

УДК 629.4.028

ХАРАКТЕР ПОВРЕЖДЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА И СПОСОБЫ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Асп. Е.С. Ягодинский

ХАРАКТЕР ПОШКОДЖЕНЬ ДЕТАЛЕЙ АВТОЗЧІПНОГО ПРИСТРОЮ ТА СПОСОБИ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ

Асп. Є.С. Ягодинський

MODE OF FAILURE PARTS AUTOMATIC COUPLER AND METHODS OF THEIR RECOVERY

Postgraduate Y. Yagodinskiy

В статье анализируются данные по отказам автосцепного устройства в процессе эксплуатации. Определен характер поврежденных деталей автосцепки и описаны основные способы восстановления работоспособности их рабочих поверхностей. Установлено, что для предотвращения развития тенденции износа рабочих поверхностей автосцепки необходимо особое внимание уделять повышению прочностных свойств, совершенствованию методов термообработки, инновационных подходов при восстановлении следов износов.

Ключевые слова: автосцепное устройство, износ, восстановление, заварка, наплавка.

У статті аналізуються дані щодо відмов автозчпного пристрою в процесі експлуатації. Визначено характер пошкоджень деталей автозчеплення й описані основні способи відновлення працездатності їх робочих поверхонь. Встановлено, що для запобігання розвитку тенденції зносу робочих поверхонь автозчеплення необхідно особливу увагу приділяти підвищенню зміцнювальних властивостей сталі, вдосконаленню методів термообробки, інноваційних підходів при відновленні зношених поверхонь.

Ключові слова: автозчпний пристрій, знос, відновлення, заварювання, наплавлення.

Analysis of uncoupling of wagons in repairs shows, that over 40% of them fall at derangement of running gear and autocoupling equipment.

In operation automatic couplers have significant dynamic loads acting on different planes, large temperature differences. Also, on their operation affects the vulnerability of the mating parts from falling into the zone of friction of the abrasive particles.

In this article describes the nature of the damage the basic details of autocoupler and ways to restore working capacity of their working surfaces. To restore working capacity of automatic coupler in all types of repair used of methods surfacing worn surfaces and welding of cracks.

Found that in order to prevent the development of dangerous trend of wear work surfaces autocoupler, must pay special attention to improve the strength properties of steels by changing their chemical composition, improve heat treatment methods, innovative approaches in recovery of chafe, methods of surfacing and welding.

Key words: automatic coupler, chafe, recovery, welding, surfacing.

Постановка проблеми. Важное значение в обеспечении безопасности движения подвижного состава железных дорог представляет надежная работа автосцепного устройства. Сложное конструктивное исполнение деталей автосцепки и их геометрических форм предъявляет повышенные

требования к технологии изготовления, ремонта, системы контроля и испытаний.

Анализ отцепок вагонов в текущий ремонт показывает, что свыше 40 % их приходится на неисправность ходовых частей и автосцепного оборудования. В эксплуатации автосцепные устройства испытывают значительные динамические нагрузки,

действующие в различных плоскостях, большие перепады температур. Кроме того, на их работу отрицательно влияет незащищенность сопряженных деталей от попадания в зоны трения абразивных частиц.

В связи с растущей интенсификацией работы железнодорожного транспорта увеличиваются и требования к конструкции его подвижного состава, в частности к автосцепному устройству. Для обеспечения в этих условиях надежности эксплуатации автосцепок необходимо особое внимание уделять технологическим решениям по восстановлению их работоспособности и защите рабочих поверхностей от износа [1, 2].

Анализ последних исследований и публикаций. Анализ данных по отказам корпусов автосцепок в эксплуатации свидетельствует о том, что наибольшее количество повреждений приходится на перемычку хвостовика. В последнее время сократилось количество трещин по зеву, но возросло в последние годы количество корпусов, поврежденных трещинами в зоне перехода. Прочность корпуса автосцепки в указанных зонах во многом определяет прочность и безотказную работу автосцепки в целом [2].

Вопросам повышения работоспособности в эксплуатации и совершенствования конструкции подвижного состава посвящены теоретические и экспериментальные исследования таких ученых, как: Л.А. Тимофеева, Э.Д. Тартаковский, В.И. Мороз, В.М. Остапчук, А.П. Фалендыш, Ю.М. Демин, М.Б. Кельрих, Л.А. Шадур, С.В. Вершинский, В.Н. Котуранов, В.Н. Максимов, А.А. Хохлов, В.И. Лапшин, В.Н. Филиппов, А.А. Долматов и др.

Высокая повреждаемость трещинами и остаточными деформациями свидетельствует о необходимости совершенствования конструкции корпуса автосцепки и методов восстановления его рабочих поверхностей с целью снижения концентрации напряжений в наиболее повреждаемых зонах, перераспределения силовых потоков между наиболее и наименее нагруженными областями.

Цель исследования. На основании анализа данных о повреждениях автосцепного устройства в процессе эксплуатации обосновать основные пути повышения качества восстановления рабочих поверхностей автосцепки.

Основной материал исследования. Значительные продольные и поперечные

нагрузки на автосцепку появляются при входе состава в кривые участки пути или выходе из них, при переломах профиля железнодорожного полотна на сортировочных станциях и горках, при трогании с места и торможениях. Также возникают значительные перегрузки в материале деталей автосцепки от несинхронности колебаний сочлененных вагонов. При этом зачастую этот эффект возрастает, когда неисправны гасители колебаний как гидравлического, так и фрикционного типа. В такой ситуации все основные детали не только перегружаются, но и интенсивно изнашиваются. Возможны даже саморасцепы вагонов, появление деформаций в отдельных деталях устройства, отколов, трещин и других повреждений, включая усталостное разрушение. Часто встречаются хрупкие разрушения элементов, что определяется как неблагоприятным сочетанием действующих сил, климатических и других факторов, так и внутренними отклонениями и пороками кристаллической структуры металла [3].

Сложный профиль многих деталей также является естественным источником концентрации внутренних напряжений, особенно в переходных поверхностях. Основной причиной ремонта и замены деталей при плановых и текущих ремонтах является износ.

В определенных случаях, например при появлении местных и односторонних износов деталей, при существенных изменениях в высотах расположения головок смежных автосцепок по отношению к уровню рельса, а также при резких изменениях силовых эксплуатационных факторов, возможны заклинивание, излом или иное повреждение рабочих элементов.

При этом трущиеся поверхности могут получить задиры в локальных областях, значительно увеличивающих в дальнейшем интенсивность изнашивания сопряжений.

Повреждения механизма автосцепки и поглощающего аппарата увеличиваются при вождении сверхтяжелых поездов, а также на сортировочных горках в случае низкой эффективности работы вагонных замедлителей.

Дефекты и повреждения деталей автосцепного устройства выявляются как визуально, так и с использованием вспомогательных средств контроля, например лупы, дефектоскопа, шаблонов и др.

По характерным внешним признакам, например, таким как развитие местной коррозии, скопление в виде тонкой полоски валика из пыли, грязи, инея, уже до очистки и обмывки деталей можно определить места возможного расположения трещин, которые должны быть впоследствии тщательно осмотрены и всесторонне проверены.

К основным неисправностям корпуса автосцепки относятся:

- трещины в углах, образованных ударной стенкой зева и боковой стенкой большого зуба, а также между этой стенкой и тяговой стороной большого зуба;

- износы упорной поверхности хвостовика от взаимодействия с упорной плитой;

- трещины в месте перехода головы к хвостовику;

- износы и смятия стенки отверстия от взаимодействия с клином хомута;

- трещины в углах проемов для замка и замкодержателя;

- трещины в стенке отверстия для клина тягового хомута;

- износы тяговых и ударных поверхностей большого и малого зубьев;

- износы поверхностей корпуса в месте соприкосновения с поверхностями проема ударной розетки [3,4].

Для восстановления работоспособного состояния автосцепного устройства при всех видах ремонта используют методы наплавки изношенных поверхностей и заварки образовавшихся трещин, которые допускаются к такой операции [5,6].

Вертикальные трещины в зеве со стороны большого зуба в углах разрешается заваривать при условии, что после разделки они не будут выходить на горизонтальные плоскости наружных ребер большого зуба. Трещины в углах проемов для замка и замкодержателя можно заваривать, если разделка трещин в верхних углах проема для замка не выходит на горизонтальную поверхность головы, в верхнем углу проема для замкодержателя не выходит за положение верхнего ребра со стороны большого зуба, а длина разделанной трещины в нижних углах проемов для замка и замкодержателя не превышает 20 мм. Трещины в месте перехода головы к хвостовику можно заваривать, если при глубине их более 5 мм поперечное сечение стенок хвостовика после разделки не уменьшается более чем на 25 %.

Для повышения качества заварки трещин целесообразно перед заваркой корпус автосцепки нагревать до температуры 250-300 °С, что улучшит адгезию наплавленного металла и снизит остаточные термические напряжения [7].

Износы ударных и тяговых поверхностей большого и малого зубьев и ударной поверхности зева восстанавливают наплавкой при условии, что наплавляемый металл не должен доходить ближе 15 мм к закруглениям в углах и иметь твердость не менее НВ 250. Поверхность перемычки хвостовика со стороны прилегания клина тягового хомута и с торца хвостовика можно наплавлять, если толщина изношенной перемычки составляет не менее 40 мм для автосцепок СА-3 и не менее 44 мм для СА-3М.

Для восстановления изношенных поверхностей корпуса автосцепки применяют полуавтоматические и автоматические сварочные установки, а также метод наплавки лежащим пластинчатым электродом. Процесс наплавки этим методом полностью автоматизирован. Вручную выполняют только вспомогательные операции. Производительность наплавки увеличивается примерно на 22 % по сравнению с ручной наплавкой.

Изношенные поверхности необходимо наплавлять металлом с повышенной износостойкостью, с хорошим формированием наплавленного металла и незначительным припуском на механическую обработку, что позволяет заменить операции станочной обработки зачисткой шлифовальным кругом.

Поверхности корпуса автосцепки, наплавленные другими способами, требуют механической обработки. Для этого на заводах и в депо применяют универсальные фрезерные, строгальные, долбежные станки с соответствующей оснасткой [8].

Выводы. Как показывают результаты анализа неисправных корпусов автосцепок, поступающих в депо для ремонта, в настоящее время на железнодорожном транспорте сохраняется тенденция интенсивной повреждаемости деталей автосцепок трещинами и износом рабочих поверхностей. В этой связи необходимо особое внимание уделять повышению прочностных свойств сталей за счет изменения их химического состава, совершенствованию методов термообработки, инновационных подходов при восстановлении следов износов методами заварки и наплавки.

Список использованных источников

1. Шадур, Л.А. Вагоны [Текст] / Л.А. Шадур, И.И. Челноков, Л.Н. Никольский и др. – М.: Транспорт, 1980. – 439 с.
2. Саврухин, А.В. Совершенствование конструкций массивных несущих деталей подвижного состава на основе анализа напряженно-деформированного состояния при эксплуатационных и технологических воздействиях [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.07 / А.В. Саврухин; [Московский государственный ун-т путей сообщения]. – М., 2005. – 48 с.
3. Безценный, В.И. Технология вагоностроения и ремонта вагонов [Текст] / В.И. Безценный и др. – М.: Транспорт, 1976. – 432 с.
4. Быков, Б.В. Конструкция и ремонт автосцепного устройства подвижного состава железных дорог России [Текст]: учеб. иллюстрированное пособие / Б.В. Быков. – М.: Маршрут, 2005. – 48 с.
5. Испытания на износостойкость деталей автосцепного устройства с различными методами упрочнения рабочих поверхностей [Текст]: отчет о НИР / ВНИИЖТ; рук. Н.А. Костина. – М., 1992. – 10 с.
6. Принципиально новые конструкции и материалы в узлах трения тележек грузовых вагонов [Текст]: отчет о НИР / ВНИИЖТ; рук. Т.П. Северинова. – М., 1995. – 142 с.
7. Болотин, М.М. Автоматизация производственных процессов при изготовлении и ремонте вагонов [Текст] / М. М. Болотин и др. – М.: Транспорт, 1989. – 206 с.
8. Абраменко, Д.Н. Повышение износостойкости литых деталей грузовых вагонов дуговой наплавкой слоя стали со структурой игольчатого феррита [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / Д.Н. Абраменко. – М., 2008. – 159 с.

Рецензент д-р техн. наук, профессор Л.А. Тимофеева

Ягодинський Євген Сергійович, аспірант кафедри матеріалів та технологій виготовлення виробів транспортного призначення Української державної академії залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-49. E-mail: fedcirina@yandex.ru.

Yagodinskiy Yevgen, postgraduate department of materials and manufacturing technology products transport purposes Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-49. E-mail: fedcirina@yandex.ru.