

А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I

В. Г. Погудин

ОАО «РЖД»

АНАЛИЗ ПРИЧИН ОТКАЗА БОКОВЫХ РАМ ВАГОННЫХ ТЕЛЕЖЕК ПРИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ УЧАСТКАХ

Проведен анализ изломов боковых рам тележек грузовых вагонов на сетях ОАО «РЖД», большая часть которых произошла на электрифицированных участках пути. В ходе исследования было обнаружено прохождение тягового тока локомотива по буксовому узлу и боковине тележки, при пересечении вагоном изолированных стыков рельсовой колеи, и установлена его причина – низкое электрическое сопротивление тележки грузового вагона. Буксовый узел и боковина подвергаются воздействию тягового тока только при условии неисправности рельсовых цепей его утилизации. Предложен ряд технических решений, направленных на повышение надежности вагонных тележек в эксплуатации. Эти решения могут быть реализованы на подвижном составе и путях ОАО «РЖД».

боковина тележки, буксовый узел, тяговый ток, излом.

Введение

Сотрудники лаборатории совершенствования ремонта и формирования колесных пар постоянно отслеживают публикации в газете «Гудок» и других отраслевых изданиях по вопросу причины излома боковин тележек грузовых вагонов, а также способов и технологий выявления трещин в боковинах. Мы в основном согласны с авторами, которые считают, что главной причиной является снижение качества литья боковых рам, но в то же время наблюдаем, что надрессорные балки, изготовленные по одним техническим условиям с боковинами и работающие с ними в аналогичных условиях эксплуатации, практически не ломаются [1]. На 130 случаев излома боковин в период 2001–2013 гг. приходится один излом надрессорной балки. Возникает вопрос: не существует ли другой причины излома боковин?

1 Оценка состояния проблемы излома боковин вагонных тележек

Лаборатория совершенствования ремонта и формирования колесных пар ПГУПС с 2011 г. совместно со службой вагонного хозяйства Октябрьской ж. д. занимается проблемой сезонного весеннего всплеска нагрева буксовых узлов колесных пар, когда рост отцепок вагонов из-за нагрева буксового узла возрастает в 2–3 раза по сравнению с остальными месяцами года. В ходе проведенных исследований выявлены факты прохождения тягового тока локомотива по буксовому узлу и боковине тележки при пересечении вагоном изолированных стыков рельсовой колеи.

Установлена и причина прохождения тягового тока – низкое электрическое сопротивление тележки грузового вагона 0,9–1,8 Ом (электрическая цепь: колесо – буксовый узел – боковая рама – буксовый узел – колесо). Также установлено, что максимальному воздействию тягового тока буксовый узел и боковина могут подвергаться при следовании поезда в режиме тяги при пересечении тележкой вагона изолированного стыка и при стоянке поезда на станции при перекрытии вагоном изолированного стыка, где данное воздействие тягового тока от проходящих поездов возрастает в разы как по времени, так и по величине тока.

Воздействию тягового тока буксовый узел и боковина подвергаются только при условии наличия неисправности рельсовых цепей утилизации тягового тока (возрастание активного сопротивления рельсовой цепи, норма 5,0 Ом) и вследствие нарушения требований ПТЭ (пп. 35 и 71) в части остановки поезда повышенной длины на станциях. Анализ срабатывания аппаратуры КТСМ на Октябрьской ж. д. за 6 месяцев 2012 г. показал, что на электрифицированных участках частота отцепок вагонов из-за нагрева буксовых узлов на 1000 проследовавших вагонов на 20–25 % выше, чем на неэлектрифицированных участках дороги [2].

Анализ изломов боковин, случившихся в 2013 г., показывает, что из 30 изломов происшедших на сети РЖД на 10.04.13 г. 26 произошли на электрифицированных участках пути, кроме того, эти участки расположены на дорогах с жесткими зимними условиями эксплуатации подвижного состава и характеризуются тяжелым профилем пути (затяжными подъемами), где при наличии повреждений рельсовых цепей утилизации тягового тока вероятность воздействия тягового тока на тележку вагона резко возрастает из-за больших тяговых токов в рельсовых цепях, достигающих до 1800–3000 А. Наибольшее количество изломов боковин произошло на Забайкальской ж. д. – 10 случаев, на Западно-Сибирской ж. д. – 4 случая, на Южно-Уральской, Восточно-Сибирской, Свердловской и Дальневосточной ж. д. – по 3 случая. При этом 3 случая излома боковин произошли при отправлении поезда со

станций в режиме тяги на стрелочных переводах, когда воздействие тягового тока на буксовые узлы и боковины тележек резко возрастает.

На основании анализа проведенных исследований можно предположить, что возможным катализатором излома боковин в дополнение к низкому качеству литья и хладноломкости стали является воздействие тягового тока, приводящее к разогреву литейных дефектов боковин и, как следствие, к возникновению внутренних напряжений в дефекте. Это приводит к развитию трещины и к последующему излому боковины от динамических сил.

2 Пути повышения надежности вагонных тележек

При изучении конструкций буксовых узлов колесных пар и тележек грузовых вагонов как отечественных, так и зарубежных конструкций нами установлено, что для исключения воздействия блуждающих и сварочных токов на буксовый узел в настоящее время применяются буксовые подшипники с электроизоляционными покрытиями типа INSOCOAT фирмы SKF и буксовые адапторы с полимерными электроизоляционными износостойкими вставками между буксовым узлом и боковиной, которые повышают электроизоляционные свойства тележки и снижают динамические нагрузки в буксовом узле и боковине. Данные технические решения реализованы также в отечественных тележках моделей 18-194, 18-9000.

В тележках моделей 18-100, 18-578, которые в основном и эксплуатируются под подвижным составом, в качестве адаптера между корпусом буксы и боковиной используются износостойкие закаленные металлические пластины различных конструкций, своими острыми кромками при смещении наносящие подрезы боковине в опасном сечении (в радиусе 55 мм) и ухудшающие видимость осмотрщикам при контроле этой опасной зоны. Следует отметить, что в новых моделях износостойкой пластины этой тележки данная проблема частично решена: открыта зона осмотра боковины с радиусом 55 мм.

Анализ существующих методов контроля и диагностики, зависящих от человеческого фактора (посмотреть в лупу или зеркало, поскрести ножиком, щеткой, помазать керосином с краской и т. д.) показывает, что их применение не дает существенного технического прорыва в этом направлении и лишь создает видимость работы, а в результате – просмотрели, недосмотрели, недоглядели и т. п. В итоге в начале 2013 года – 30 случаев излома боковины.

Следовательно, решение данной проблемы лежит совсем в другой плоскости, а именно в решении вопросов, связанных в первую очередь с повышением качества литья боковин и улучшением конструкции тележки типа 18-100, 18-578, с целью исключения возможности влияния на буксовый узел

и боковину тележки блуждающих тяговых токов и, как следствие, предотвращения преобразования литейных дефектов (допускаемых техническими условиями) в трещины. Для этого следует повысить электроизоляционные свойства узла боковина – буксовый узел. Сейчас его фактическое электрическое сопротивление составляет 0,9–1,8 Ом. Необходимо довести этот показатель за счет установки износостойкой электроизоляционной прокладки (адаптера) до уровня не менее 100 Ом, как того требуют нормы инструкции по защите оборудования от блуждающих токов на железнодорожном транспорте.

Кроме того, мы считаем, что на российских железных дорогах желательно в кратчайшие сроки принять меры по усилению контроля над состоянием рельсовых цепей утилизации тягового тока, особенно в зимний период, и запретить оставление подвижного состава на электрифицированных путях станций с перекрытием изолированного стыка.

Следует признать, что не все информированные специалисты поддерживают мнение о причинах отказа боковин, изложенное выше, но оно не противоречит законам физики и электротехники, а следовательно, имеет право на существование, только требует всесторонней проверки. Тем более, когда технические решения по исключению воздействия блуждающих токов уже разработаны и имеются в наличии. Поэтому требуется только проверка их эффективности при опытной эксплуатации в новом зимнем сезоне 2013–14 гг. Ставка на человеческий фактор и дедовские методы обнаружения трещин себя не оправдывает, и их ресурс исчерпан.

Лаборатория совершенствования ремонта и формирования колесных пар кафедры «Технология металлов» ПГУПС предлагала на разных уровнях в 2012 году подразделениям ОАО РЖД провести комплексную исследовательскую работу по обсуждаемой проблеме. Вначале это предложение нашло поддержку как на Октябрьской железной дороге, так и в Департаменте вагонного хозяйства, но в конечном итоге заявка 2012 года на НИОКР по данной теме, поданная ПГУПС и Октябрьской железной дорогой, поддержки в ОАО РЖД не нашла.

Заключение

Обеспечить безопасность движения поездов, связанную с отказом боковин тележек, можно только комплексным подходом к этой проблеме, т. е. и к вопросам качества литья, и к новым способам дефектоскопии и испытания боковин в ремонте, а также к выполнению модернизации конструкции тележки вагона, способной обеспечить ее надежность и исключаящей возможность воздействия на узлы тележки тягового и сварочного токов при различных условиях эксплуатации и видах ремонта вагонов.

Библиографический список

1. **Недедовские** методы / А. М. Будюкин // Гудок. – 23.07.2013.
2. **Влияние** тягового тока на техническое состояние тележки грузовых вагонов / Ю. Б. Житков, М. Д. Александров, В. Г. Погудин // Тез. докл. VIII Междунар. науч.-техн. конф. «Подвижной состав XXI века : идеи, требования, проекты». – СПб. : ПГУПС, 2013. – С. 150.