

УДК 629.463.66.004.6 : 001.891.5

Д.В. Федосов-Никонов, А.В. Донченко, О.В. Орлов, А.Н. Стринжа, И.И. Федорак

О РЕСУРСЕ ВАГОНОВ-ХОППЕРОВ

В данной статье рассматривается вопрос о целесообразности капитально-восстановительного ремонта для продления срока службы вагонов.

Проблема с вагонами грузового парка актуальна не один год. В 2007-2008 годах было подсчитано, что каждый 3-й грузовой вагон непригоден для грузовых перевозок. По данным статистики, положение дел в 2013 году еще более ухудшилось – средний процент износа вагонов грузового парка составляет более 88,5 %. Одним из решений по выходу из сложившейся ситуации на данный момент является проведение капитально-восстановительного ремонта и продление срока службы вагонов в зависимости от их остаточного ресурса.

По инициативе «Укрзалізниця» Государственное предприятие «Украинский научно-исследовательский институт вагоностроения» проводит техническое диагностирование вагонов с целью установления их остаточного ресурса и целесообразности проведения капитально-восстановительного ремонта для продления срока эксплуатации.

Анализ результатов, полученных при проведении технического диагностирования вагонов-хопперов показывает, что износ основных несущих элементов вагона (хребтовых, шкворневых и поперечных балок) составляет от 6 до 90%. Наиболее подвержены коррозии и повреждениям шкворневые и поперечные балки (до 90, а в некоторых случаях до 100%). При значительном коррозионном износе и вследствие этого экономической нецелесообразности проведения ремонта вагоны исключаются из инвентарного парка. Однако, как показывают результаты технического диагностирования, основные несущие элементы полувагонов по окончании срока службы имеют значительный остаточный ресурс. При капитально-восстановительном ремонте проводится замена поврежденных и изношенных элементов. Согласно программе и методике проведения технического диагностирования и ресурсных испытаний из каждой 1 тысячи вагонов, которым проведен капитально-восстановительный ремонт, отбирается 1 вагон с худшими показателями толщин металла согласно карте технического состояния вагона. Отобранный вагон подвергается контрольным ресурсным испытаниям соударением. При проведении данных испытаний определяются напряжения в основных несущих элементах конструкции и определяется срок службы вагона после проведения капитально-восстановительного ремонта. При проведении контрольных испытаний выявляются превышения значений напряжений в элементах конструкции сверх нормативных. В этих случаях проводится анализ напряженно-деформированного состояния элемента, устанавливаются возможные причины возникновения превышения допустимых напряжений, рассматриваются возможные варианты их устранения.

© *Д.В. Федосов-Никонов, А.В. Донченко, О.В. Орлов, А.Н. Стринжа, И.И. Федорак, 2013*

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

При проведении контрольных ресурсных испытаний на одной из моделей вагона для перевозки окатышей в местах соединения хребтовой и шкворневых балок, а также в симметричных сечениях были выявлены превышения допустимых напряжений. Суммарные напряжения (статические и от соударения) в нижнем и верхнем листах шкворневой балки в месте соединения с хребтовой балкой составили 362 МПа и 312 МПа соответственно при допустимых 345 МПа и 295 МПа (рис. 1 и 2).

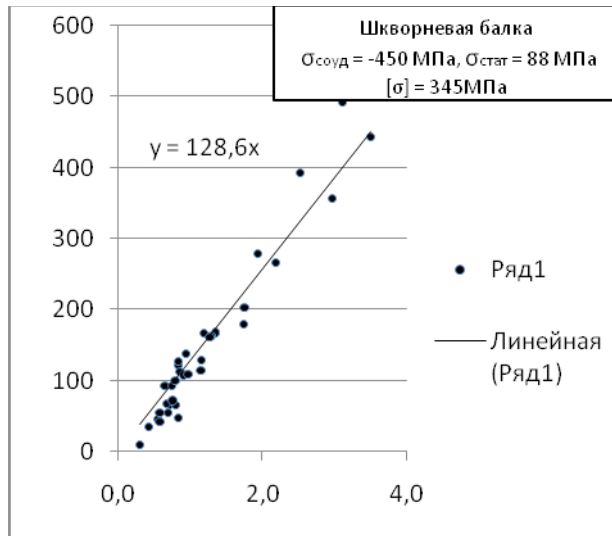


Рис. 1. Напряжения в нижнем листе шкворневой балки

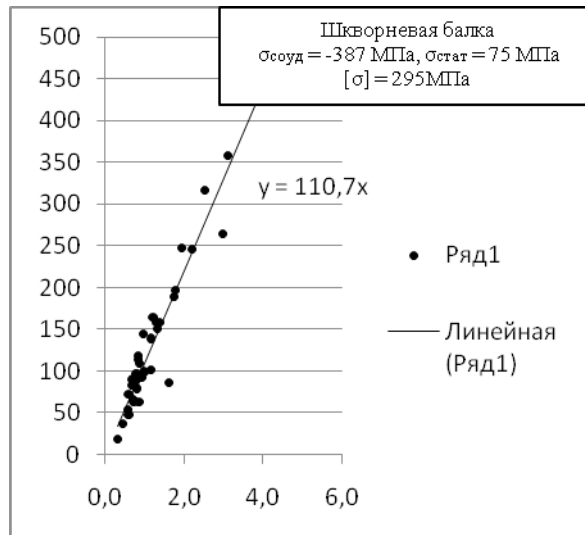


Рис. 2. Напряжения в верхнем листе шкворневой балки

В данном случае для снижения сверх нормативных напряжений была проведена установка угловых накладок и пластин, а также дополнительных вертикальных вставок для увеличения прочности шкворневой балки. Такие мероприятия привели к уменьшению напряжений за счет перераспределения напряженного состояния, уве-

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

личению площади поперечных сечений и увеличению моментов инерции сечений, т.е. повышения жесткости конструкции шкворневого узла (рис. 3 и 4). Повторные испытания соударением подтвердили правильность принятых конструктивных решений.

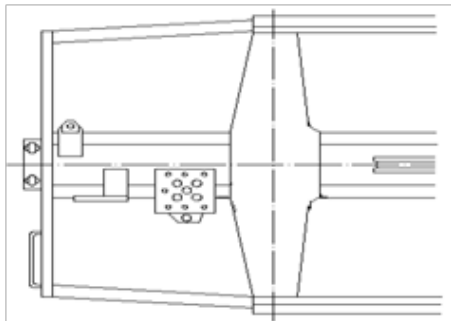


Рис. 3. Соединение хребтовой и шкворневой балок до усиления

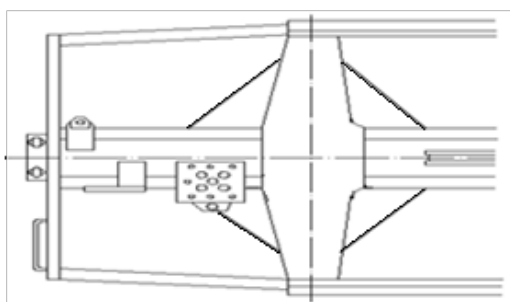


Рис. 4. Соединение хребтовой и шкворневой балок после усиления

По результатам повторных статических испытаний вертикальными нагрузками и испытаний соударением суммарные напряжения в нижнем и верхнем листах шкворневой балки в месте соединения с хребтовой балкой составили 263 МПа и 278 МПа соответственно при допустимых 345 МПа и 295 МПа. В результате проведенного усиления конструкции полученные суммарные значения напряжений полностью удовлетворяют требованиям «Норм для расчета и проектирования новых и модернизируемых вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)» [1], «Норм для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)» [2], РД 24.050.37-90 [3] и РД 24.050.37-95 [4]. Контрольные ресурсные испытания соударением проводились с эквивалентной силой удара 2,25 МН. Количество соударений до разрушения конструкции (потери несущей способности) составило 4538 ударов. Результаты испытаний по определению остаточного ресурса (контрольные ресурсные испытания) вагона для перевозки окатышей показали возможность продления срока службы на 5 лет, что составляет 33% от срока службы нового вагона.

Продление срока службы замедляет сокращение вагонного парка. Однако, это временная мера. Восстановительные ремонты требуют значительных затрат. В результате такого ремонта подлежат замене наиболее поврежденные и изношенные элементы. «Усталость металла» элементов и узлов вагона, состояние которых позволяет их дальнейшую эксплуатацию без ремонта и замены, неизменно увеличивается.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Разрушение таких элементов происходит непредсказуемо и в течение короткого промежутка времени. Дать точный прогноз о времени до полного отказа таких деталей и узлов невозможно. Это угрожает безопасности перевозок. Поэтому капитально-восстановительные ремонты являются временной мерой. Необходимо пополнять парк новыми вагонами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы для расчета и проектирования новых и модернизируемых вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). М.: ВНИИВ-ВНИИЖТ, 1983. – 260 с.
2. Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). М.: ГосНИИВ-ВНИИЖТ, 1996. - 319 с.
3. Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и ходовые качества: РД 24.050.37-90. М.: ВНИИВ - ВНИИЖТ, 1990. - 37 с.
4. Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и ходовые качества: РД 24.050.37-95. М.: ГосНИИВ, 1995. - 101 с.
5. Донченко А.В., Трубачев Ю.А., Назаренко К.В. Диагностика грузового и пассажирского подвижного состава // Проблемы механики ж.д. тр-та: Труды X Междунар. конф. – Секция 4. Прочность, надежность, диагностика. – Днепропетровск, 2000 – С. 173-174.