

ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
Petersburg State Transport University

Научно-исследовательская лаборатория «Динамика вагонов»
Научно-внедренческий центр «Вагоны»

Scientific Research Laboratory "Railcars' Dynamics"
Scientific Implementation Center "Vagony"

V МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ

V International Scientific Technical Conference

«ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ XXI ВЕКА:
ИДЕИ, ТРЕБОВАНИЯ, ПРОЕКТЫ»
"XXI Century Rolling Stock:
Ideas, Requirements, Projects"

4-6 июля 2007 г.
4-6 July, 2007

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
Book of Abstracts

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
St. Petersburg
2007

СОДЕРЖАНИЕ

Александров М.Д., Авдовский А.А. Особенности технического обслуживания приводов генераторов от средней части оси колёсной пары пассажирских вагонов.....	3
Бабаев А.М. О тормозной эффективности вагона и его поколесной развеске	4
Бачурин Н.С., Колясов К.М., Иванов Н.Л. Анализ напряженно-деформированного состояния кузова трамвайного вагона.....	5
Бачурин Н.С., Красниченко А.А. Разработка математической модели исследования динамики трамвайного вагона.....	7
Белоусов А.В., Завертало А.В., Ромен Ю.С. Влияние гибкости подвешивания на динамические качества порожних вагонов с модернизированными тележками 18-100.....	8
Беляев Г.Д. Разработка теории, объединяющей нормы расчетов рельсового экипажа и пути на прочность и методологии компьютерного управления движением высокоскоростными поездами.....	10
Бирюков М.И., Лобанов А.В., Москалев А.В. Инновационные методы в технологии ремонта пассажирских вагонов.....	12
Бирюков И.В., Михальчук Л.А., Кривенок В.Л., Луканцов А.В. Вагоны на тележках, щадящих путь и груз.....	14
Битюцкий А.А., Дроздов А.Ф., Афанасьев А.Е. Методика диагностирования технического состояния полувагонов.....	18
Блохин Е.П., Железнов К.И., Урсуляк Л.В. О расчетных схемах в задачах динамики поезда.....	19
Бобылькова Е.А. Методика расчета износа пятникового узла грузового вагона.	21
Богомаз Г., Ковтун Е., Маркова О. Зависимость динамических качеств рельсового экипажа от вида действующих на него возмущений.....	23
Богданов А.Ф., Губенко С.И., Жуков Д.А., Иванов И.А. Качество поверхностного слоя обода цельнокатаного колеса.....	25
Бороненко Ю.П. Специализация универсальных и универсализация специализированных – эффективное направление повышения производительности вагонов.....	29
Бороненко Ю.П., Василенко Д.А. Анализ прочности рам длиннобазных платформ.....	31
Бороненко Ю.П., Федоров И.В. Новые вагоны для лесоматериалов и контейнеров.....	34
Бочкарев Н.А., Иванов А.О., Шпади Д.В., Корникова Т.И. Вагоны нового поколения – резерв повышения эффективности железнодорожных перевозок....	36
Бубнов В.М., Богомаз Г.И., Мямлин С.В., Никитченко А.А. Разработка и исследование фрикционно-полимерного поглощающего аппарата класса Т1.....	39
Бубнов В.М., Мямлин С.В., Приходько М.В. Создание новой модели вагона для перевозки автомобилей.....	41
Бубнов В.М., Мямлин С.В., Андриющенко Н.Л. Повышение грузоподъемности вагонов-платформ для перевозки контейнеров.....	42
Бубнов В.М., Мямлин С.В., Гуржи И.В. Пути совершенствования конструкции крытых вагонов.....	44
Бубнов В.М., Мямлин С.В., Лавренко Д.Т. Опыт создания конструкций безрамных цистерн пониженной металлоемкости.....	46
Величко А.А., Никодимов А.П. Размещение и крепление труб большого диаметра в полувагоне.....	48

Величко А.А., Никодимов А.П., Цыганская Л.В., Харитонов А.И. Вагон-платформа для негабаритного штрипса.....	50
Ворон О.А. Модернизация специализированного оборудования для ИВ-термосов и вагонов – термосов с целью расширения их функциональных возможностей.....	51
Гоголев Г.А., Чернов С.С., Елагин Л.О., Якушев А.Я. Комплект электрооборудования энергосберегающего электропоезда ЭД9Э.....	53
Деркач Б.А., Вучетич И.И., Третьяков А.В., Кочнов А.Д. Оценка остаточного ресурса вагонов.....	56
Дмитриева Т.С., Сенокосов Е.С., Масленникова Л.Л., Кононов Д.П. Исследование новой экологически чистой технологии очистки металлических поверхностей вагонных деталей методом холодной плазмы.....	58
Дмитриева Т.С. Применение нового экологически чистого метода очистки металлических поверхностей вагонных деталей холодной плазмы.....	61
Донченко А.В., Троцкий М.В., Крупа А.Г., Демин Ю.В. Базовые требования к подвижному составу для перевозок грузов в прямом международном сообщении.....	63
Донченко А.В., Троцкий М.В. Развитие специализированного подвижного состава для контейнерных перевозок.....	65
Евсейчев Ю.А., Ерьско Н.Н. Повышение эффективности работы изотермических транспортных средств при перевозках скоропортящихся грузов (СПГ).....	67
Емельянов А.В., Цыганская Л.В. Влияние ослабления стяжных хомутов на напряженно-деформированное состояние вагонов цистерн.....	68
Ефимов В.П. Обобщение накопленного опыта проектирования и испытаний грузовых тележек трехэлементной конструкции и пути повышения их эксплуатационной надежности.....	70
Ефимов В.П., Демин К.П., Агинских М.В., Дорожкин А.В. Разработка нового грузового подвижного состава на ФГУП «ПО УРАЛВАГОНЗАВОД».....	73
Ефимов В.П., Даниленко Д.В. Расчетно-экспериментальные исследования литых несущих деталей грузовых тележек с повышенными параметрами прочности и ресурса.....	76
Жарова Е.А. Техничко-экономический анализ вариантов совершенствования парка вагонов.....	78
Жарова Е.А., Васильев С.Г. Прогнозирование остаточного ресурса и продление срока службы двухъярусных платформ для перевозки автомобилей... ..	79
Зыль А.Н., Коваленок А.П., Курок А.В., Мелешко Е.Ф. Новые технологии при выявлении дефектов и оценке их допустимости при техническом диагностировании грузовых вагонов.....	81
Капишников Ю.В. Создание и внедрение передвижных консультативно-диагностических центров – поездов «Здоровья».....	83
Кик В., Школдан Д., Стефанидес Дж. Проект INFRA-RADIAL – тележки для осевой нагрузки 25 т – испытания и моделирование.....	86
Коршунов С.Д., Юхневский А.А. Основные эксплуатационные коррозионные износы и способы восстановления несущей способности металлоконструкции кузовов пассажирских вагонов.....	89
Кочнов А.Д., Плоткин В.С., Шарин И.Л., Степаненко Е.А. О разработке нормативных документов ОАО «РЖД» для расчета и проектирования грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм.....	92

ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ВАГОНОВ

Деркач Б.А., Вучетич И.И. (Балтийский испытательный центр),
Третьяков А.В. (ФГУП НВЦ «Вагоны»), Кочнов А.Д. (ВНИИЖТ)

У идеально спроектированного и изготовленного вагона к моменту истечения срока службы, по меньшей мере, основные элементы должны исчерпать несущую способность. В действительности этого не происходит.

Теоретически, остаточный срок службы конкретного вагона может быть в силу следующих причин:

- при оценке прочности и долговечности по нормам закладывается коэффициент запаса прочности;
- в нормах расчета на прочность закладываются среднесуточные пробеги, распределение скоростей движения и продольных нагрузок, доля пробега в груженом состоянии и т.д., фактические условия эксплуатации конкретного вагона могут оказаться более мягкими, чем расчетные.

Оценку остаточного ресурса предлагается проводиться по трем критериям:

- по превышению напряжений в элементах конструкции вагона допустимого уровня – «мгновенные повреждения»;
- по накоплению пластических и упруго пластических деформаций – «малоцикловая усталость»
- накоплению усталостных повреждений – «многоцикловая усталость».

Как показывает анализ данных, приведенных в «Нормах...» и РД 24.059.37.95, величины и повторяемость продольных сжимающих сил, действующих на вагон в эксплуатации, хорошо описываются распределением Релея.

1. Срок службы вагона при разовых ударах

Определяется вероятность p такого удара, при котором напряжение в каком-то несущем элементе превысит допустимый уровень, т.е. $\sigma_i \geq [\sigma]$. Под допустимым уровнем будем понимать предел временной прочности или предел текучести, в зависимости от того, что считается повреждением – излом или недопустимая деформация. При известной функции распределения продольных сил P эта вероятность $p=1-P_i$, где P_i значение функции распределения для величин сил, при которых действующие напряжения не превышают допустимое.

Математическое ожидание количества ударов \bar{t} до возникновения повреждения несущих элементов определяется по приближенной зависимости $\bar{t} \approx 1/P$ (1).

2. Работоспособность вагона при малоциклового усталости

Если повреждения суммируются линейно, зависимость между напряжениями и числом циклов степенная, а распределение сжимающих нагрузок хорошо описывается распределением Релея, среднее время до накопления пластической деформации, при которой в несущем элементе возникает трещина, получим в виде:

$$\bar{T} = \frac{\sigma_{-1}^m N_0}{n_g 2^{\frac{m}{2}} \Gamma\left(\frac{m}{2} + 1\right) S^m}, \quad (2)$$

здесь σ_{-1} – предел выносливости на базе $N_0 = 1000000$ циклов;

m – показатель степени кривой усталости;

$\Gamma(\cdot)$ – гамма-функция

n_g – количество сжимающих нагрузок за один год.

Остаточный срок службы T_o определяется из выражения

$$T_o = \frac{T_{pф} - T_n}{n}, \quad (3)$$

где $T_{pф}$ – расчетный срок службы, определяется по формуле (2);

T_n – нормативный срок службы;

n – коэффициент запаса.

3. Срок службы при многоциклового усталости

Остаточный срок службы определяется из выражения (3), расчетный срок службы по формуле:

$$T = \frac{\sigma_{-1k}^m N_0 \varphi^m}{3600 2^{\frac{m}{2}} \Gamma\left(\frac{m+2}{2}\right) f_0 \sum_i s_{vi}^m P_{vi}}, \quad (4)$$

где φ – коэффициент, учитывающий влияние асимметрии цикла на усталостную прочность;

f_0 – эффективная частота изменения динамических напряжений;

P_{vi} – доля эксплуатации при скорости V_i .

4. Оценка остаточного срока службы по результатам испытаний

Если расчеты по формулам 1, 2, 3, 4 показывают, что срок службы исчерпан, возможность продления срока службы, может быть определена по результатам ресурсных испытаний. Решение о проведении ресурсных испытаний принимает организация-исполнитель по согласованию с администрацией железной дороги по принадлежности вагонов на основании технико-экономической оценки целесообразности их проведения.

Estimating the residual service life of railcars

Derkach B.A., Vuchetich I.I. (Baltic Testing Center), Tretyakov A.V. (NVC "Vagony"), Kochnov A.D. (VNIIZHT)

Summary. Calculation formulas are offered for definition of a residual resource by three criteria: instant damages, low-cyclic and multicyclic fatigue.