и отказов приходится на кронштейне подвески блок-тормоза для вагонов метро мод. 81-717, 81-714 и нижнего моторного кронштейна для вагонов метро мод. Еж-3, Ем-508Т. Также изложен опыт и анализ эксплуатации шпинтонных тележек вагонов метро мод. 81-718, 81-719.

Задача повышения пропускной способности, сокращения времени пребывания в пути пассажиров, уменьшения эксплуатационных расходов была и остается актуальной для всех метрополитенов. Производительность железнодорожных перевозок метрополитена, их конкурентоспособность с перевозками других видов городского транспорта во многом определяется составом и состоянием вагонного парка и состоянием пути и тоннельных сооружений. В связи с этим на первый план выдвигаются требования надежности и безотказности основных узлов и деталей подвижного состава, которые напрямую влияют на безопасность движения и пропускную способность линий метрополитенов.

Наиболее важными и ответственными узлами вагона метрополитена являются ходовые части. Экипажная часть вагона относится к тем узлам, последствия отказов которых могут нанести ущерб здоровью и жизни людей. Исходя из колоссального опыта эксплуатации и обслуживания элементов конструкции вагона, именно колесные пары с буксовыми узлами, центральная балка, подвески центрального подвешивания, рама тележки и т.п. относятся к элементам, контролепригодность которых в эксплуатации мала, а их разрушение может незамедлительно привести к крушению поезда. В связи с вышеуказанным, ходовым частям вагона уделяется повышенное внимание при ремонте и техническом обслуживании.

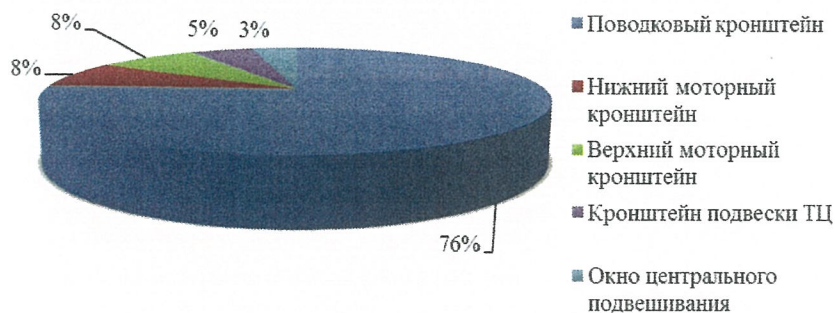


Рис. 1. Распределение выявленных трещин при ремонте в узлах рам тележек вагонов метро Еж3, Ем-508Т в период с 2000 по 2003 г.г.

© *А.В. Артеменко, И.В. Чепурченко, Д.Г. Мазанько, 2012*

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

В период с 2000 по 2003 гг. в КП «Харьковский метрополитен» при прохождении плановых и внеплановых ремонтов вагонов модели ЕжЗ, Ем-508Т были обнаружены дефекты в виде трещин на рамах тележек (рис 1). Наибольший процент 76% из общего числа выявленных дефектов приходится на поводковый кронштейн, который в эксплуатации подвержен воздействию одновременно действующих разнообразных нагрузок: они изгибаются в вертикальной плоскости при осадке рамы тележки, упруго деформируются в поперечном направлении во время прохождения тележками кривых участков пути, растягиваются и сжимаются при тяговых и тормозных нагрузках. Нижний 8% и верхний 8% моторные кронштейны, приваренные к поперечной балке, испытывают значительные знакопеременные нагрузки от массы и работы двигателя.

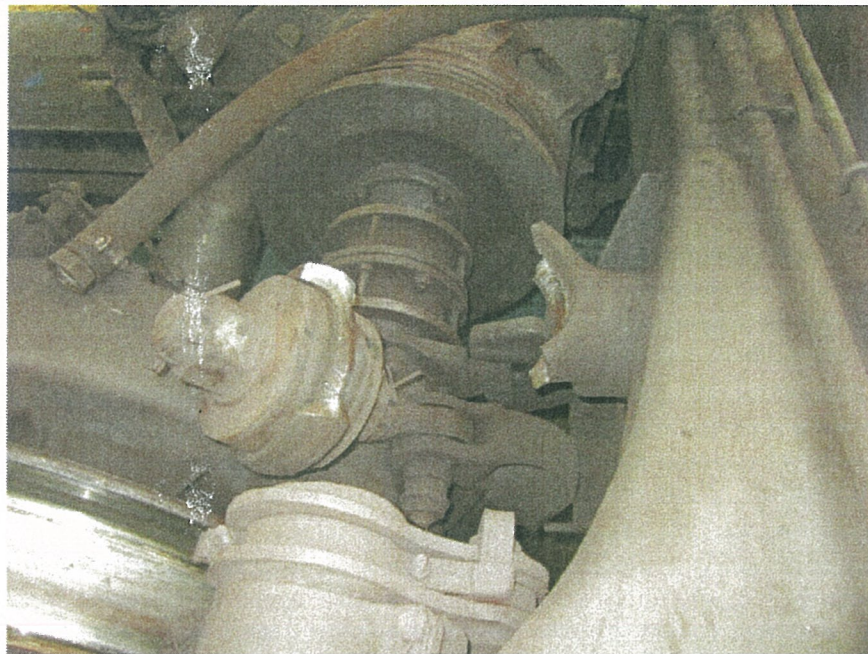


Рис. 2. Излом кронштейна подвески редуктора тележки типа Е

Тележки поводкового типа вагонов метро мод. 81-717,81-714 были сконструированы Мытищинским машиностроительным заводом как альтернатива тележкам поводкового типа вагонов модели Е и модификаций, имевшим ряд недостатков. В частности на тележках типа Е, тяговый двигатель подвешивается на верхних и нижних кронштейнах поперечной балки, последние же в свою очередь испытывают чрезмерные динамические и статические нагрузки, которые образуются вследствие движения тележки (вагона). На тележках вагонов серии 81-717 и 81-714 роль нижнего кронштейна выполняет реактивная тяга, с помощью которой производят регулировку высоты оси тягового двигателя относительно оси колесной пары. Реактивную тягу одним концом крепят к остову тягового двигателя, а другим - к кронштейну на соседней поперечной балке. Такая конструкция подвешивания двигателя позволяет равномерно распределить нагрузку на поперечные балки, которые создаются от вращающего момента за счет консольной подвески тягового электродвигателя на верхних кронштейнах, вваренных в поперечную балку рамы, что подтверждается статистическими данными (рис 3). Наиболее проблемным местом в рамах является кронштейн для подвески блок-тормоза 68%.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

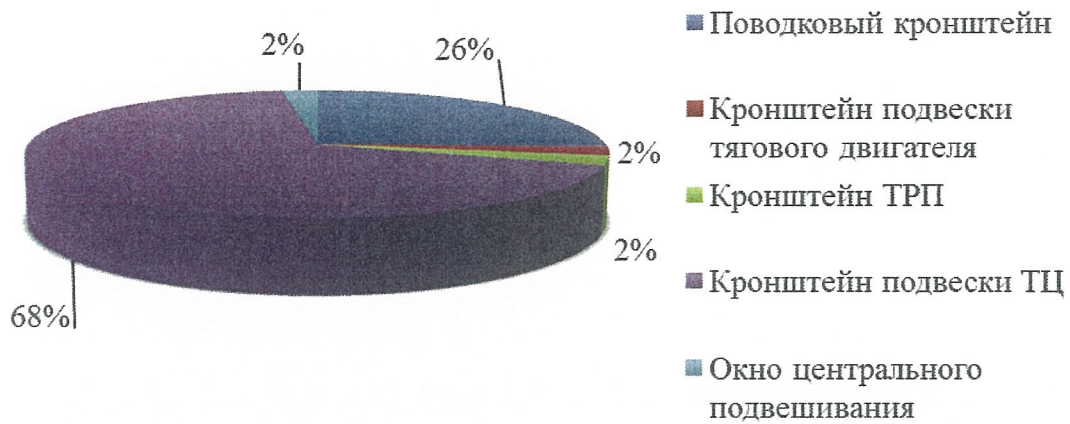


Рис. 3. Распределение выявленных трещин при ремонте в узлах рам тележек вагонов метро 81-717, 81-714 в период с 2000 по 2003 г.г.

Эксплуатация шпинтонных тележек (с 1991 г.) показала, что в рамках первого выпуска происходило зарождение усталостных трещин в зоне пересечения кольцевых швов сварки втулок внутренних шпинтонов с продольными швами продольных балок как на верхних так и на нижних полках балок. В результате ряда конструктивно-технологических мероприятий (приварки специальной накладки на верхней полке в зоне сварки втулки, двусторонняя разделка кромок под кольцевой шов и др.) удалось устранить появление трещин в указанной зоне. Однако усталостные трещины продолжают образовываться на нижних полках продольной балки в этой зоне (рис 4). По статистическим данным по этой причине отбраковывается от 20 до 37 % осмотренных рам, а усредненный пробег вагонов с тележками данного типа до возникновения усталостных трещин на продольных балках составляет около 410 тыс. км (по данным на 1992 г.).

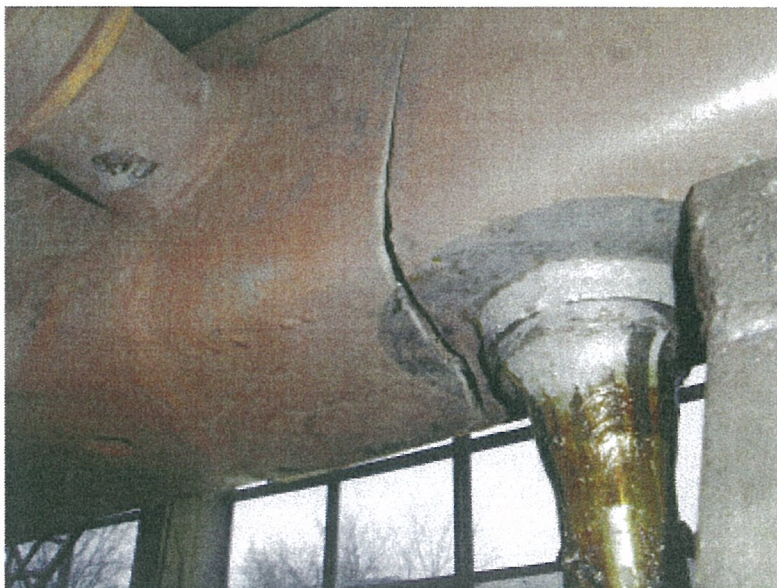


Рис. 4. Излом продольной балки рамы тележки шпинтонного типа вагона метрополитена

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод:

- соблюдение технологии ремонта, качество выполненных сварных швов, количество и номенклатура запасных частей напрямую влияет на продолжительность межремонтного пробега;
- все элементы крепления воспринимают разнообразные действия сил и основным видом ихнего повреждения (отказа) являются трещины сварных швов, иногда с переходом на основной металл;
- основной причиной возникновения трещин в элементах рамы тележки является усталость металла, которая появляется при работе рамы в условиях знакопеременных нагрузок и ее продолжительной эксплуатации;
- анализ качества технологии ремонта позволит вычислить те составляющие, которые требуют усовершенствования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вагони метрополітенів. Методи та технічні норми для розрахунку і проектування механічної частини вагонів: ГСТУ 3-017-2001. - [Чинний від 2001-08-01]. – К.: Мінпромполітики, 2001. – 206 с.
2. Инструкция по ремонту рам тележек вагонов метрополитена: 2.7175.31.20.011.РД 2006, - М: ОАО "Метровагонмаш", 2006. - 46 с.
3. Метали. Види поверхонь руйнування (зломів). Терміни та визначення: ДСТУ 3715-98. – К.: Держстандарт України, 1998. – 19 с.