

УДК 629.4.027.41

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИТЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОЛЕС В ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВА КОМПАНИИ “GRIFFIN WHEEL COMPANY” (США)**

к.т.н., доцент Мурадян Л.А., инженер Шапошник В.Ю. ,

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени
академика В. Лазаряна, Украина*

**STUDY OF THE CAST RAILWAY WHEELS IN OPERATING MANUFACTURED BY
"GRIFFIN WHEEL COMPANY" (USA)**

Ph.d., Associate Professor Muradian L.A., engineer Shaposhnyk V. Yu.,

*Dnipropetrovsk national university of railway transport
named after academician V. Lazaryan, Ukraine*

Аннотация. Исследование показателей надежности литых колес в эксплуатации и определение их ресурса работы.
Annotation. Study of the reliability of cast wheels in the operation and the determination of their operating life.

Ключевые слова: колесо, надежность, ресурс
Key words: the wheel, reliability, resource

Вопрос о снижении повреждаемости и стоимости железнодорожных колес стоит достаточно остро [1, 2]. Для решения данной проблемы было принято решение о проведении подконтрольной эксплуатации литых железнодорожных колес производства компании “Griffin Wheel Company” (США) с целью определения эффективности их использования на железных дорогах колеи 1520 мм. На ОАО «Дарницкий вагоноремонтный завод» (далее ДВРЗ) в 2005 году во время капитального ремонта литыми колесами (200 колесных пар) были оборудованы грузовые вагоны, которые затем были отправлены в опытный маршрут «Роковатая-Ужгород-Кошице» (Украина-Словакия). Профиль поверхности катания литых колес было решено использовать двух видов: ДИИТ-УЗ, ИТМ-73 на тележках 18-100 как с зазором, так и с постоянным контактом в скользунгах [3, 4]. Опытный маршрут пролегает по Приднепровской, Одесской, Юго-Западной и Львовской железным дорогам Украины, что включает как равнинные участки по степным районам, так и сложный по плану и профилю путь Карпатского перевала. Длина одного рейса — 2700 км. Коэффициент порожнего пробега — 0,5. По экспертным оценкам, нагруженность

вагонов маршрута в 1,2÷1,5 раза превышает среднюю общесетевую нагруженность на дорогах колеи 1520 мм.

В состав маршрутов включаются вагоны сопровождения (пассажирские или служебные рефрижераторные), в которых размещаются бригады сопровождения из опытных осмотрщиков вагонов и при необходимости — сотрудники отраслевой научно-исследовательской лаборатории ОНИЛ «Вагоны» ДНУЖТа (ДИИТа), которые ведут журналы испытаний и контролируют опытные объекты в пути следования. Периодически в маршруты включается вагон-лаборатория для измерений необходимых динамических параметров. Налажена система сбора информации об отказах вагонов и контроль над их устранением.

Колеса американского производства по конструкции несколько отличались от требований инструкции по колесным парам, действующим на железных дорогах СНГ. Для наглядности разницы профилей литых и цельнокатаных профилей на рис. 1 произведено их наложение, где штрихованная зона относится к сечению литого колеса.

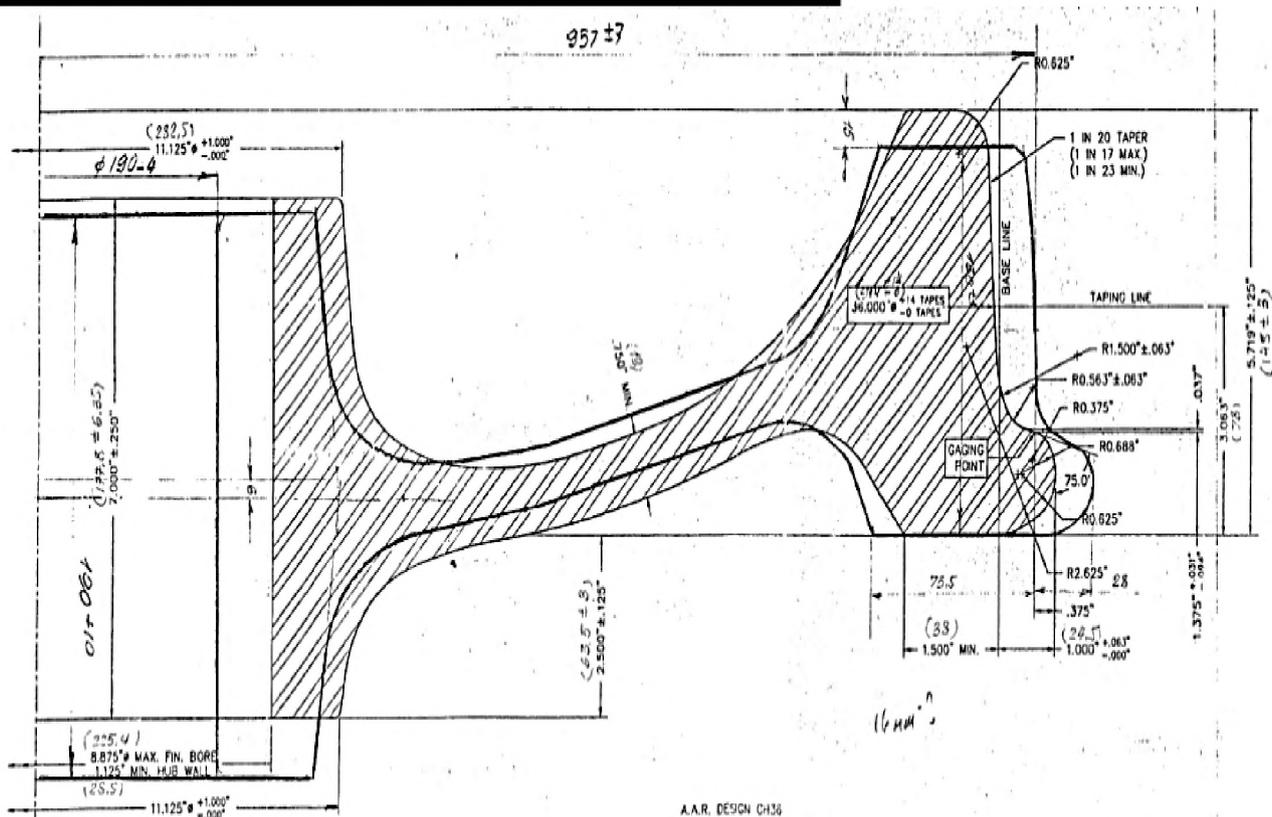


Рисунок 1 – Сравнение поперечных сечений колес литых (заштрихованная зона) и цельнокатаных (контур)

Перед формированием колесных пар в соответствии с [5] все литые колеса были переточены:

- у ступицы обработаны торцы и внутренний диаметр ступицы;
- у обода переточены ширина, гребень и поверхность катания.

Во время подконтрольной эксплуатации литых колес в составе опытного маршрута контролировались износы гребней колес, а также их отказы.

Данные об износах и повреждениях поверхности катания литых колес получены в вагонном депо Мудреная Придн.ж.д. при прохождении деповского ремонта в 2008 - 2010 годах.

График среднего износа толщины ободьев литых колес вагонов опытного маршрута в зависимости от пробега приведены на рис.2.

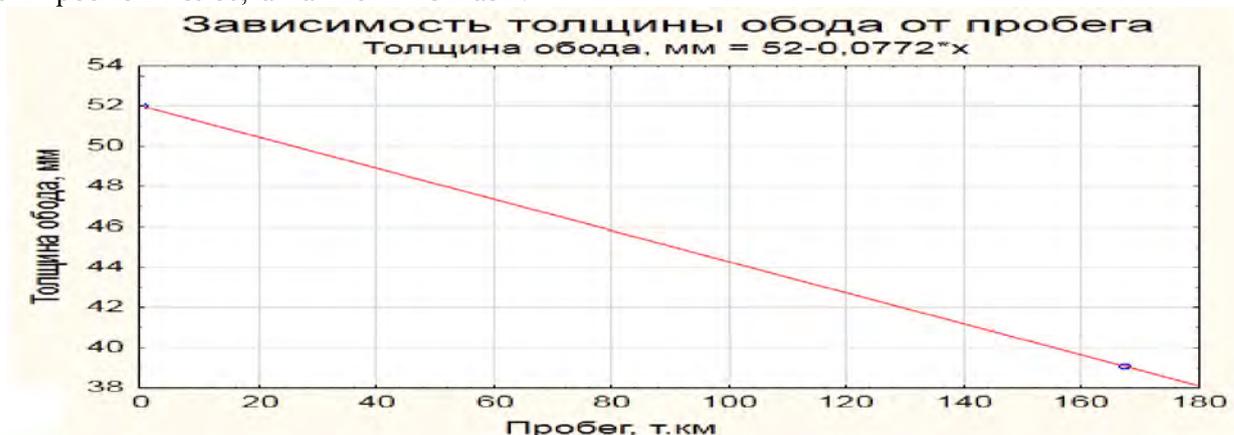


Рисунок 2 – Зависимость толщины обода от пробега

На рисунке 3 приведены графики изменения толщины обода, в зависимости

от пробега за период 2005 - 2010 г.г.

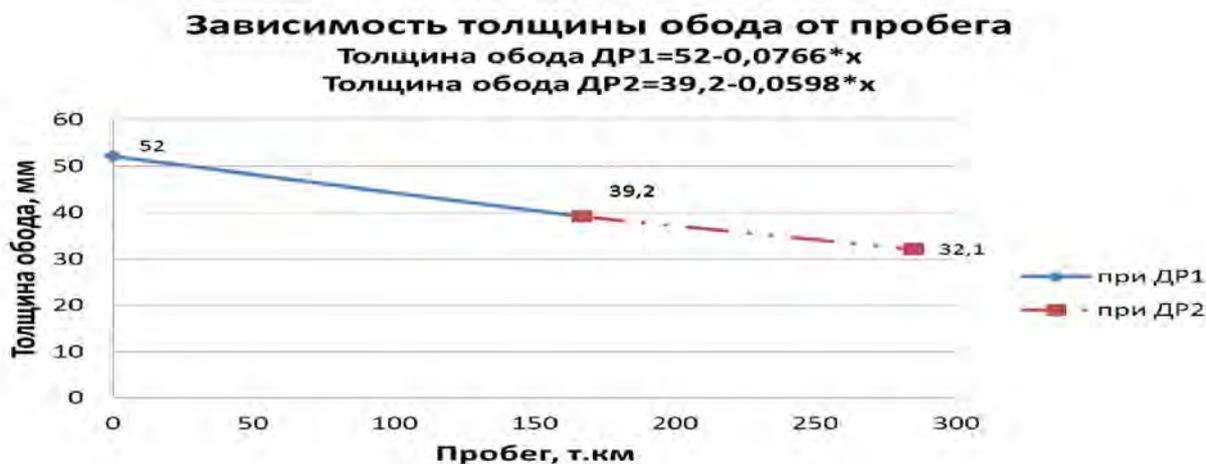


Рисунок 3 – Зависимость толщины обода от пробега

Исследования показали, что у литых колес наиболее часто встречаются повреждения в виде тонкого гребня, т.е. естественного износа (более 50%), и стабильно высокий процент колес с выщербинами на поверхности катания колеса. После первого деповского ремонта количество дефектов в виде износа гребня значительно увеличивается (до 62%). Тонкий гребень, который возникает от воздействия внутренней боковой поверхности головки рельса на гребень колеса, т.е. естественного фрикционного износа, требует обточки колеса по кругу катания, что приводит к уменьшению срока службы колес.

Так как колеса не сертифицированы в Украине, они эксплуатировались в составе замкнутых маршрутов, т.е. вагоны с литыми колесами не пропускали через горочные системы, где наиболее часто происходит повреждение в виде ползунов. При эксплуатации в обычном режиме, по всей сети железных дорог с пропуском через горочные системы, маневровыми операциями количество дефектов, в

частности ползунов и выщербин, значительно увеличится.

Исследуя изменения диаметров колес на основании данных из журналов ВУ-53, проведен расчет ресурса литого колеса, данные для расчета приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Исходные данные расчета

Диаметр колес в начале эксплуатации, мм	914
Диаметр колес в конце эксплуатации, мм	865
Толщина обода в начале эксплуатации, мм	52
Предельное значение толщины обода в эксплуатации, мм	24
Пробег вагона за период подконтрольной эксплуатации 2005-2010 гг, тыс.км	284

Прогнозирование ресурса в зависимости от износа толщины гребня представлено на рисунке 4. Определены границы доверительных интервалов (Гдов), которые позволяют определить величину пробега, при котором может произойти первый отказ из-за достижения минимально-допустимого размера контролируемого параметра (толщины гребня).

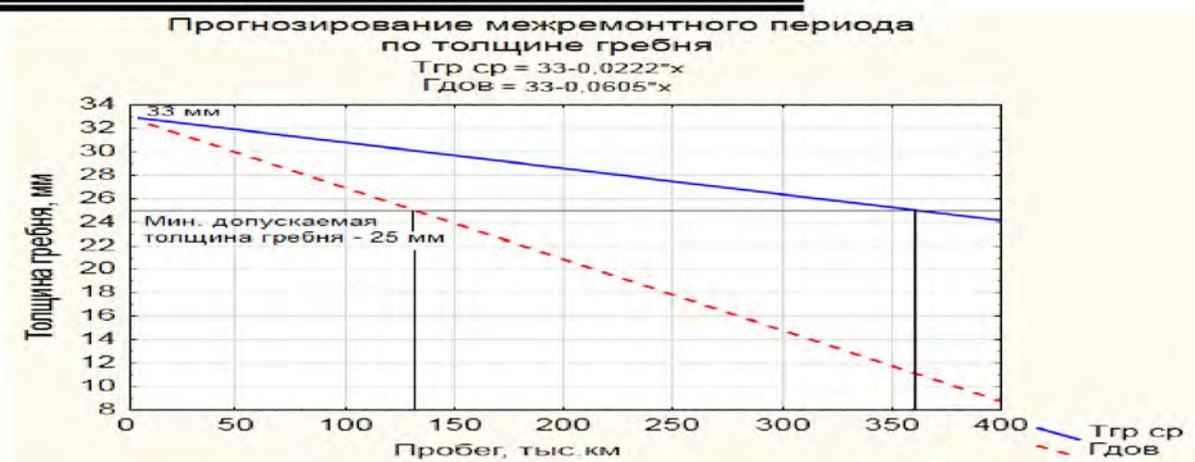


Рисунок 4 - Зависимость толщины гребня от пробега

Прогнозирование ресурса литого колеса в зависимости от износа толщины обода отражено графиком (рисунок 5).

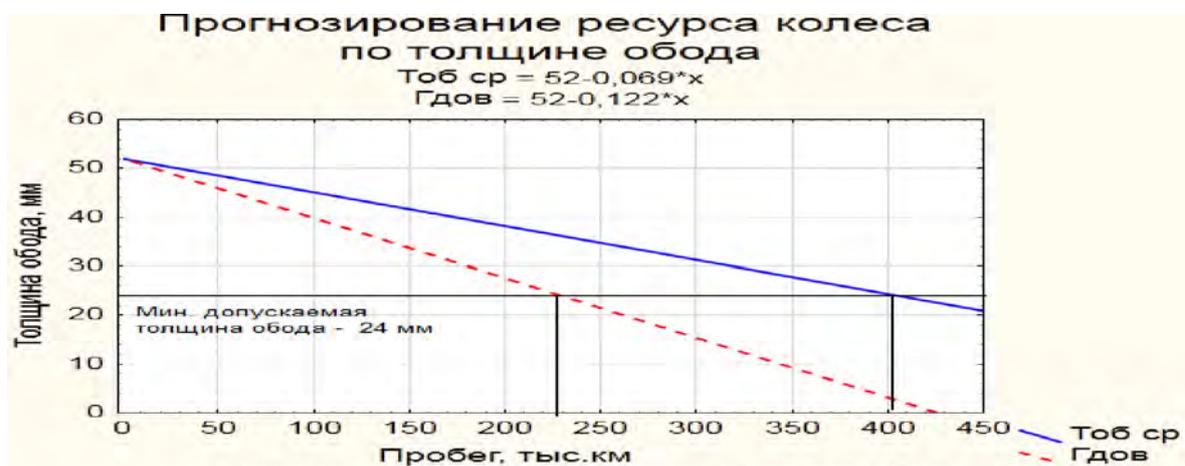


Рисунок 5 - Зависимость толщины обода от пробега (первоначальная толщина обода 52 мм)

Расчет ресурса литого колеса при условии начального значения толщины обода 75 мм отображен на рисунке 6.

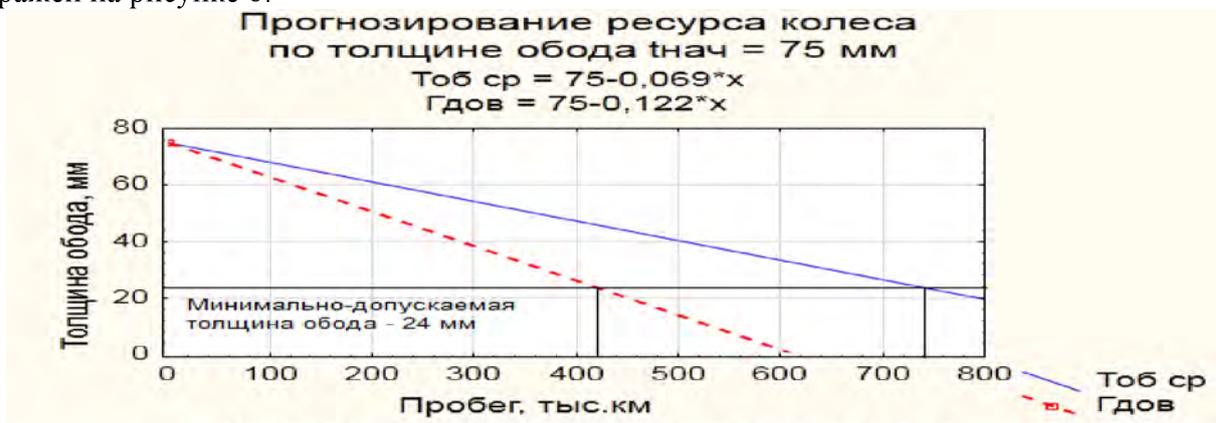


Рисунок 6 - Зависимость толщины обода от пробега (первоначальная толщина обода 75 мм)

Результаты прогнозируемых ресурсов сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Прогнозируемый ресурс колес

п/п	Контрольный размер	Начальное значение	Предельное значение	Пробег вагона до минимального значения, тыс. км
1	Диаметр колеса	914	865	325
2	Диаметр колеса	957	855	593
3	Толщина гребня	33	25	360
4	Толщина обода	52	24	405
5	Толщина обода	75	24	739

По результатам подконтрольной эксплуатации установлено, что при начальном значении толщины обода 52 мм, литое колесо до предельной толщины 24 мм предположительно будет иметь пробег 405 тыс.км, а первый отказ из-за тонкого обода может произойти, согласно расчету границ доверительных интервалов, через 229 тыс. км. Также установлено, что при начальном значении толщины обода 75 мм средний ресурс по толщине обода составит 739 тыс. км, а пробег до первого отказа возможен через 418 тыс.км.

Межремонтный период из-за износа гребня у цельнокатаного колеса составит в среднем 360 тыс.км, а первый отказ может произойти через 132 тыс.км.

Выводы

Проведено исследование на предмет эксплуатационных свойств основных параметров железнодорожных литых колес в эксплуатации.

Предметом для исследования явились литые железнодорожные колеса, которые эксплуатировались под полувагонами и проходили плановые деповские ремонты (в 2008 и 2010 годах) в вагонном депо Мудреная Придн.ж.д.

Проведен анализ изменения диаметра колес, износа гребня, обода, определена интенсивность износа. Также проанализированы статистические данные о повреждении литых колес. На основании полученных зависимостей изменения диаметров колес, износа гребней, ободьев от пробега, проведено прогнозирование ресурса литых колес.

В результате исследований установлено:

–при поступлении опытных вагонов в первый плановый деповской ремонт около 50% обтачивались по причине тонкого гребня, во второй плановый ремонт - 63%.

–при эксплуатации литых колес первые отказы по причине тонкого гребня возможны через 132 тыс. км.

–при толщине обода 52 мм первые отказы колеса по причине тонкого обода возможны через 229 тыс. км, а средний ресурс литого колеса по достижению предельной толщины обода составляет 405 тыс.км.

–при толщине обода 75 мм первые отказы колеса по причине тонкого обода возможны через 418 тыс. км, а средний ресурс литого колеса по достижению предельной толщины обода составляет 739 тыс.км.

–при начальном диаметре колеса 914 мм и толщине обода 52 мм средний ресурс литого колеса по достижению предельной толщины обода составит 325 тыс.км.

–при начальном диаметре колеса 957 мм и толщине обода 75 мм средний ресурс литого колеса по достижению предельной толщины обода составит 593 тыс.км.

Литература:

1. Мямлин С.В., блохин Е.П., Сергиенко Н.И. Повышенный знос колес и рельсов - важная проблема транспорта // Залізничний транспорт України : науково-практичний журнал. - 2011. - № 1. - С. 10-14.

2. Мурадян Л. А. Анофриев В. Г. Исследование действующих условий эксплуатации и анализ причин сокращения ресурса работы железнодорожных колес // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. -Д., 2010, N Вип. 34.- С.206-210

3. Савчук, О. М., Рейдемейстер А.Г., Савченко К.Б., Шикунов О.А. О контактном воздействии на рельс колес с различными профилями поверхности катания // Вагонный парк. - 2008. - № 3. - С. 10-13.

4. Ушкалов В.Ф., Мокрый Т.Ф., Малішев И.Ю. Влияние на

динамические качества полувагонов с тележками модели 18-100 замены стандартного профиля колес профилем ИТМ-73. // Вісник ДНУЗТ. - Д., 2006. - Вип. 11. - С. 167-170

5. Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар с буксовыми узлами грузовых вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524 мм). Утвержден советом по железнодорожному транспорту государств участников содружества. Протокол заседания от 16-17 октября 2012 г. №57. Введен в действие с 1 января 2013 г.