

V. ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

УДК 629.463.65.023

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ ПОЛУВАГОНОВ ПРИ ПОГРУЗО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТАХ

К.О. Долгих, И.С. Кузнецова (науч. рук. В.Ф. Лапшин)

*ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет сообщения»,
(УрГУПС), 620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 66,
кафедра «Вагоны», DolgikhKO@yandex.ru, kuzechka_70c@mail.ru*

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы сохранности полувагонов, их основные повреждения, а также взаимодействие со средствами механизации при погрузочно-разгрузочных операциях с использованием вибро-разгрузочных машин.

Актуальность

Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года предусматривается снижение стоимости жизненного цикла вагонов за счет увеличения надежности их узлов и совершенствования конструкции [1]. Одним из факторов, определяющих жизненный цикл полувагонов, являются условия их взаимодействия с техническими средствами погрузки-выгрузки. Поэтому для обеспечения перевозок грузов, а также для сокращения материальных и трудовых затрат на ремонт является актуальным вопрос обеспечения сохранности полувагонов.

Проблема и пути ее решения

Большой вклад в изучение вопросов сохранности полувагонов внесли ученые Уральской научной школы С.А. Другаль, С.А. Сенаторов, А.Н. Антропов, Г.К. Сендеров, В.Б. Свердлов Б.С. Дубровин, Г.А. Брагин и другие. Однако выполненные исследования относятся к последним десятилетиям прошлого столетия. В этот период установлены требования по обеспечению сохранности подвижного состава при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ [2], определен характер воздействия средств механизации на полувагоны [3]. Среди последних работ, следует отметить работу В.Ф. Лапшина, Г.К. Сендерова, К.М. Колясова и других [4], в которой определены и исследованы основные причины повреждений кузовов полувагонов нового модельного ряда при воздействии вибрационных машин. Данная статья является итогом комплек-

са исследований в результате подконтрольной эксплуатации полувагонов в опытном поезде «РЖД-УВЗ-УрГУПС», проведенных кафедрой «Вагоны» УрГУПС, совместно с ИЦ ТСЖТ «МВтранс» и Уральским отделением ВНИИЖТ.

Как показал анализ ранее выполненных исследований [3, 5-6], основными причинами недостаточной сохранности кузовов полувагонов в эксплуатации являются: интенсивное ведение погрузочно-разгрузочных работ с применением механизмов, конструктивно не соответствующих условиям их взаимодействия с подвижным составом; нарушения технологии грузовой работы; маневровые работы с повышенными по сравнению с действующими нормами скоростями, а также отклонения в эксплуатационной работе (рис. 1).



Рис. 1. Причины повреждения полувагонов

При разгрузке через люки с удалением остатков груза вручную сохранность полувагонов обеспечивается в достаточной мере. Однако этот метод малопроизводителен и поэтому используются устройства, позволяющие механизировать эти операции. Более того, на крышках люков и горизонтальных элементах рамы задерживаются остатки сыпучих грузов, для очистки которых широко применение получили накладные вибростанции (рис. 2).

В настоящее время использование виброразгрузочных комплексов сопровождается рядом несоответствий, а именно:

- разработанные вибростанции предназначены для разгрузки полувагонов с высотой боковых стен 1880 мм и 2060 мм. Современные полувагоны (модель 12-132) имеют высоту кузова 2365 мм;

- разгрузка полувагонов с применением вибрационных машин выполняется с нарушениями требований ГОСТ 22235-76 [2];
- не учитывается время нагружения;
- не соблюдается место приложения вибронрузки;
- не контролируются параметры вынужденных колебаний (амплитуда силы, частота колебаний);
- на предприятиях применяются вибромашины собственного изготовления, с ненормированными линейными размерами и техническими характеристиками.



Рис. 2. Разгрузка полувагона модели 12-132 с использованием вибромашины ДП-32 УХЛ

Кроме преимуществ, выраженных в сокращении трудовых затрат, при механизированной очистке полувагонов от остатков груза с применением вибрационных машин обнаружены и негативные последствия. При работе вибромашины на вагон действуют вибрационные и ударно-вибрационные нагрузки на верхнюю обвязку, что при длительной работе приводит к появлению трещин обшивки, обрыву сварных соединений кузова, нарушению плотности тормозной магистрали, обрыву тормозных соединений и др. Так в ходе эксплуатационных испытаний [6] выявлено, что полувагоны, разгружаемые при помощи вибромашин, имеют повышенный процент отказов, из них более 80% приходится на обрывы листов обшивки и трещины по металлу (рис. 3) [7]. Кроме того среди неисправностей значительную долю составляют обрывы подводящих трубок тормозной магистрали (на 30% всех осмотренных вагонов).

Вышеперечисленные повреждения обшивки кузова существенно

вливают на работоспособность полувагона. Так, например, при пробое обшивки боковой стены и при ее отрыве от каркаса кузова руководством по эксплуатации [8] полувагон запрещается ставить в поезд и подавать на погрузку. Таким образом, он теряет способность выполнять заданные ему функции и переходит в неработоспособное состояние.



Рис. 3. Распределение неисправностей кузовов полувагонов, поступающих на пункты разгрузки с вибрационными машинами

Одним из путей решения сложившейся ситуации является непосредственный контроль процесса разгрузки полувагонов с применением вибрационных машин. С этой целью кафедрой «Вагоны» УрГУПС предлагается разработать и внедрить в процесс разгрузки автоматизированную систему управления виброразгрузкой, позволяющую снизить воздействие вибрации на кузов и повысить сохранность полувагонов при выгрузке из них сыпучих материалов посредством регулирования до нормативных значений частоты и амплитуды колебаний в наиболее напряженных зонах металлоконструкции кузова вагона, а также контроля за временем разгрузки.

Второй путь повышения работоспособности – это разработка новых вариантов конструкции обшивки кузова и совершенствование уже имеющихся. На основе анализа конструкций полувагонов была составлена классификация наиболее распространенных типов обшивки их кузова. Обшивка была разделена на три типа – с вертикальными корытообразными выштамповками, с продольными гофрами и гладкая обшивка без гофров (рис. 4).



Рис. 4. Классификация обшивки кузовов полувагонов

Наиболее распространенным вариантом кузова полувагона является конструкция боковой стены с шестью промежуточными стойками, выполненными из горячекатаного омегаобразного профиля, и обшивкой с продольными периодически повторяющимися гофрами. Многолетний опыт эксплуатации данной конструкции и многочисленные испытания помимо преимуществ такой обшивки выявили ряд существенных недостатков. Так как гофры являются концентраторами напряжений, на них приходится около 80% неисправностей обшивки кузова полувагона, причем основная доля трещин гофров приходится на крайние панели кузова, к образованию трещин предрасположены зоны верхнего и среднего гофров (рис. 5), а основное количество отрывов обшивки приходится на 1-ю и 6-ю стойки кузова [6]. Основной причиной такого распределения неисправностей является схема установки вибромашин на кузов полувагона.

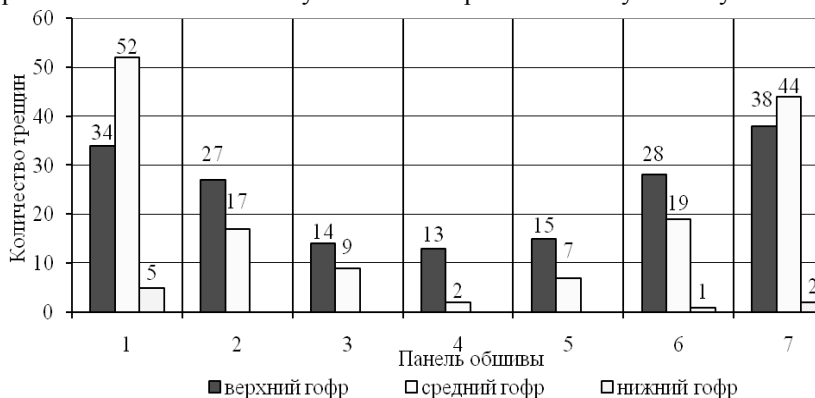


Рис.5. Распределение трещин по длине вагона в районе верхнего, среднего, нижнего гофра

Заключение

В целях обеспечения сохранности полувагонов и уменьшения количества повреждений заводы-изготовители предлагают свои технические решения, что приводит к многообразию конструктивных исполнений кузова. Но большинство из них касались несущих элементов кузова (установка усиливающих накладок, электрозаклепок, переход на катаные профили) и не относились к обшивке. Таким образом наиболее рациональное техническое решение, в полной мере обеспечивающее все требования, предъявляемые к обшивке кузова, не найдено, и исследования, направленные на совершенствование конструкции кузова полувагона, а также, разработка погрузочно-разгрузочных устройств, соответствующих конструкциям современных полувагонов и обеспечивающих их сохранность, являются актуальными и требуют решения следующих задач:

- разработка методов оценки нагруженности элементов кузова полувагона;
- разработка компьютерных моделей, идентификация их параметров и оценка адекватности;
- выбор и обоснование конструктивного исполнения.

Библиографический список

1. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года / Принята постановлением Правительства Российской Федерации № 877-р от 17.06.2008.
2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 22235-76. Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ. – М.: Изд-во стандартов, 1976.
3. Сендеров Г.К., Лосев П.Р., Другаль С.А. Сохранность вагонов при погрузочно-разгрузочных и маневровых работах. – М.: Транспорт, 1984. 158 с.
4. Лапшин В.Ф., Колясов К.М., Свердлов В.Б., Сендеров Г.К., Глухих А.Н., Тюленев О.В., Феодоров А.Н. Оценка сопротивления усталости элементов кузова полувагона при воздействии накладных вибротехник // Транспорт Урала, 2008. № 4. С. 53-58.
5. Разработка требований по обеспечению сохранности полувагонов при использовании накладных вибрационных машин для очистки от остатков груза: Отчет по НИР / Руковод. темы к.т.н., с.н.с. Г.К. Сендеров; д.т.н., профессор В.Ф. Лапшин. – Екатеринбург: УО ВНИИЖТ-УрГУПС, 2007. 67 с.
6. Лапшин В.Ф., Сендеров Г.К., Свердлов В.Б., Черепов О.В., Поздина Е.А., Глухих А.Н. Эксплуатационные испытания опытных полувагонов модели 12-132-03 на Свердловской железной дороге // Ж.-д. транс-

порт. Сер. Вагоны и вагонное хозяйство. Ремонт вагонов. – ОИ/ЦНТИ ОАО «РЖД», 2006. Вып. 3-4. С. 30-39.

7. Долгих К.О., Колясов К.М., Лапшин В.Ф. Прогнозирование вибронегруженности кузовов полувагонов на основе математического моделирования // Проблемы и перспективы развития вагоностроения: Материалы V Всероссийской науч.-практ. конф. (13-14 мая 2010 г., г. Брянск) [Текст] + [Электронный ресурс] / под. ред. В.В. Кобищанова. – Брянск: БГТУ, 2010. С. 60-62. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

8. Полувагон модель 12-132-03. Руководство по эксплуатации 132.00.00.000-03 РЭ. 2004 г.

УДК 656.073.235

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ОРГАНИЗАЦИИ КОНТЕЙНЕРНЫХ ТЕРМИНАЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНОГО ТРАНСПОРТНО-ГРУЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В.С. Хлебородов (науч. рук. С.Н. Корнилов)

*ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова» (МГТУ), 455000 г. Магнитогорск,
пр. Ленина, 38, кафедра «Промышленный транспорт»,*

Vitaliy-KZ@yandex.ru, kornilov_sn@mail.ru

Аннотация

В статье анализируются тенденции развития контейнерных перевозок и эффективность применения различных вариантов оснащения контейнерных терминалов. Предлагается разработанная автором конструкция контейнерного накопителя и приводится технология его работы.

Проблема и пути ее решения

По данным UNCTAD (Ассоциация по Торговле и Развитию при Организации Объединенных Наций), за последние 20 лет объем перевозок грузов в контейнерах ежегодно увеличивался примерно на 9,8 %. По данным консалтинговой компании Drewry Shipping Consultants, в 2007 г. на контейнеры пришлось более 70 % (в стоимостном выражении) мировых товаров, перевозимых морем. В 2006 г. морем было перевезено 129 млн. TEU (Twenty Equivalent Units), в 2007 г. – 157 млн. TEU. Предполагается, что в 2012 г. этот показатель составит 219 млн., в 2016 г. – 287 млн. и в 2020 г. – 371 млн. TEU [6].

Возросший объем трансконтинентальных контейнерных перевозок сопровождался увеличением контейнерного парка (в основном за счёт 20- и 40-футовых контейнеров различных конструкций), вводом в строй но-