

чатым сечением надбуксовой зоны с учетом продольной силы в размере 120 кН, а также с учетом продольной силы в размере 120 кН и момента силы 4,5 кН·м, без применения и с применением буксовой струнки сечением 20 см². На основе проведенных расчетов с использованием программного комплекса SolidWorks установлено, что использование буксовой струнки способствует уменьшению уровня максимальных эквивалентных напряжений в R55 с 213 и 221 МПа (для двутаврового и коробчатого сечения соответственно) до 128–129 МПа. При использовании буксовой струнки с предварительным натяжением в размере 30 кН максимальные напряжения в зоне R55 составляют 100 МПа. На основе проведенных исследований сделан вывод об эффективности использования буксовой струнки для повышения прочности боковых рам. Снижение уровня напряжений в данной зоне способствует повышению безопасности движения опасных и особо опасных грузов.

Данное техническое решение было представлено в рамках научно-исследовательской работы по заказу Министерства науки и образования Украины ДН-01-15 «Разработка концепции и технических решений инновационного транспортного средства на основе ресурсо- и энергосберегающих технологий на этапах жизненного цикла (№ государственной регистрации 0115U000645), исследовано в рамках диссертационной работы «Повышение прочности и улучшение показателей динамики элементов ходовой части грузовых вагонов путем конструктивного совершенствования» (Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля, г. Северодонецк) и защищено патентами Украины № 104539 «Боковая рама тележки грузового вагона», 104542 «Тележка грузового вагона», 104543 «Боковая рама тележки грузового вагона», 105480 «Способ повышения прочности и улучшения динамики трехэлементных тележек грузовых вагонов».

УДК 629.4.083

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТА КРЫШЕК ЛЮКОВ ПОЛУВАГОНОВ В ЖЛОБИНСКОМ ВАГОННОМ ДЕПО

*С. С. КАРАНДЕЕВ, Д. П. СОРОКИН
Белорусская железная дорога, г. Жлобин*

*И. Ю. КУШКОВА
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Отличительной особенностью современного парка грузовых вагонов является большое разнообразие. С одной стороны, следует отметить общее старение вагонного парка, вместе с тем в ремонт поступают относительно новые вагоны улучшенной конструкции.

Увеличение межремонтного периода для деповского ремонта универсальных полувагонов с одного года до трех, в соответствии с Положением о системе технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов, допущенных в обращение на железнодорожные пути общего пользования в международном сообщении, принятым Советом по железнодорожному транспорту государств-участников СНГ (протокол № 57 от «16–17» октября 2012 г.) [1], приводит к возникновению ряда специфических неисправностей.

В Жлобинское вагонное депо для ремонта поступает большое количество полувагонов с такими характерными дефектами как неисправности крышек люков. Данные по Жлобинскому вагонному депо за период 2019–2020 гг. показывают, что более четверти всех неисправностей вагонов составляют неисправности крышек люка.

Особенно часто такие повреждения отмечаются у вагонов, являющихся собственностью ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК». Данные повреждения связаны с особенностями конфигурации перевозимого груза, а также с нарушениями правил погрузки и выгрузки груза. Анализ статистических данных по отцепкам полувагонов, отремонтированных в Жлобинском вагонном депо, показал, что в период с 01.2019 по 08.2020 г. ежемесячно в ремонт по причине неисправности люков поступало от 194 до 244 вагонов.

К техническому состоянию крышек люка вагонов предъявляются особые требования. Оно является определяющим и при обосновании ремонта подвижного состава.

Трещины и изломы, обрыв петли люка возникают из-за значительных нагрузок, скрытых литиевых дефектов, усталости металла, забоин и ожогов от электросварки (на поверхности деталей), явля-

ющихся концентраторами напряжений. Сложность эксплуатации крышек люков связана с тем, что они являются наиболее нагруженными деталями.

Основными причинами трещин, изломов и обрывов петель люка являются нарушения правил эксплуатации вагонов при погрузке и разгрузке грузов.

Следует отметить, что в последние годы количество неисправных крышек люка в полувагонах имеет тенденцию к увеличению.

Поскольку условия эксплуатации изменить невозможно, то для сохранения вагонного парка необходимо изменять подходы к ремонту. В условиях вагоноремонтного производства ремонт и восстановление вагонов до конструкционных размеров следует вести в двух направлениях: совершенствование технологии ремонта и усиление конструкции вагона в ходе ремонта.

В Жлобинском вагонном депо разработан и внедрен ряд приспособлений и стенов для снятия с вагона и дальнейшего ремонта крышек люков.

В соответствии с существующими правилами деповского ремонта [2] крышки люков полувагонов должны ремонтироваться непосредственно на вагоне. Однако при невозможности устранить неисправности крышек на вагоне крышка люка снимается. У некоторых моделей полувагонов, имеющих двойной торсион, снять крышку проблематично. Для этой цели в Жлобинском вагонном депо было разработано специальное приспособление для снятия торсионов (рисунок 1). На выступающие концы торсионов надевается приспособление (ключ), при подъеме рукоятки ключа вверх происходит нажатие верхней перемычки ключа на кронштейн торсиона, в результате чего появляется свободный ход рычага, что позволяет произвести замену валика.

Крышка люка полувагона является одним из наиболее изнашиваемых элементов кузова полувагона. В процессе эксплуатации полувагонов часто происходят обрывы, изломы петель люка от чрезмерных нагрузок, а также выработка отверстий петли под валик. Для восстановления петель люка необходимо срезать дефектные петли и произвести клепку новых петель.

На протяжении долгого времени в Жлобинском вагонном депо отсутствовали технология и необходимое оборудование для замены петли крышки люка. Это послужило причиной того, что до 25 % от ремонтнопригодных крышек люка забраковывались из-за невозможности клепки петель крышек люка. При этом вполне ремонтнопригодные крышки люков сдавались в металлолом, а для постановки на ремонтируемые вагоны приходилось приобретать новые крышки, что влекло за собой значительные расходы на материалы.

Была предложена технология ремонта петель крышки люка путем замены дефектных петель на соответствующие требованиям руководящих документов.

Работники депо разработали и внедрили установку для клепки петель люка (рисунок 2).



Рисунок 1 – Приспособление для снятия торсионов



Рисунок 2 – Установка для клепки петель люка

Технология клепки петель крышки люка состоит из следующих операций с применением следующего оборудования:

- а) крышка люка устанавливается при помощи крана-балки на стол приспособления;
- б) при помощи поста газокислородной резки срезается дефектная петля люка;

- в) при помощи сварочного полуавтомата JASIC ARC400 производится прихватка петли в нескольких местах по периметру, выдерживая соосность отверстий;
- г) при помощи мобильной печи ПНЗ-1,1-4 производится нагрев заклепок до 950–1100 °С;
- д) при помощи гидравлической струбцины производится клепка петли люка.

Внедрение данной технологии позволило сократить затраты на приобретение новых крышек люка и обеспечить безопасность работ при снятии и ремонте крышек люков.

Применение данной технологии позволяет качественно осуществлять ремонт крышек люка в условиях вагонного депо, что позволит значительно экономить средства на приобретение новых крышек люков.

Список литературы

1 Положение о системе технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов, допущенных в обращение на железнодорожные пути общего пользования в международном сообщении : утв. Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества : приказ № 57 от 16–17 октября 2012 г. – 2012. – 19 с.

2 Руководство по деповскому ремонту. Грузовые вагоны железных дорог колеи 1520 мм. РД 32 ЦВ 169–2017. – М., 2017. – 156 с.

УДК 629.4.027

К ВОПРОСУ БЕЗОПАСНОСТИ БУКСОВОГО УЗЛА ГРУЗОВОГО ВАГОНА

М. Х. КАРИМОВА

Ташкентский государственный университет транспорта, Республика Узбекистан

Тележки грузовых вагонов соединяются с колесными парами через буксовый узел, в котором расположены подшипники. Внутренние кольца подшипников закрепляются на шейках оси колесной пары, а наружные неподвижны относительно рамы тележки. Подшипники работают в смазке, а смазка должна быть чистой. Поэтому во всех технических устройствах подшипники размещают в какой-то полости или коробке, которая заполнена смазкой и герметично отделена от окружающей среды. Собственно говоря, такие коробки с подшипниками и смазкой и называются вагонными буксами [1].

В повышении безопасности движения вагонов первостепенную роль играет техническое состояние подшипников буксовых узлов колесных пар. Их состояние контролируется при плановых ремонтах колесных пар специальным оборудованием, который позволяет выявлять дефекты буксового узла [2].

Буксы являются важнейшими элементами ходовых частей вагона, от надежности которых во многом зависит безопасность движения поездов. Буксы преобразуют вращательное движение колесных пар, обеспечивая продвижение вагона с необходимыми скоростями (рис. 1).

На протяжении многих лет буксовый узел является наиболее проблемным в вагонном хозяйстве [3]. Как показывает анализ безопасности движения, наибольшее количество событий, связанных с нарушением безопасности движения, приходится на неисправности роликовых букс, что составляет более 98 % в общем количестве событий.

В пути следования отцепка вагона от состава поезда всегда связана с нарушением графика движения поездов [4]. Если отцепка грузового вагона происходит на основном ПТО, то она наносит гораздо меньший ущерб графику движения поездов, нежели если бы она произошла на промежуточной станции. В связи с этим для создания условий работы инфраструктурного комплекса, направленных на своевременное выявление «аварийных» буксовых узлов в эксплуатации на ранних стадиях развития дефектов, необходимо располагать «набором» критериев, которые могли бы указывать на наличие неисправности буксового узла.

В настоящее время в буксах вагонов применяются конструкции буксовых узлов с двумя цилиндрическими роликовыми подшипниками на горячей посадке [5]. Роликовые подшипники работают в условиях многократного переменного контактного напряжения сжатия, поэтому металл подшипников должен обладать высоким пределом сопротивления пластической деформации, высокой контактной выносливостью и износостойкостью.

Таким требованиям отвечают высокоуглеродистые хромистые стали ШХ15 и ШХ15СГ (ГОСТ 801-78), стали электрошлакового переплава марки ШХ15СГШ, а также сталь регламентированной