

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

Колесные пары локомотивов и моторвагонного подвижного состава Расчеты и испытания на прочность

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным унитарным предприятием
“Всероссийский научно-исследовательский институт тепловозов и путевых
машин” (ГУП ВНИТИ) МПС России

ВНЕСЕН Департаментом локомотивного хозяйства МПС России

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Указанием МПС России
от №

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроиз-
изведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без
разрешения МПС России

Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	1
3	Определения.....	3
4	Общие положения.....	4
5	Объем исследований.....	4
6	Методы расчетов и испытаний.....	8
7	Критерии оценки колесной пары по показателям прочности...	9
Приложение А Диаграмма зависимости коэффициентов k_1 k_2 от относительной величины суммарных средних напряжений		14
Приложение Б Библиография.....		15

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

**Колесные пары локомотивов и
моторвагонного подвижного состава**
Расчеты и испытания на прочность

Дата введения 2001-06-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на колесные пары тепловозов, электровозов и моторных вагонов электропоездов, ведущие колесные пары дизель-поездов и автотомтрис с конструкционной скоростью не более 250 км/ч (далее — машины)

Стандарт устанавливает объем расчетов и испытаний на прочность колесной пары в целом (КП) и ее деталей — осей, цельных колес, бандажей и колесных центров, методы их проведения, критерии соответствия КП показателям прочности. Положения стандарта применяют в случаях

- разработки новых конструкций и внедрения новых методов изготовления,
- применения новых материалов,
- применения КП, разработанной для конкретной машины, на других машинах,
- изменения предприятия-изготовителя КП или ее деталей,
- ремонта КП, в том числе с изменением конструкции

Стандарт обязателен для организаций и предприятий, проектирующих, проводящих исследования КП или ее деталей, изготавливающих, эксплуатирующих и ремонтирующих КП машин

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты

ГОСТ 398—96 Бандажи из углеродистой стали для подвижного состава железных дорог широкой колеи и метрополитена Технические условия

ГОСТ 977—88 Отливки стальные Общие технические условия

ГОСТ 1497—84 (ИСО 6892-84) Металлы Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 1763—68 (ИСО 3887-77) Сталь Методы определения глубины обезуглероженного слоя

ГОСТ 1778—70 (ИСО 4967 79) Сталь Металлографические методы определения неметаллических включений

ГОСТ 2999—75 Металлы и сплавы Метод измерения твердости по Виккерсу

ГОСТ 4491—86 Центры колесные литые для подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм Общие технические условия

ГОСТ 4728—96 Заготовки осевые для подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия

ГОСТ 5639—82 Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна

ГОСТ 8233—56 Сталь. Эталоны микроструктуры

ГОСТ 9012—59 (ИСО 410-82, ИСО 6506-81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9454—78 Металлы. Метод испытаний на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 10243—75 Сталь. Метод испытаний и оценки макроструктуры

ГОСТ 10791—89 (ИСО 1005—6—82) Колеса цельнокатанные. Технические условия

ГОСТ 11018—2000 Тяговый подвижной состав железных дорог колеи 1520 мм. Колесные пары. Общие технические условия

ГОСТ 22536.1—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения общего углерода и графита

ГОСТ 22536.2—87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения серы

ГОСТ 22536.3—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения фосфора

ГОСТ 22536.4—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения кремния

ГОСТ 22536.5—87 (ИСО 629-82) Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения марганца

ГОСТ 22536.7—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения хрома

ГОСТ 22536.8—87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения меди

ГОСТ 22536.9—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения никеля

ГОСТ 22536.12—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения ванадия

ГОСТ 23207—78 Соппротивление усталости. Основные термины, определения и обозначения

ГОСТ 30237—96 (ИСО 1005—3—82) Оси чистовые для подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия

ГОСТ 30272—96 (ИСО 1005—3—82) Оси черновые (заготовки профильные) для подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия

ОСТ 32.63—96 Тяговый подвижной состав. Формирование колесных пар. Метод тепловой сборки

ОСТ 32.83—97 Колеса с дисковыми центрами тягового подвижного состава. Расчеты и испытания на прочность. Методические указания

ОСТ 32.93—97 Тяговый подвижной состав. Оси колесных пар. Методика расчета на прочность

ОСТ 32.166 – 2000 Установка бандажного кольца в соединении бандажа с колесным центром. Технические требования

ОСТ 32.167 – 2000 Колеса локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Методика определения остаточных напряжений

Р 54—307—90 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Метод ускоренного определения предела выносливости по его температурному аналогу

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Составное колесо — сборочная единица колесной пары, состоящая из колесного центра, бандажа и закрепляющего его бандажного кольца.

Цельное колесо — монолитная конструкция колеса, состоящая из ступицы, дисковой части и обода.

Дисковая часть колеса — часть колеса (колесного центра), расположенная между ободом и ступицей и имеющая плоскую, коническую, изогнутую, S-образную или другую форму диска

Ступица колеса — утолщенная часть колеса (колесного центра), имеющая отверстие, в которое с натягом устанавливается ось колесной пары.

Обод колесного центра — утолщенная наружная часть колесного центра, предназначенная для посадки бандажа

Остаточные напряжения — напряжения, возникающие вследствие предварительных технологических и эксплуатационных воздействий (тепловых или механических) и остающиеся в конструкции после снятия этих воздействий.

Базовое расстояние — расстояние между двумя кернами, нанесенными посередине толщины обода (бандажа) с наружной стороны колеса (принимают равным 100 мм).

Прочность — свойство детали или конструкции воспринимать воздействие внешних сил без разрушения и без изменения геометрических размеров вследствие пластических деформаций.

Статическая прочность — прочность, оцениваемая при действии однократных или редко повторяющихся (менее 10^3 раз за срок службы) предельных (экстремальных) нагрузок

Сопротивление усталости — свойство материала противостоять разрушению при действии переменных напряжений.

Макротрещина — трещина, видимая невооруженным глазом.

Термоциклическая усталость — процесс постепенного накопления повре-

ждений материала под действием неравномерного многократного нагрева и охлаждения, приводящий к изменению свойств материала, образованию трещин и разрушению.

База испытаний – предварительно задаваемая наибольшая продолжительность испытаний (ГОСТ 23207).

Предел выносливости – наибольшее значение напряжения, которое может выдержать деталь до базы испытаний без разрушения.

4 Общие положения

4.1 КП изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 11018 по чертежам, утвержденным в установленном порядке

4.2 При эксплуатации КП должно быть обеспечено:

- сохранение целостности элементов КП без макротрещин и безотказность КП в течение назначенного срока службы;

- сохранение коэффициента концентрации напряжений в местах конструктивных и технологических отверстий колеса, в местах изменения формы диска, сопряжения диска (слицы) с ободом и ступицей – не более 1,5;

- отсутствие ослаблений и проворотов бандажей, в том числе при применении тяжелых режимов колодочного торможения;

- отсутствие сдвигов колес на оси и пальцев привода в диске колеса, получение диаграмм запрессовки в соответствии с ГОСТ 11018;

- сохранение расстояния между внутренними гранями ободьев (бандажей) колес в пределах установленного допуска.

4.3 КП и ее детали, не прошедшие необходимого объема исследований в соответствии с разделом 5, не допускают к эксплуатации на железных дорогах МПС России.

5 Объем исследований

5.1 Необходимый объем исследований КП и ее деталей на прочность выбирают исходя из конструкторских, технологических или эксплуатационных изменений в них.

5.2 Объем исследований КП с новой конструкцией или схемой нагружения, приведен в таблице 1.

Под изменением конструкции КП понимают следующие отличия от прототипа:

- изменение расположения деталей между колесами КП или наличие новых деталей, изменяющих схему нагружения оси;

- изменение формы и размеров диска, обода и ступицы колеса,

- изменение наружных или внутренних диаметров оси КП, формы и размеров галтелей, расположения посадочных и присоединительных зон по длине оси.

Таблица 1

Объем исследований	Котесо цельное	Котесо составное	Ось
1	2	3	4
1 Расчеты на прочность с целью выбора рациональной конструкции или предварительного анализа напряженно-деформированного состояния	+ ¹⁾	+ ¹⁾	+ ¹⁾
2 Стендовые статические испытания			
2 1 Нагружение КП статическими вертикальными и боковыми горизонтальными нагрузками.	+	+	+ ²⁾
2 2 Нагружение КП касательными нагрузками с предельными по сцеплению величинами с учетом боксования,	—	+ ³⁾	+ ³⁾
2 3 Определение монтажных напряжений			
- от насадки бандажа,	—	+	—
- от установки колеса на ось,	+	+	—
- от запрессовки элементов тягового привода в диск колеса (если они имеются)	+	+	—
2 4 Определение остаточных напряжений от термической закалки обода цельного или бандажа составного колеса	+ ²⁾	+ ²⁾	—
3 Стендовые испытания на усталость деталей КП при нагружении круговым изгибом	+	+	+
4 Испытания на термоциклическую усталость обода цельного или бандажа составного колеса на тормозном стенде	+ ³⁾	+ ³⁾	—
5 Исследования материала деталей КП	+	+	+
6 Анализ суммарного напряженного состояния и оценка прочности деталей КП	+	+	+
7 Оценка прочности соединения колеса с осью и элементов тягового привода (если они имеются) с диском колеса	+ ²⁾	+ ²⁾	—
8 Оценка прочности соединения бандажа с ободом котесного центра	—	+ ²⁾	—
9 Контроль величины радиальной усадки котесного центра от насадки бандажа	—	+ ²⁾	—

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
10 Оценка осевых перемещений и изменений размеров обода цельного или бандажа составного колес вследствие нагрева от колодочного торможения и уменьшения их толщины из-за износа и ремонтных обточек	+ ³⁾	+ ³⁾	—
11 Определение линейных и угловых деформаций оси КП	—	—	+ ²⁾
12 Контроль балансировки КП	+ ³⁾	+ ³⁾	—
13 Оценка изгибной и радиальной жесткости КП под действием эксплуатационных вертикальных и боковых нагрузок	+ ³⁾	+ ³⁾	+ ³⁾
14 Испытания по определению электрического сопротивления КП	+ ³⁾	+ ³⁾	+ ³⁾
15 Полигонные испытания КП на прочность			
15 1 На испытательном полигоне при челночных поездках с тензометрированием	+	+	+
15 2 На испытательном полигоне длиной от 5 до 10 тыс км при заданных параметрах пути по техническому состоянию, конструктивным особенностям и продольному профилю с тензометрированием	+ ²⁾	+ ²⁾	+ ²⁾
15 3 При действии предельных по сцеплению касательных нагрузок с учетом боксования	—	+ ³⁾	+ ³⁾
16 Эксплуатационные испытания КП	+ ³⁾	+ ³⁾	+ ³⁾
¹⁾ Объем исследований может быть сокращен по согласованию с заказчиком, если имеются соответствующие данные по прототипам ²⁾ По согласованию с заказчиком ³⁾ По методике, согласованной с заказчиком			

Расчеты КП на прочность (таблица 1, пункт 1) включают

а) определение напряженно-деформированного состояния колеса от действия

1) монтажных натягов соединения колеса с осью, бандажа с колесным центром, элементов тягового привода с диском колеса,

2) эксплуатационных механических нагрузок — вертикальных, боковых горизонтальных, касательных,

3) эксплуатационных термических нагрузок торможения,

б) оценку осевых и радиальных деформаций обода цельного или бандажа со-

г) расчет оси КП от действия эксплуатационных механических нагрузок и оценку ее деформированного состояния

5.3 Объем исследований КП при изменении материалов деталей, технологического процесса изготовления или при освоении их производства на новом предприятии приведен в таблице 2. Под изменением технологического процесса изготовления понимают

- использование новых методов литья, проката,ковки и т.п.;
- применение новых методов объемного или поверхностного упрочнения и восстановления (например, поверхностей катания колес, гребня).

Таблица 2

Объем исследований	Колесо цельное	Колесо составное	Ось
1 Стендовые испытания по определению остаточных напряжений	+	+	+
2 Стендовые испытания на усталость КП и (или) ее основных деталей	+	+	+
3 Исследование материала деталей КП	+	+	+
4 Оценка прочности деталей с использованием данных по прототипам	+	+	+

5.4 Объем исследований при изменении сборочных работ КП или их освоении на новом предприятии приведен в таблице 3. Под изменением сборочных работ понимают:

- использование другого способа соединения колеса с осью, колесного центра с бандажом;
- замену антифрикционного покрытия в соединении «колесо-ось»

Таблица 3

Объем исследований	Колесо цельное	Колесо составное
1 Оценка прочности соединения колеса с осью	+	+
2 Оценка прочности соединения бандажа с колесным центром при торможении на затяжных спусках (крутых или длительных) и многократных повторных торможениях	—	+
3 Эксплуатационные испытания КП	+	+
* По согласованию с заказчиком		

5 5 Объем испытаний КП при изменении тормозного оборудования и увеличении нагрузок при торможении приведен в таблице 4. Под изменением тормозного оборудования понимают применение впервые высокофосфористых, композиционных и других тормозных колодок, отличающихся высокой эффективностью торможения и низкой теплопроводностью.

Таблица 4

Объем испытаний	Колесо цельное	Колесо составное
1 Испытания на термоциклическую усталость обода цельного и бандажа составного колеса на тормозном стенде с целью определения	+ ²⁾	+ ²⁾
2 Оценка прочности соединения бандажа с колесным центром	—	+ ¹⁾
3 Эксплуатационные испытания КП	+ ²⁾	+ ²⁾
1) По согласованию с заказчиком		
2) По методике, согласованной с заказчиком		

5 6 Объем исследований КП, примененных на других типах машин, которые отличаются режимами работы, схемами нагружения или большей по сравнению с прототипом нагрузкой на рельсы (свыше 5 %), приведен в таблице 5.

Таблица 5

Объем исследований	Колесо цельное	Колесо составное	Ось
1 Поверочный расчет прочности от действия вертикальных и боковых нагрузок	+	+	+
2 Стендовые испытания КП по определению напряженно-деформированного состояния от статического действия эксплуатационных механических нагрузок	+	+	+
3 Полигонные испытания КП с тензометрированием	+	+	+
4 Оценка прочности деталей КП	+	+	+
* По согласованию с заказчиком			

6 Методы расчетов и испытаний

В таблице 6 приведены методы расчетов и испытаний, применяемые при исследованиях, связанных с разработкой, эксплуатацией и ремонтом КП и ее деталей.

Таблица 6

Объем исследований		Методы расчетов и испытаний
таблица	пункт	
1	1	Аналитический метод технической теории оболочек, численный метод конечных элементов
1	2; 3; 15.1; 15.2; 15.3	Метод тензометрирования; Р 54-307. ОСТ 32.167
2	1; 2	
4	1	
5	2; 3	
1	5	Химический состав – по ГОСТ 22536.1; ГОСТ 22536.2; ГОСТ 22536.3; ГОСТ 22536.4; ГОСТ 22536.5; ГОСТ 22536.7; ГОСТ 22536.8; ГОСТ 22536.9; ГОСТ 22536.12 Твердость – метод Бринелля по ГОСТ 9012, метод Виккерса по ГОСТ 2999 Механические свойства – по ГОСТ 1497; ГОСТ 9454 Макро- и микроструктура – по ГОСТ 1763; ГОСТ 1778; ГОСТ 5639; ГОСТ 8233; ГОСТ 10243
2	3	
4	1	
1	7	По ОСТ 32.63; согласно инструкции по формированию КП [1]
3	1	
1	8	Расчеты численным методом, стендовые тормозные испытания, оценка прочности по ОСТ 32.83, ОСТ 32.166
3	2	
4	2	
1	9; 10; 11	Метод прямых измерений
1	1; 6	Оценка прочности по ОСТ 32.83; ОСТ 32.93
2	4	
5	1; 4	

7 Критерии оценки колесной пары по показателям прочности

7.1 Критерии оценки КП и ее деталей по показателям прочности, учитываемые при принятии решения о допуске КП к эксплуатации, указаны в таблице 7.

Таблица 7

Наименование показателя	Критерии оценки КП по показателям прочности
1	2
1 Коэффициент запаса статической прочности диска колеса	$n = \frac{\sigma_T}{\sigma_{\max}} \leq [n],$ где σ_T – предел текучести материала.

Продолжение таблицы 7

1	2
	$\sigma_{\max}$ — максимальные суммарные напряжения от монтажных, остаточных и внешних воздействий, $[n] = 1,0 - 1,2$ — допускаемый запас прочности диска колеса Если суммарные напряжения в наиболее нагруженной зоне колеса являются сжимающими, то в этой зоне колеса шириной не более 10 мм принимается $[n] \geq 0,9$
2 Коэффициент запаса статической прочности оси КП	$n = \frac{\sigma_T}{\sigma_{\max}} \leq [n],$ где σ_T — предел текучести материала, $\sigma_{\max}$ — максимальные статические напряжения, $[n] = 1,0 - 1,1$ — допускаемый запас прочности оси
3 Коэффициент запаса прочности колеса по сопротивлению усталости	$n = \frac{\sigma_{ad1} K_2}{\sigma_{a1} K_1} \leq [n],$ где σ_{ad1} — предел выносливости колеса, полученный по результатам его стендовых испытаний при асимметричном цикле нагружения с учетом действия монтажных и остаточных напряжений, K_2 — коэффициент, учитывающий изменение сопротивления усталости от величины суммарного среднего напряжения циклов σ_m в эксплуатации, σ_{a1} — наибольшая величина амплитуды напряжений от динамических нагрузок в выбранной точке колеса; K_1 — коэффициент, учитывающий изменение сопротивления усталости от величины суммарного среднего напряжения циклов σ_{m1} при стендовых испытаниях, K_1, K_2 определяют по рисунку А 1, $[n]$ — допускаемый запас прочности колеса: $1,3 \leq [n] < 1,5$ — при наличии результатов прочностных расчетов, стендовых и эксплуатационных испытаний колес на усталость и гистограмм распределения напряжений, $1,5 \leq [n] < 1,7$ — при наличии результатов прочностных расчетов и стендовых испытаний колес на усталость, $1,7 \leq [n] < 2,0$ — при наличии результатов прочностных расчетов колес на усталость

Продолжение таблицы 7

1	2
4 Коэффициент запаса прочности оси по сопротивлению усталости	$n = \frac{(\sigma_{1d})_j}{(\sigma_a)_j} \leq [n]_j,$ где $(\sigma_{1d})_j$ – предел выносливости в расчетном сечении оси, $(\sigma_a)_j$ – наибольшая амплитуда напряжения в расчетном сечении, $[n]_j$ – допускаемый запас прочности колеса в расчетном сечении $[n]_j = 2,0$ – для буксовой шейки и предподступичной части оси $[n]_j = 1,3$ – для подступичных частей под ходовым и зубчатым колесами, $[n]_j = 1,2$ – для заподступичной и средней свободной частей оси
5 Остаточные напряжения сжатия на поверхности катания цельного чернового колеса	При радиальной разрезке цельного колеса от вершины гребня до отверстия ступицы базовое расстояние должно уменьшиться не менее чем на 1 мм (ГОСТ 10971)
6 Остаточные напряжения сжатия на поверхности катания чернового бандажа	При радиальной разрезке бандажа от вершины гребня до внутреннего диаметра бандажа базовое расстояние должно уменьшиться не менее чем на 3 мм
7 Показатели исследований материала колеса (колесного центра), оси	Соответствие - химического состава – ГОСТ 977 ГОСТ 4491, ГОСТ 4728, ГОСТ 10791, - твердости – ГОСТ 10791 ГОСТ 30237 - механических свойств – ГОСТ 4491, ГОСТ 10791, ГОСТ 30272, - микро- и макроструктуры – ГОСТ 398, ГОСТ 4491, ГОСТ 10791, ГОСТ 30237
8 Прочность соединения колеса с осью (прессовый метод формирования)	Нормированная форма диаграммы запрессовки с регламентированным диапазоном конечных усилий согласно инструкции по формированию КП [1], ОСТ 32 83

Продолжение таблицы 7

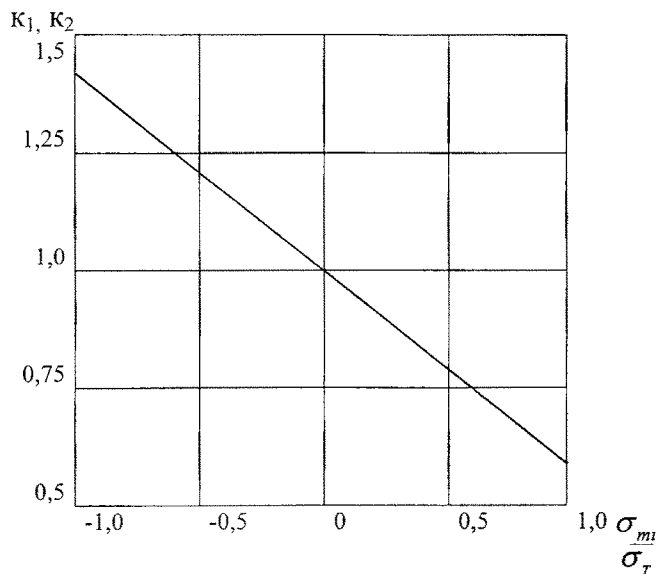
1	2
9 Прочность соединения колеса с осью (тепловой метод формирования)	Отсутствие сдвига колеса на оси, проверяемое на сдвиг усилием согласно ОСТ 32 63, инструкции по формированию КП [1]
10 Прочность посадки бандажа на обод колесного центра	1 Соблюдение натяга посадки бандажа по ГОСТ 11018 2 Соблюдение регламентированной величины усадки обода колесного центра от посадки бандажа по ГОСТ 11018 3 Остаточный натяг с учетом ослабления посадки бандажа должен обеспечить коэффициент запаса прочности посадки не менее 1,5 (ОСТ 32 83) 4 Плотность посадки бандажа и обжатия бандажного кольца по ГОСТ 11018 ОСТ 32 166
11 Радиальная усадка (потеря натяга) колесного центра от посадки бандажа на обод колесного центра	Не должна превышать 20% от максимального натяга (ГОСТ 11018)
12 Осевые деформации (перемещения) обода цельного и бандажа составного колеса	Изменение расстояния между внутренними торцами ободьев колес вследствие нагрева при котодочном торможении и уменьшение толщины обода колеса (бандажа) из-за износа и ремонтных обточек должны быть в пределах допусков, установленных ГОСТ 11018 и правилами технической эксплуатации [2]
13 Жесткость КП	По согласованию с заказчиком
14 Дисбаланс КП	Допустимый дисбаланс должен соответствовать требованиям ГОСТ 11018
15 Прогиб оси в местах посадочных поверхностей подшипников и зубчатых колес	Не должен превышать значений перекосов радиальных и осевых перемещений допустимых радиальными и осевыми зазорами соответствующих типов подшипников и условиями контакта зубчатых колес по ОСТ 32 93

Окончание таблицы 7

1	2
16 Предел выносливости колеса	Должен быть не ниже указанного в ОСТ 32.83
17 Предел выносливости оси	Должен быть не ниже указанного в ОСТ 32.93
18 Электрическое сопротивление КП	Не должно превышать 0,01 Ом
19 Вероятность безотказной работы (расчетная)	Должна быть более 0,99999 для колес и оси по критерию появления трещин усталости

Приложение А
(обязательное)

Диаграмма зависимости коэффициентов k_1 , k_2 от относительной величины суммарных средних напряжений



k_1 — коэффициент, учитывающий изменение сопротивления усталости от величины суммарного среднего напряжения циклов σ_{m1} при стендовых испытаниях,

k_2 — коэффициент, учитывающий изменение сопротивления усталости от величины суммарного среднего напряжения циклов σ_{m2} в эксплуатации,

σ_{m1} — суммарное среднее напряжение цикла (монтажное, остаточное и эксплуатационное),

σ_T — предел текучести материала колеса (колесного центра)

Рисунок А 1

Приложение Б
(справочное)

Библиография

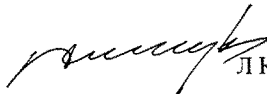
- [1] ЦТ / 329 Инструкция по формированию, ремонту и содержанию колесных пар подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Утверждена МПС России от 14.06.95 г.
- [2] ЦРБ/756 Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утверждены МПС России от 26.05.2000 г.

УДК 629.4.027.11:539 4(083 76) ОКС 45.060.10 Д55 ОКСТУ 3180

Ключевые слова: тепловозы, электровозы, моторные вагоны электропоездов, колесная пара, объем исследований, методы испытаний, критерии прочности

Государственное унитарное предприятие “Всероссийский научно-исследовательский институт тепловозов и путевых машин (ГУП ВНИТИ) МПС России

Зам директора, к т н



Л К Добрынин

Главный конструктор, к т н



Э И Нестеров

Группа стандартизации и информационных технологий

Зав группой



С Н Мельников

Инженер-конструктор
1 кат



Н А Ершова

Отдел прочности

Зав отделом, к т н



Э С Оганьян

Зав лабораторией, к т н



В И Грек

Вед научный сотрудник, к т н



Э Н Никольская

Центральная лаборатория метрологического обеспечения и измерительной техники

Главный метролог



Л М Капырина

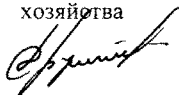
ОСТ 32.168-2000

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя

Департамента локомотивного

хозяйства



С. В. Путинцев



МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Москва

УКАЗАНИЕ

«28» марта 2001г

№ ММ-5254

Руководителям департаментов и
управлений (по списку)
Начальникам железных дорог
Руководителям предприятий и
организаций (по списку)

Об утверждении и введении
в действие ОСТ 32.168-2000

В целях проведения единой технической политики при создании и эксплуатации подвижного состава железных дорог Министерство путей сообщения Российской Федерации ПРИКАЗЫВАЕТ.

Утвердить и ввести в действие с 1 июня 2001 г. стандарт отрасли ОСТ 32.168-2000 «Колесные пары локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Расчеты и испытания на прочность»

Приложение: ОСТ 32.168-2000 на 21 л.

Первый заместитель Министра



А.С.Мишарин