МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 4835— 2013

КОЛЕСНЫЕ ПАРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский конструкторско-технологический институт подвижного состава» (ОАО «ВНИКТИ»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 28 августа 2013 г. № 58-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узгосстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2013 г. № 1421-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 4835—2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2014 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 4835—2006

6 Настоящий стандарт может быть применен на добровольной основе для соблюдения требований технических регламентов Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» и «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта»

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2014

В Российской Федерации настоящий стандарт не может полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Технические требования 3
5 Требования охраны труда 14
6 Правила приемки 14
7 Методы контроля 16
8 Транспортирование и хранение 18
9 Гарантии изготовителя 19
10 Указания по эксплуатации 19
Приложение А (рекомендуемое) Типы и основные параметры серийных колесных пар 20
Приложение Б (обязательное) Проверка остаточного динамического дисбаланса 21
Приложение В (обязательное) Метод определения электрического сопротивления 22
Приложение Г (обязательное) Методы определения коэффициентов запаса сопротивления усталости и статической прочности колесной пары 24
Приложение Д (справочное) Метод оценки устойчивости защитного покрытия к ударным воздействиям 25
Приложение Е (справочное) Метод оценки устойчивости защитного покрытия к воздействию твердых частиц 26
Приложение Ж (справочное) Пример оформления паспорта на колесную пару 27
Библиография 30

МКС 45.060

Поправка к ГОСТ 4835—2013 Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия

<table>
<tr><th>В каком месте</th><th>Напечатано</th><th>Должно быть</th></tr>
<tr><td>Приложение А. Таблица А.1. Шестая строка</td><td><table>
<tr><td>РВ2Ш-957-Г</td><td>Грузовой</td><td>120</td><td>245,2 (25,0)</td><td>Колесная пара — 957—Г—245,2—Б**) — ГОСТ 4835—2013 — обозначение чертежа</td></tr>
</table></td><td>—</td></tr>
</table>

(ИУС № 4 2017 г.)

МКС 45.060.20

Поправка к ГОСТ 4835—2013 Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия
(см. Изменение № 1, ИУС № 3—2022)

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 4.4.8, четвертый абзац, первое перечисление	0,5 мм/кН	0,05 мм/кН (0,5 мм/тс)

(ИУС № 12 2022 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

КОЛЕСНЫЕ ПАРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ

Технические условия

Wheelsets for freight and passenger car
Technical specifications

Дата введения — 2014—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к колесным парам с буксовыми узлами и колесным блокам грузовых и пассажирских вагонов, немоторных вагонов моторвагонного подвижного состава (электропоездов, дизель-поездов и рельсовых автобусов).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 2.610—2006 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ 8.051—81 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 9.014—78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007—76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.003—91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002—75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009—76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 15.309—98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 520—2011 Подшипники качения. Общие технические условия

ГОСТ 577—68 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

ГОСТ 868—82 Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

Издание официальное

ГОСТ 1129—93*) Масло подсолнечное. Технические условия

ГОСТ 2405—88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 2768—84 Ацетон технический. Технические условия

ГОСТ 2789—73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 3134—78 Уайт-спирит. Технические условия

ГОСТ 3325—85 Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки

ГОСТ 5791—81 Масло льняное техническое. Технические условия

ГОСТ 7409—2009 Вагоны грузовые. Требования к лакокрасочным покрытиям

ГОСТ 7931—76 Олифа натуральная. Технические условия

ГОСТ 8828—89 Бумага-основа и бумага двухслойная водонепроницаемая упаковочная. Технические условия

ГОСТ 8989—73 Масло конопляное. Технические условия

ГОСТ 9378—93 Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия

ГОСТ 10054—82 Шкурка шлифовальная бумажная водостойкая. Технические условия

ГОСТ 10791—2011 Колеса цельнокатаные. Технические условия

ГОСТ 10923—93 Рубероид. Технические условия

ГОСТ 11098—75 Скобы с отсчетным устройством. Технические условия

ГОСТ 13837—79 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 18321—73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 22261—94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 23706—93 (МЭК 51-6-84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости

ГОСТ 31334—2007 Оси для подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

грузовые вагоны: Вагоны, предназначенные для перевозки грузов, такие, как крытые вагоны, полувагоны, платформы, вагоны-цистерны, вагоны бункерного типа, изотермические вагоны, зерновозы, транспортеры, контейнеровозы, специальные вагоны грузового типа.

[Технический регламент «О безопасности железнодорожного подвижного состава»]

3.2 **допуск непостоянства диаметра в поперечном сечении**: Наибольшее допустимое непостоянство диаметра в поперечном сечении.

3.3 **допуск непостоянства диаметра в продольном сечении**: Наибольшее допустимое непостоянство диаметра в продольном сечении.

*) На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 52465—2005 «Масло подсолнечное. Технические условия»

3.4 **заказчик**: Предприятие, организация или юридическое лицо, по заявке или договору с которым осуществляется разработка, производство и (или) поставка колесных пар.

3.5 **колесный блок**: Сборочная единица, состоящая из двух независимых колесных узлов, прикрепленных к раме колесного блока с возможностью движения по колее постоянной ширины или со сменой ширины колеи.

3.6 **колесный узел**: Сборочная единица, состоящая из оси, неподвижно закрепленного колеса с тормозными дисками, буксовых узлов (наружного и внутреннего) и других деталей, закрепленных на колесном узле.

3.7 **колесная пара с неподвижными колесами, установленными на оси**: Сборочная единица, состоящая из оси, неподвижно закрепленных двух колес, дисковых тормозов (при наличии), буксовых узлов и других деталей, которые не могут быть демонтированы без расформирования колесной пары.

3.8 **колесная пара с подвижными колесами, установленными на оси**: Сборочная единица, состоящая из оси, подвижных в осевом направлении двух колес, дисковых тормозов (при наличии), замковых механизмов для фиксации колес на оси, буксовых узлов и других деталей, которые не могут быть демонтированы без расформирования колесной пары.

3.9 **непостоянство диаметра в поперечном сечении посадочной поверхности**: Разность наибольшего и наименьшего значения диаметра, измеренных в одном и том же поперечном сечении.

3.10 **непостоянство диаметра в продольном сечении посадочной поверхности**: Разность наибольшего и наименьшего значения диаметра, измеренных в одном и том же продольном сечении.

3.11 **обод колеса**: Периферийная утолщенная часть колеса с поверхностью, имеющей специальный профиль, предназначенный для контакта с рельсом.

3.12

пассажирские вагоны: Вагоны, предназначенные для перевозки пассажиров и (или) багажа, почтовых отправлений, такие, как почтовые, багажные, вагоны-рестораны, служебно-технические, служебные, клубы, санитарные, испытательные и измерительные лаборатории, специальные вагоны пассажирского типа.

[Технический регламент «О безопасности железнодорожного подвижного состава»]

3.13 **ступица колеса или тормозного диска**: Центральная часть колеса или тормозного диска с отверстием для установки их на оси колесной пары.

3.14 **тормозной диск:** Часть дискового тормоза, установленная на боковых сторонах диска колеса или ступицы тормозного диска.

3.15 **формирование колесной пары**: Технологический процесс установки методом прессовой посадки на ось ступицы колес и (или) прессовой (тепловой) посадки на ось ступицы тормозных дисков.

4 Технические требования

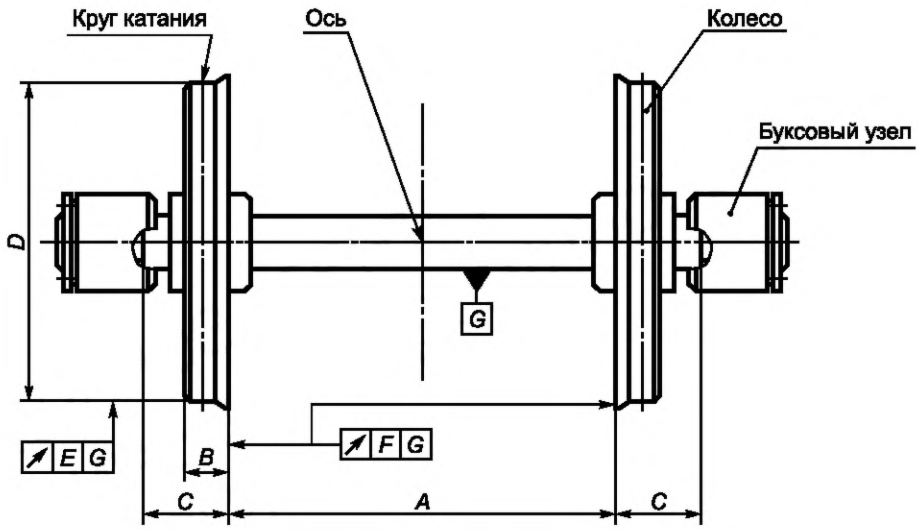
Колесные пары должны быть изготовлены в климатическом исполнении УХЛ по ГОСТ 15150.

4.1 Конструкция колесной пары

4.1.1 Основные параметры серийных колесных пар грузовых, пассажирских вагонов и немоторных вагонов моторвагонного подвижного состава приведены в приложении А.

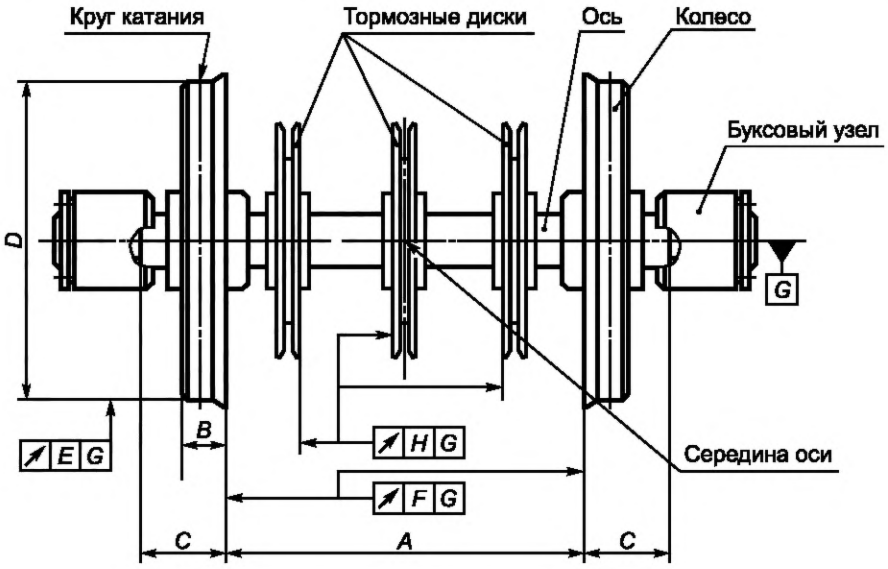
4.1.2 Колесная пара с неподвижно закрепленными колесами (рисунки 1, 2) должна состоять из:

- оси (сплошной или полой):
  - а) с шейками под буксовые подшипники;
  - б) с предподступичными частями;
  - в) с подступичными частями;
  - г) со средней цилиндрической или конической частью;
- двух колес с дополнительно установленными на дисковой части колеса тормозными дисками, если это предусмотрено конструкцией колеса;
- буксовых узлов;
- тормозных дисков, редуктора для привода подвагонного генератора и других деталей, расположенных на оси между колесами, если они предусмотрены конструкцией колесной пары;
- дополнительно установленных на дисковой части колеса тормозных дисков, ведущего шкива, установленного на шейке оси, если это предусмотрено конструкцией колесной пары.



A — расстояние между внутренними боковыми поверхностями ободьев колес; *B* — ширина обода колеса; *C* — расстояние между упорным торцем предподступичной части оси и внутренним торцем обода колеса; *D* — диаметр колес по кругу катания; *E* — допуск радиального биения круга катания колеса; *F* — допуск торцевого биения внутренней боковой поверхности обода колеса; *G*— геометрическая ось колесной пары

Рисунок 1 — Колесная пара с неподвижно закрепленными колесами без тормозных дисков



A — расстояние между внутренними боковыми поверхностями ободьев колес; *B* — ширина обода колеса; *C* — расстояние между упорным торцем предподступичной части оси и внутренним торцем обода колеса; *D* — диаметр колес по кругу катания; *E* — допуск радиального биения круга катания колеса; *F* — допуск торцевого биения внутренней боковой поверхности обода колеса; *G* — геометрическая ось колесной пары; *H* — допуск торцевого биения внутреннего торца тормозного диска

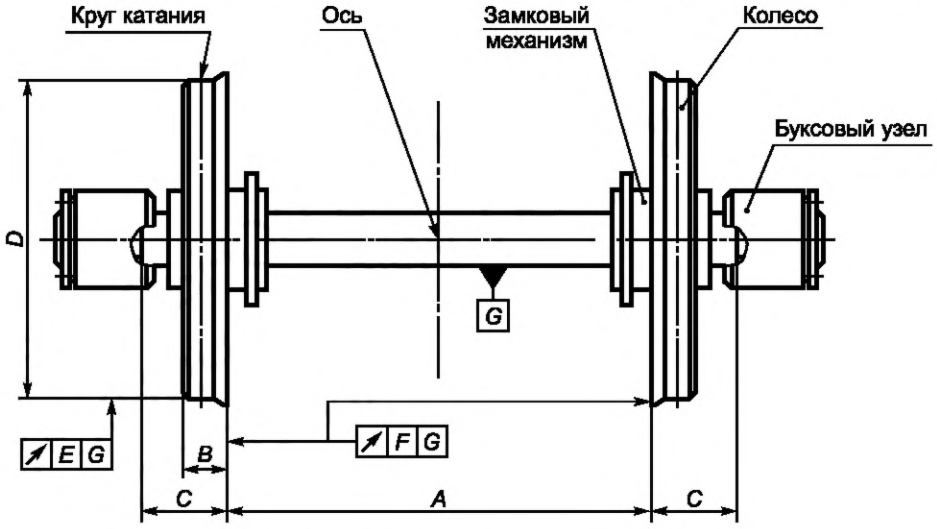
Примечание — В конструкции колесных пар может быть применено иное число тормозных дисков.

Рисунок 2 — Колесная пара с неподвижно закрепленными колесами с тормозными дисками

4.1.3 Колесная пара с подвижными колесами (рисунок 3) должна состоять из:

- оси (сплошной или полой):
  - а) с шейками под буксовые подшипники;
  - б) с предподступичными частями;
  - в) с подступичными частями;
  - г) со средней гладкой частью;

- двух колес цельных (катаных или штампованных);
- буксовых узлов;
- замкового механизма для передвижения и фиксации колеса в осевом направлении.

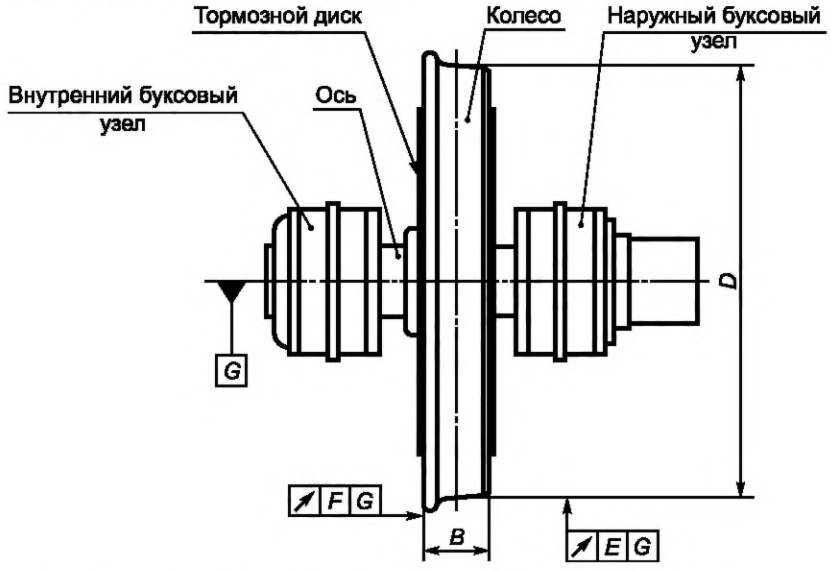


A — расстояние между внутренними боковыми поверхностями ободьев колес; *B* — ширина обода колеса; *C* — расстояние между упорным торцем предподступичной части оси и внутренним торцем обода колеса; *D* — диаметр колес по кругу катания; *E* — допуск радиального биения круга катания колеса; *F* — допуск торцевого биения внутреннего торца обода колеса; *G* — геометрическая ось колесной пары

Рисунок 3 — Колесная пара с подвижными колесами

4.1.4 Колесный узел (рисунок 4) должен состоять из:

- оси (сплошной или полой):
  - а) с шейками под буксовые подшипники;
  - б) с предподступичными частями;
  - в) с подступичной частью;
- колеса цельного;
- тормозных дисков;
- буксовых узлов (наружного и внутреннего).



B — ширина обода колеса; *D* — диаметр колес по кругу катания; *E* — допуск радиального биения круга катания колеса; *F* — допуск торцевого биения внутреннего торца обода колеса; *G* — геометрическая ось колесной пары

Рисунок 4 — Колесный узел колесного блока

4.1.5 Детали колесной пары, предназначенные для сборки, должны соответствовать требованиям:

- оси — ГОСТ 31334;
- подшипники качения — ГОСТ 520;
- колеса цельнокатаные — ГОСТ 10791.

Допускается применение осей и колес, изготовленных по другим нормативным документам, при условии соблюдения требований технических регламентов [1], [2].

4.2 Требования к колесу

4.2.1 Параметры шероховатости поверхности *Ra* и *Rz* колес колесных пар вагонов с конструкционной скоростью *V*к, определяемые по ГОСТ 2789, должны быть:

- отверстия ступицы колеса и ступицы тормозного диска:

*V*к ≤ 160 км/ч — *Ra* ≤ 5,0 мкм (*Rz* ≤ 20 мкм) (допускается параметр шероховатости 5,0 мкм ≤ *Ra* ≤ 8,0 мкм (20 мкм ≤ *Rz* ≤ 32 мкм) при соблюдении требований по конечным усилиям запрессовки по 4.4.5);

*V*к > 160 км/ч — *Ra* от 1,6 мкм до 3,2 мкм при соблюдении требований по конечным усилиям запрессовки по 4.4.6, 4.4.7;

- наружных поверхностей ступицы и диска колеса:

*V*к ≤ 160 — *Ra* ≤ 12,5 мкм, для механически обтачиваемой дисковой части колеса;

160 км/ч < *V*к ≤ 200 км/ч — *Ra* ≤ 12,5 мкм;

*V*к > 200 км/ч — *Ra* ≤ 3,2 мкм;

- профиля поверхности обода колеса[*]:

*V*к ≤ 160 км/ч — по ГОСТ 10791;

160 км/ч < *V*к ≤ 200 км/ч — *Ra* ≤ 12,5 мкм;

*V*к > 200 км/ч — *Ra* ≤ 6,3 мкм;

- приободной зоны диска колеса колесных пар:

*V*к ≤ 160 км/ч — *Ra* ≤ 20 мкм;

*V*к > 160 км/ч — *Ra* ≤ 3,2 мкм.

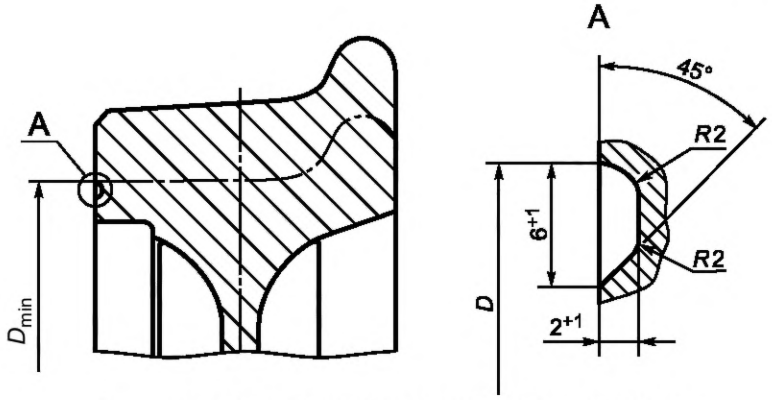
4.2.2 Допуски формы поверхности отверстия ступиц колеса и тормозного диска не должны превышать:

- допуск непостоянства диаметра в поперечном сечении — 0,05 мм;
- допуск непостоянства диаметра в продольном сечении — 0,1 мм при условии расположения большего диаметра отверстия с внутренней стороны ступиц.

Примечание — Допускается вместо допуска непостоянства диаметра в поперечном сечении измерять допуск круглости (овальность), вместо допуска непостоянства диаметра в продольном сечении измерять допуск профиля продольного сечения (конусообразность). Допуск круглости и профиля продольного сечения должен быть 0,5 значения допуска непостоянства диаметра в поперечном или продольном сечении.

4.2.3 Для контроля минимальной толщины обода колеса подвижного состава (*V*к ≥ 200 км/ч) на наружном торце обода должна быть нанесена кольцевая проточка в виде канавки шириной 6^{+1} мм от предельного диаметра колеса с изношенным ободом и глубиной 2^{+1} мм в соответствии с рисунком 5.

Размеры в миллиметрах



D_{min} — предельный диаметр колеса с изношенным ободом

Рисунок 5 — Кольцевая проточка

[*] Возможна окончательная обработка после сборки колесной пары.

4.3 Требования к колесной паре

4.3.1 Расстояние между внутренними боковыми поверхностями ободьев колес (размер *A*, рисунки 1, 2, 3) должно быть:

- для вагонов с неподвижно закрепленными колесами на колею 1520 мм с конструкционной скоростью *V*к:

(1440^{+2}_{-1}) мм — для колесных пар с *V*к ≤ 160 км/ч;

(1440 ± 1) мм — для колесных пар с *V*к > 160 км/ч;

- для вагонов с неподвижно закрепленными колесами на колею 1435 мм: (1360 + 2) мм;

- для вагонов с раздвижными колесами с *V*к < 200 км/ч:

(1360 + 2) мм — на колею 1435 мм;

(1440 ± 1) мм — на колею 1520 мм.

4.3.2 Разность расстояний между внутренними боковыми поверхностями ободьев колес (разность размеров *A*, рисунки 1, 2, 3) в колесной паре для вагонов с конструкционной скоростью, *V*к ≤ 160 км/ч должна быть не более 1,5 мм.

Допуск торцевого биения внутренних боковых поверхностей ободьев колес *F* относительно базовой оси *G* (рисунки 1, 2, 3) для вагонов с конструкционной скоростью *V*к должен быть, мм:

0,5 — для колесных пар с 160 км/ч < *V*к ≤ 200 км/ч;

0,3 — для колесных пар с *V*к > 200 км/ч.

Допуск торцевого биения торцов тормозных дисков Н относительно базовой оси *G* (рисунок 2) для вагонов с конструкционной скоростью *V*к должен быть, мм:

0,75 — для колесных пар с 160 км/ч < *V*к ≤ 200 км/ч;

0,5 — для колесных пар с *V*к > 200 км/ч.

4.3.3 Допускаемые отклонения от номинального значения диаметра по кругу катания *D* колес (рисунки 1, 2, 3) для колесных пар вагонов с конструкционной скоростью *V*к ≤ 160 км/ч должны соответствовать ГОСТ 10791, для колесных пар вагонов с конструкционной скоростью *V*к > 160 км/ч — + 2 мм.

Разность диаметров колес по кругу катания *D* у одной колесной пары для вагонов с конструкционной скоростью *V*к должна быть не более:

1,0 мм — для колесных пар с *V*к ≤ 160 км/ч;

0,5 мм — для колесных пар с 160 км/ч < *V*к ≤ 200 км/ч;

0,3 мм — для колесных пар с *V*к > 200 км/ч.

4.3.4 Отклонение от соосности круга катания колес относительно оси шеек под буксовые подшипники для колесных пар вагонов с конструкционной скоростью *V*к ≤ 160 км/ч должно быть не более 1 мм.

4.3.5 Допуск радиального биения круга катания колес (величина Е, рисунки 1, 2, 3) относительно базовой оси *G* для вагонов с конструкционной скоростью *V*к должен быть:

0,5 мм — для колесных пар с 160 км/ч < *V*к ≤ 200 км/ч;

0,3 мм — для колесных пар с *V*к > 200 км/ч.

4.3.6 Разность расстояний от внутренних боковых поверхностей ободьев колес до торцов предподступичных частей оси (разность размеров С, рисунки 1, 2, 3) для одной колесной пары вагонов с конструкционной скоростью *V*к должна быть не более:

3,0 мм — для колесных пар с *V*к ≤ 160 км/ч;

2,0 мм — для колесных пар с 160 км/ч < *V*к ≤ 200 км/ч;

1,0 мм — для колесных пар с *V*к > 200 км/ч.

4.3.7 Колесные пары, предназначенные для вагонов с конструкционной скоростью *V*к > 140 км/ч, должны быть подвергнуты динамической балансировке.

Допускаемый остаточный динамический дисбаланс колесной пары для вагонов с конструкционной скоростью *V*к при условии, что на одну ось установлены колеса одной конструкции, должен быть не более:

25[*)] кг·см — для колесных пар с 140 км/ч < *V*к ≤ 160 км/ч;

7,5 кг·см — для колесных пар с 160 км/ч < *V*к ≤ 200 км/ч;

5,0 кг·см — для колесных пар с *V*к > 200 км/ч.

[*)] До 2016 года допускается остаточный динамический дисбаланс колесной пары для вагонов с конструкционной скоростью 140 км/ч < *V*к ≤ 160 км/ч не более 60 кг·см

4.3.8 Колесные пары должны быть окрашены по ГОСТ 7409*).

Следует окрашивать:

- колеса по всем поверхностям, кроме поверхностей катания колес пассажирских вагонов, моторных вагонов электропоездов, дизель-поездов и рельсовых автобусов, а также ободьев колес грузовых вагонов;
- наружные поверхности корпусов букс или адаптеров, смотровых и крепительных крышек;
- предподступичные и подступичные части оси между ступицами колес и деталями буксовых узлов, установленными на предподступичные части;
- среднюю часть оси.

На окрашенных поверхностях не должно быть незакрашенных мест, особенно в местах сопряжения ступиц с внутренних сторон колес с подступичными частями оси. На неокрашенных поверхностях колес допускается наличие брызг от краски.

Требования к окрашиванию подшипников, применяемых в буксовых узлах колесной пары, либо недопущение их окрашивания, устанавливают в технических условиях на конкретный тип колесной пары.

Колесные пары, предназначенные для кооперации, допускается окрашивать в один слой грунтовками, эмалями или масляными красками. В этих случаях окончательное окрашивание выполняется при сборке тележек.

Не допускается окрашивать элементы тормозных дисков, подвергающихся нагреву.

4.3.9 Диски и открытые средние части оси у колесных пар вагонов с конструкционной скоростью Vк > 200 км/ч должны быть защищены покрытием от коррозии, которое должно быть стойким к ударным воздействиям 12 кДж и воздействию твердых частиц.

4.3.10 Электрическое сопротивление между ободьями колес колесной пары должно быть не более 0,01 Ом.

4.3.11 Допускаемые коэффициенты запаса сопротивления усталости колесной пары с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок должны быть (кроме колесных пар грузовых вагонов, указанных в приложении А) не менее:

- оси:

2,0 — для буксовой шейки и предподступичной части оси;

1,3 — для подступичных частей оси под ходовым и зубчатым колесами и ступицей тормозного диска;

1,2 — для средней свободной части оси.

Для колесных пар грузовых вагонов (указанных в приложении А) коэффициент запаса сопротивления усталости оси должен быть не менее 2.

- колеса:

не менее 1,3 — при наличии результатов расчетов на прочность с учетом ранее проведенных стендовых испытаний на усталость колес и результатов полигонных испытаний;

не менее 1,5 — при наличии результатов расчетов на прочность с учетом ранее проведенных стендовых испытаний колес на усталость;

не менее 1,7 — при наличии результатов предварительных расчетов на прочность (при отсутствии полигонных и стендовых испытаний колес на усталость).

Установленные коэффициенты запаса сопротивления усталости должны выполняться при следующих пределах выносливости:

- материала оси в составе колесной пары с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок должен быть не менее:

а) 145 МПа — в сечениях буксовой шейки и предподступичной части оси;

б) 140 МПа — в сечениях подступичной части оси;

в) 160 МПа — в сечениях средней части оси;

- материала колеса в составе колесной пары с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок должен быть не менее:

а) 110 МПа — без обточки диска;

б) 150 МПа — с обточкой диска.

---

*) На территории Российской Федерации для пассажирских вагонов действует ГОСТ Р 54893—2012 «Вагоны пассажирские локомотивной тяги и моторвагонный подвижной состав. Требования к лакокрасочным покрытиям и противокоррозионной защите».

4.3.12 Допускаемые коэффициенты запаса статической прочности колесной пары при создании ее новой конструкции должны быть:

- оси с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок — не менее 1,2;
- колес с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок — не менее 1,2.

Примечание — Если суммарные напряжения в наиболее нагруженной зоне колеса являются сжимающими, то на длине колеса не более 15 мм допускаемый коэффициент запаса статической прочности диска колеса может быть не менее 1,0.

4.4 Формирование колесной пары

4.4.1 Посадка колес на оси должна проводиться прессовым способом, тормозных дисков — прессовым или тепловым способом.

4.4.2 Перед запрессовкой поверхности отверстий ступиц колес, ступиц тормозных дисков и подступичных частей оси должны быть тщательно очищены, насухо протерты и покрыты ровным слоем натуральной олифы по ГОСТ 7931 или термообработанного растительного масла (льняного по ГОСТ 5791, конопляного по ГОСТ 8989 или подсолнечного по ГОСТ 1129[*]).

При термообработке масло следует нагреть до температуры от 140 °С до 150 °С, выдержать при этой температуре 2—3 ч, а затем после охлаждения дать отстояться не менее 48 ч. Осадок масла не следует использовать при запрессовке.

4.4.3 Колеса, ступицы тормозных дисков и оси перед запрессовкой должны иметь одинаковую температуру. Допускается разница температур не более 10 °С при условии превышения температуры колеса над температурой оси.

4.4.4 Запрессовка колеса и ступицы тормозного диска на ось должна быть выполнена на гидравлическом прессе со скоростью движения плунжера пресса при запрессовке — не более 3 мм/с с записью на бумажную ленту диаграммы «давление — путь» самопишущим прибором или с записью на компьютер диаграммы «усилие — путь», с последующей распечаткой диаграммы на принтере и дальнейшим хранением диаграмм в течение 15 лет.

Допускается предварительная запрессовка колес на подступичные части оси без записи диаграммы, при этом окончательная запрессовка осуществляется с записью диаграммы и обеспечением минимальной длины сопряжения.

При записи на ленту класс точности самопишущего прибора должен быть не ниже 1,5 %, погрешность хода диаграммы — не более 2,5 %, толщина линии записи — не более 0,6 мм по ГОСТ 2405, ширина диаграммной ленты — не менее 100 мм, масштаб записи по длине должен быть не менее 1:2, а 1 мм диаграммы должен соответствовать усилию не более 24,5 кН (2,5) тс. При использовании электронных самопишущих приборов требования к печатной форме диаграммы и отображению ее на экране монитора аналогичны требованиям к диаграммам с записью на ленте.

4.4.5 Для вагонов с конструкционной скоростью Vк < 160 км/ч значения конечных усилий запрессовки на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси должны быть в пределах:

- 382,6—569,0 кН (39—58 тс) при шероховатости поверхности отверстия ступицы колеса $Rz \le 20$ мкм;
- 421,8—569,0 кН (43—58 тс) при шероховатости поверхности отверстия ступицы колеса 20 мкм < $Rz \le 30$ мкм.

При этом значение натягов колес и ступиц дисков на оси должно быть от 0,10 до 0,25 мм.

Конечные усилия запрессовки тормозных дисков от 80 до 145 кН на каждые 100 мм диаметра посадочной поверхности.

4.4.6 Для вагонов с конструкционной скоростью 160 км/ч ≤ Vк ≤ 200 км/ч значения конечных усилий запрессовки колес и ступиц тормозных дисков на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси должны быть в пределах от 382,6 до 569 кН (39—58 тс) при шероховатости подступичной части $Ra \le 1,25$ мкм.

Допускается значения конечных усилий запрессовки колес на каждые 100 мм диаметра подступичной части принимать в пределах от 340,0 до 580,0 кН (34,7—59,1 тс).

При этом значение натягов j, мм, колес и ступиц тормозных дисков на оси должно быть:

$$0,0010d_н \le j \le 0,0015d_н + 0,06,$$

где $d_н$ — номинальный диаметр посадки, мм.

4.4.7 Для вагонов с конструкционной скоростью Vк > 200 км/ч значения конечных усилий запрессовки колес и ступиц тормозных дисков на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси должны быть в пределах от 340,0 до 580,0 кН (34,7—59,1 тс).

При этом значение натягов j, мм, колес и ступиц тормозных дисков на оси должно быть:

$$0{,}0010d_н \le j \le 0{,}0015d_н + 0{,}06,$$

где $d_н$ — номинальный диаметр посадки, мм.

4.4.8 Длина диаграммы запрессовки должна иметь плавную форму, несколько выпуклую вверх, нарастающую по всей длине.

Минимально допустимая длина сопряжения L, мм, определяемая по диаграмме запрессовки, должна быть не менее 145 i, где i — масштаб диаграммы по длине.

Диаграмма запрессовки признается годной при следующих допускаемых отклонениях от нормальной формы:

- скачкообразное повышение усилия в начале кривой не более 49 кН (5 тс), отклонение направления линии начала запрессовки от направления линии конца запрессовки не менее, чем на 5° в сторону кривой по оси абсцисс;
- скачкообразное повышение усилия в начале кривой не более 98,9 кН (10 тс), параллельно линии конца запрессовки;
- скачок давления на диаграмме в конце линии запрессовки. При этом величина конечного усилия определяется уровнем точки кривой, расположенной перед скачком;
- плавные колебания усилия на длине сопряжения:

а) при постоянном повышении запрессовочного усилия (когда каждое последующее значение выше предыдущего);

б) если на диаграмме имеется одна горизонтальная прямая (или несколько в сумме) длиной не более 5 мм (при масштабе диаграммы по длине 1:2 или несколько прямых суммарной длиной не более 5 мм). При другом масштабе записи должен быть сделан пересчет допускаемой длины горизонтальной прямой;

- скачок кривой на любом участке кривой до 29,48 кН (3 тс), кроме начала и конца запрессовки;
- вогнутость кривой линии запрессовки на диаграмме, если кривая располагается выше прямой, соединяющей начальную точку диаграммы с точкой, указывающей на данной диаграмме минимально допускаемое запрессовочное усилие для данного диаметра подступичной части;
- местная вогнутость линии усилия в первой половине диаграммы при отсутствии падения усилия;
- падение усилия запрессовки на любом участке кривой до 9,81 кН (1 тс);
- с пульсацией кривой амплитудой 9,81 кН (1 тс);
- наличие усилия в начале записи холостого хода плунжера пресса. Величину конечных усилий в этом случае следует определять уровнем точки кривой, соответствующей концу процесса запрессовки с уменьшением на величину усилия холостого хода.

В случае, если при напрессовке колеса на ось будет получена неудовлетворительная по форме или длине сопряжения диаграмма, или конечное усилие запрессовки не будет соответствовать установленным в 4.4.5—4.4.7 значениям, прессовое соединение бракуют и распрессовывают.

Распрессованное колесо разрешается повторно насаживать на тот же или другой конец оси или на другую ось без дополнительной механической обработки оси при условиях, что на посадочных поверхностях подступичной части оси и отверстия ступицы нет задиров.

Не допускается более двух раз напрессовывать колесо на один и тот же конец оси без дополнительной механической обработки одной из сопрягаемых поверхностей.

При перепрессовках конечное усилие должно соответствовать установленным в 4.4.5—4.4.7 значениям с увеличением нижнего предела на 15 %.

4.4.9 При тепловом способе посадки ступицы тормозного диска на ось местный нагрев ступицы не допускается.

4.4.10 Значение натяга j, мм, при тепловом способе посадки должно быть:

$$0{,}0009d_н \le j \le 0{,}0015d_н,$$

где $d_н$ — номинальный диаметр посадки, мм.

4.4.11 Перед тепловой посадкой ступица тормозного диска должна быть равномерно нагрета до температуры от 220 °С до 260 °С.

4.4.12 После завершения тепловой посадки и остывания соединения до температуры окружающей среды прочность соединения должна быть проверена на сдвиг контрольной осевой нагрузкой 294,0 кН (30 тс) на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси.

Сдвиг в соединении не допускается.

4.5 Требования к буксовым узлам

4.5.1 Колесные пары должны быть оборудованы буксовыми узлами с подшипниками качения по ГОСТ 520:

- с цилиндрическими роликами сдвоенного типа с короткими цилиндрическими роликами;
- двухрядными коническими кассетного типа или другими типами подшипников, допущенных в установленном порядке к применению в буксовых узлах подвижного состава.

4.5.2 Наличие на подшипниках следов коррозии, механических повреждений, загрязнений не допускается.

4.5.3 Для посадочной поверхности лабиринтного кольца буксового узла на предподступичную часть допуск непостоянства диаметра в продольном сечении должен быть 0,03 мм, допуск непостоянства диаметра в поперечном сечении — 0,05 мм.

4.5.4 Лабиринтные кольца должны устанавливаться на предподступичную часть оси с натягом от 0,05 до 0,15 мм до упора.

4.5.5 Шероховатость, допуски формы посадочных отверстий и упорных торцевых поверхностей корпусов букс и деталей крепления буксовых подшипников — по ГОСТ 3325, для подшипников класса точности 0 и 6 — по ГОСТ 520.

4.5.6 Посадочный диаметр корпуса буксы должен быть выполнен по G6 с допусками непостоянства диаметра в продольном и поперечном сечениях по ГОСТ 3325 для класса точности подшипников 0 и 6 по ГОСТ 520.

При изготовлении грузовых вагонов допускается выполнять посадочный диаметр корпуса буксы по G7 в соответствии с ГОСТ 3325.

4.5.7 Допуск радиального биения поверхностей лабиринтных проточек относительно оси посадочного отверстия корпуса буксы или допуск их соосности в диаметральном выражении (допуск зависимый) должен быть не более 0,25 мм.

4.5.8 Монтаж подшипников с цилиндрическими роликами

4.5.8.1 Подшипники, устанавливаемые на буксовую шейку оси колесной пары должны подбираться по величине радиальных зазоров так, чтобы разность радиальных зазоров у двух подшипников не превышала 0,02 мм в случае, если измерение радиального зазора проводилось со своим внутренним кольцом. При измерении с применением эталонного кольца разность радиальных зазоров не должна превышать 0,01 мм.

Внутренние кольца подшипников устанавливают на шейку оси колесной пары тепловым или прессовым способом с натягом от 0,04 до 0,065 мм. Допускается устанавливать внутренние кольца на шейку оси с натягом 0,07 мм при условии, что исходный радиальный зазор в подшипнике более 0,12 мм.

4.5.8.2 Осевой зазор в буксовых подшипниках должен составлять от 0,07 до 0,15 мм.

4.5.9 Монтаж подшипников однорядных, сдвоенного типа с короткими цилиндрическими роликами и кассетного типа.

4.5.9.1 Запрессовку подшипников на буксовую шейку оси производят на гидравлическом прессе, обеспечивающем скорость движения плунжера от 2,5 до 4 мм/с.

За один ход плунжера пресса должна обеспечиваться одновременная запрессовка на ось всего комплекта колец (двух внутренних колец подшипников и кольца лабиринтного). Допускается установку кольца лабиринтного на предподступичную часть оси производить отдельно по 4.5.4.

4.5.9.2 Конечное усилие запрессовки подшипников должно быть:

- 343,5—392,5 кН (35—40 тс) — при максимальной расчетной статической нагрузке от колесной пары на рельсы 245,3 кН (25 тс);
- 245,3—294,4 кН (25—30 тс) — при максимальной расчетной статической нагрузке от колесной пары на рельсы 230,6 кН (23,5 тс).

Конечное усилие запрессовки должно поддерживаться при упоре в торец предподступичной части оси всего комплекта колец, напрессованных на ось, не менее трех секунд. При этом значение натяга колец подшипника на ось должно быть от 0,045 до 0,110 мм в зависимости от диаметра оси.

Допускается повторное обжатие комплекта колец с тем же усилием.

Допускается запрессовка одного и того же буксового узла на одну и ту же сторону колесной пары не более двух раз.

Величина натяга лабиринтного/опорного кольца подшипников кассетного типа должна быть от 0,030 до 0,186 мм.

4.5.9.3 Осевой зазор в подшипниках кассетного типа должен составлять от 0,01 до 0,4 мм.

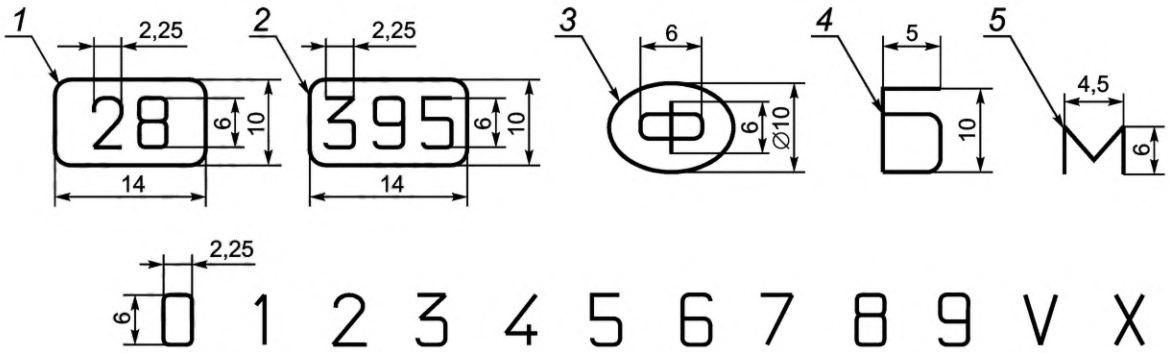
4.6 Требования надежности

Вероятность безотказной работы колесной пары по прочности прессовых соединений колес с осью должна быть 100 % в течение всего срока службы колесной пары.

4.7 Маркировка

4.7.1 На каждой принятой службой технического контроля колесной паре в холодном состоянии должны быть выбиты знаки маркировки и клеймения.

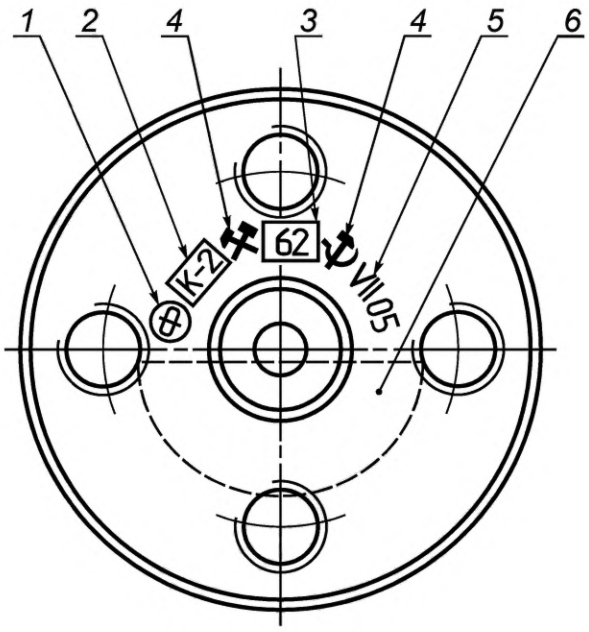
Основные размеры клейм и знаков маркировки, наносимые на торцы осей, должны соответствовать указанным на рисунке 6.



1, 2 — условный номер предприятия, сформировавшего колесную пару; *3* — знак формирования; *4* — знак балансировки; *5* — знак монтажа буксовых узлов

Рисунок 6

4.7.2 На торце шейки правой стороны колесной пары должны быть четко выбиты знаки и клейма, указанные на рисунке 7.



1 — знак формирования; *2* — клеймо службы технического контроля; *3* — условный номер предприятия, сформировавшего колесную пару; *4* — приемочные клейма представителя потребителя; *5* — месяц (римскими цифрами) и год формирования (арабскими цифрами); *6* — клейма, относящиеся к изготовлению оси

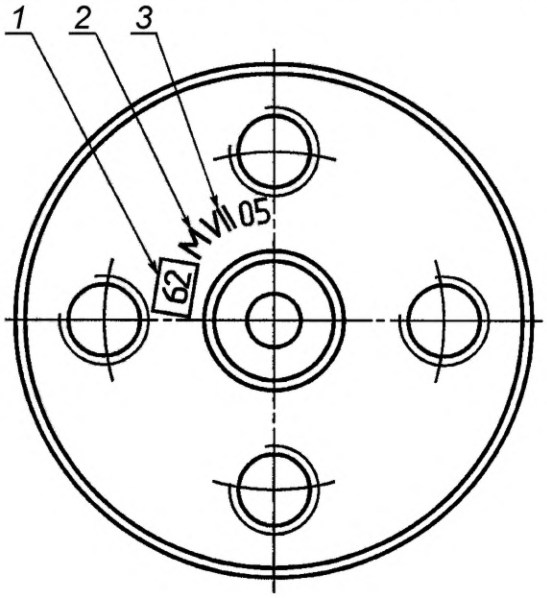
Рисунок 7

Правой стороной колесной пары считается сторона, на торце шейки которой выбиты знаки и клейма, относящиеся к изготовлению оси.

Расположение знаков и клейм должно соответствовать конструкторской документации.

4.7.3 При монтаже буксовых узлов на предприятиях, которые не производили формирование колесных пар, знаки и клейма о производстве монтажа должны быть выбиты на торце левой шейки оси.

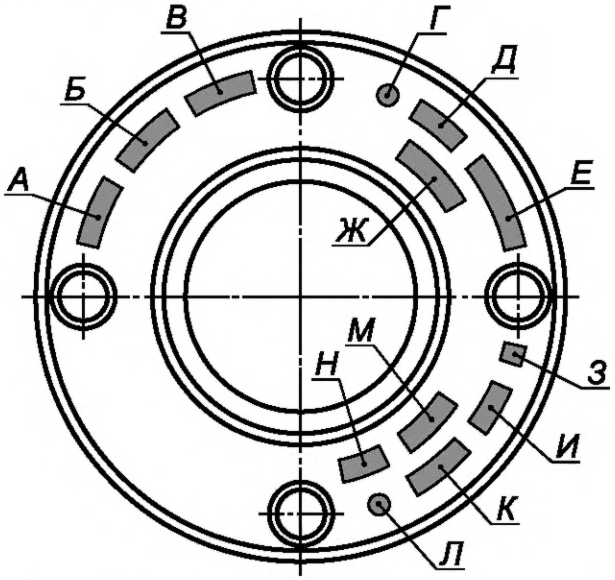
Расположение знаков и клейм должно соответствовать указанному на рисунке 8.



1 — условный номер предприятия, производившего монтаж буксовых узлов; *2* — знак монтажа буксовых узлов; *3* — дата монтажа

Рисунок 8

Расположение знаков и клейм (производства колесных пар с полыми осями) для $V_к$ > 200 км/ч должно соответствовать указанному на рисунке 9.



А — условный номер предприятия-изготовителя осей; *Б* — месяц и год изготовления заготовки (мм.гг); *В* — порядковый номер оси с началом отсчета от D00001, ось немоторной колесной пары клеймить четными числами; *Г* — клеймо контроля качества изготовителя чистовой оси; *Д* — товарный знак изготовителя осей; *Е* — номер плавки; *Ж* — марка стали и термическая обработка.

При сборке колесной пары:

З — символ метода сборки колес (прессовый метод); *И* — товарный знак изготовителя колесных пар; *К* — месяц и год изготовления колесной пары (мм.гг); *Л* — клеймо контроля качества изготовления колесных пар; *М* — знак изготовления редуктора; *Н* — клеймо приемщика-потребителя

Рисунок 9

4.7.4 Порядок и объем маркировки бирок, устанавливаемых под правым или левым верхними болтами крепительных крышек при монтаже буксовых узлов, должен соответствовать требованиям конструкторской документации.

4.7.5 Колесные пары, подвергшиеся динамической балансировке, должны иметь клеймо Б (см. рисунок 4), которое выбивают в холодном состоянии на ободе каждого колеса перед маркировкой, предусмотренной ГОСТ 10791.

4.8 Схема и пример условного обозначения колесных пар



Примечание — Обозначение типа вагона:

Г — грузовые; ПЧ — почтовые; Б — багажные; П — пассажирские; НВ — немоторный вагон электропоездов, дизель-поездов и рельсовых автобусов.

Пример условного обозначения

Колесная пара с колесами по кругу катания 957 мм грузового вагона с максимальной осевой нагрузкой 206 кН, с буксовым узлом, изготовленная по ГОСТ 4835—2013 и по чертежу

Колесная пара — 957 — Г — 206 — Б — ГОСТ 4835—2013 (РУ1Ш)*) — обозначение чертежа

Колесная пара с колесами по кругу катания 957 мм грузового вагона с максимальной осевой нагрузкой 176 кН без буксового узла, изготовленная по ГОСТ 4835—2013 и чертежу

Колесная пара — 957 — Г — 176 — ГОСТ 4835—2013 — обозначение чертежа

5 Требования охраны труда

Безопасность при изготовлении колесных пар обеспечивают: соответствием производственных процессов — ГОСТ 12.3.002, режимов работы производственного оборудования — ГОСТ 12.2.003, режимов пожарной безопасности — ГОСТ 12.1.004, требований санитарной безопасности воздуха рабочей зоны — ГОСТ 12.1.005, режимов электробезопасности — ГОСТ 12.2.007.0, способов безопасного производства погрузочно-разгрузочных работ — ГОСТ 12.3.009, требований санитарной безопасности на рабочих местах — ГОСТ 12.1.007.

6 Правила приемки

6.1 Колесные пары подвергают приемо-сдаточным, периодическим, типовым испытаниям по ГОСТ 15.309 и испытаниям для подтверждения соответствия.

Перечень контролируемых параметров и методов испытаний приведен в таблице 1.

Таблица 1

Контролируемый параметр	Пункт стандарта, содержащий требования, которые проверяют при испытаниях			Метод испытаний
	приемо-сдаточных*)	периодических	типовых	
1 Размеры, допуски и форма поверхности	4.2.2, 4.3.1—4.3.3, 4.3.6	4.3.4 4.3.5	4.2.2, 4.2.3, 4.3.1—4.3.3, 4.3.6	7.2, 7.3,7.4—7.6

*) В скобках приводят обозначение для серийных колесных пар (см. таблицу А.1, приложение А)

Окончание таблицы 1

Контролируемый параметр	Пункт стандарта, содержащий требования, которые проверяют при испытаниях			Метод испытаний
	приемо-сдаточных*)	периодических	типовых	
2 Внешний вид и состояние (качество) поверхности, включая чистоту обработки (шероховатость)	4.5.2, 4.5.5	4.2.1	4.5.2, 4.5.5	7.2 7.20
3 Температура сопрягаемых деталей	4.4.3, 4.4.9, 4.4.11	—	4.4.3, 4.4.9, 4.4.11	7.10
4 Динамический дисбаланс	4.3.7	—	4.3.7	7.8
5 Значение конечных усилий запрессовки и натяга сопрягаемых деталей	4.4.5—4.4.7, 4.5.4, 4.5.9.2	—	4.4.5—4.4.7, 4.5.4, 4.5.9.2	7.11, 7.15
6 Скорость движения плунжера	—	4.4.4 4.5.9.1	—	7.7
7 Форма и размеры кривой на диаграмме запрессовки элементов колесной пары	4.4.4, 4.4.8	—	4.4.4, 4.4.8	7.9, 7.11
8 Прочность соединения сопрягаемых деталей при тепловом способе посадки	4.4.10, 4.4.12	—	4.4.10, 4.4.12	7.9
9 Электрическое сопротивление	—	4.3.10	—	7.12
10 Вероятность безотказной работы (расчетная) оси и колеса в составе колесной пары	—	—	4.6	7.18
11 Маркировка и клеймение	4.7.1—4.7.5	—	4.7.1—4.7.5	7.13
12 Качество защитного покрытия	—	—	4.3.9	7.19

*) При механической обработке отверстий ступиц колес с последующей их запрессовкой на ось на автоматизированных линиях вместо 100 % контроля параметров допускается выполнять контроль периодический, не менее трех раз в смену.

Значения коэффициентов запаса сопротивления усталости (4.3.11) оси и колес и запаса статической прочности оси и диска (4.3.12) в составе колесной пары проверяют при приемочных испытаниях опытного образца колесной пары.

6.2 Приемо-сдаточные испытания

6.2.1 Приемо-сдаточные испытания деталей колесной пары и каждой колесной пары в сборе проводят до их окрашивания с предъявлением сертификатов соответствия на комплектующие, других документов, подтверждающих качество, диаграмм запрессовки или проверки тормозных дисков на сдвиг, а также паспорт колесной пары, разработанный в соответствии с ГОСТ 2.610.

6.2.2 На деталях и колесной паре, прошедших приемо-сдаточные испытания, должны быть нанесены приемочные клейма службы технического контроля предприятия-изготовителя.

6.2.3 В случае несоответствия хотя бы одному проверяемому требованию колесную пару признают продукцией, не соответствующей требованиям стандарта с последующим решением о дальнейших действиях по ее использованию в соответствии с требованиями ГОСТ 15.309.

6.3 Периодические испытания

6.3.1 При проведении периодических испытаний следует контролировать параметры, установленные в таблице 1. Контроль параметров (4.2.1, 4.3.4, 4.3.5) проводят не реже одного раза в месяц у 10 % суточного выпуска колесных пар.

Проверку скорости движения плунжера пресса после его ремонта или замены в нем масла по 4.4.4 следует проводить не реже одного раза в год, по 4.5.9.1 — не реже одного раза в полгода.

Электрическое сопротивление (4.3.10) следует контролировать один раз в месяц на двух колесных парах суточного выпуска.

6.3.2 При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний дальнейшие испытания проводят на удвоенном числе колесных пар. При неудовлетворительных результатах приемку колесных пар прекращают до устранения причины неудовлетворительных результатов испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ 15.309.

6.4 Типовые испытания

6.4.1 Типовые испытания проводят:

- при изменениях в существующей конструкции, в том числе при применении материалов с другими механическими свойствами;
- при изменении технологического процесса, влияющего на характеристики деталей колесной пары и их заготовок, изменения предприятия-изготовителя;
- при увеличении осевой нагрузки (более 5 %) на колесную пару или конструкционной скорости (более чем на 10 %);
- при изменениях в тормозной системе, влияющих на механическую или тепловую нагрузки на колесную пару (колесо).

6.4.2 Условия проведения типовых испытаний должны соответствовать условиям нагружения колесных пар в эксплуатации по основным факторам: статическая и динамическая нагрузки от колесной пары на рельсы, скорость движения, сила торможения.

6.4.3 Типовые испытания проводят в объеме приемо-сдаточных с дополнительным контролем:

- напряженного состояния и оценки прочности деталей колесной пары (4.3.12);
- сопротивления усталости оси и колес (4.3.11);
- прочности соединения оси с колесами и прочности посадки ступицы тормозного диска (4.4.5—4.4.7, 4.4.9, 4.4.10, 4.4.12).

6.4.4. Допускается проводить типовые испытания по одному или сочетанию нескольких, приведенным в 6.5.1 условиям.

7 Методы контроля

7.1 Испытания на подтверждение соответствия колесных пар проводят на образцах, отобранных методом случайного отбора по ГОСТ 18321. Число образцов для испытаний — не менее двух. При неудовлетворительных результатах испытания колесных пар прекращают до устранения причины неудовлетворительных результатов испытаний.

7.2 Качество обработки поверхностей (4.2.1, 4.5.5) необходимо проверять, используя образцы шероховатости поверхности по ГОСТ 9378 или профилометр. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров (4.2.2, 4.2.3, 4.3.1), — по ГОСТ 8.051.

При контроле размеров свыше 500 мм предел погрешности применяемого конкретного средства измерений не должна превышать 1/3 значения допуска, установленного настоящим стандартом.

7.3 Отклонение допусков формы поверхности отверстия ступиц колеса и тормозного диска (4.2.2) определяют измерением посадочных диаметров их мест сопряжения микрометрическим нутромером по ГОСТ 868 и микрометрической скобой по ГОСТ 11098 в трех сечениях по длине посадки и в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. За значение диаметра принимают среднее значение результатов шести измерений.

Допускается применение другого измерительного инструмента, обеспечивающего необходимую точность измерения.

Правильность фактических сочетаний конусообразностей посадочных поверхностей следует проверять сопоставлением результатов измерений в двух крайних сечениях по длине посадки посадочных поверхностей в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. За значение диаметра в крайнем сечении посадки следует принимать среднее значение из двух измерений в каждом сечении.

7.4 Отклонение от соосности в диаметральном измерении (4.3.4) или радиальное и торцевое биение (4.3.2, 4.3.5, 4.5.7) необходимо проверять индикатором или средствами автоматического контроля. Точность измерения по 4.3.2, 4.3.4, 4.3.5 — ± 0,1 мм, по 4.5.7 — ± 0,01 мм.

7.5 Разность расстояний между внутренними боковыми поверхностями ободьев колес в одной колесной паре (4.3.2), разность расстояний от внутренних боковых поверхностей ободьев колес до торцов предподступичных частей оси (4.3.6) следует определять как разность наибольшего и наименьшего расстояний, измеренных в четырех точках, расположенных в двух взаимо перпендикулярных плоскостях.

7.6 Размеры диаметров (абсолютные) и разности диаметров (4.3.3) определяют как среднеарифметическое результатов не менее трех измерений в точках, равноудаленных по соответствующим окружностям.

7.7 Скорость движения плунжера пресса при запрессовке (4.4.4, 4.5.9.1) следует определять как частное от деления хода плунжера, измеренного линейкой, на время, измеренное секундомером. Измерения следует повторить три раза. За значение скорости принимают среднее значение результатов трех измерений.

7.8 Динамическую балансировку (4.3.7) следует проводить на специальном балансировочном оборудовании. Остаточный динамический дисбаланс проверяют на колесной паре в соответствии с приложением Б.

7.9 Прочность соединения деталей с осью (4.4.8, 4.4.10, 4.4.12) необходимо проверять:

- при прессовом методе сборки — по форме и длине диаграммы запрессовки и ее соответствию заданным конечным усилиям запрессовки;
- при тепловом методе сборки тормозных дисков колеса — трехкратным приложением к соединению регламентированной контрольной осевой (сдвигающей) нагрузки с выдержкой не менее 5 с.

7.10 Температуру нагрева тормозных дисков колеса колесной пары перед их сборкой (4.4.3, 4.4.11) следует контролировать по диаграмме нагрева с использованием приборов и устройств, контролирующих величину температуры, не допуская превышения ее предельного значения. Относительная погрешность измерения 0,5 %.

Контроль отсутствия местного нагрева (4.4.9) при тепловом способе посадки ступицы тормозного диска на ось проводят с погрешностью измерения ± 0,5 % с помощью контактного цифрового термометра, имеющего погрешность 0,1 °С.

7.11 При подсчете допускаемых значений конечных усилий запрессовки (4.4.5—4.4.7) диаметр подступичной части должен быть принят с точностью до 1 мм, а результаты округлены в большую сторону до целых значений 10 кН (1 тс) для нижнего и верхнего пределов.

Значение конечных усилий запрессовки по диаграмме определяют визуально для каждой стороны колесной пары. В случае разногласий в оценке значений их необходимо определять с помощью линейки с учетом масштабов записи.

Правильность результатов автоматической оценки кривых запрессовки может быть проверена графическим анализом диаграмм, то есть ручным сравнением отдельных координат базовых точек построения диаграммы с таблицами их значений.

Контроль конечного усилия запрессовки подшипников (4.5.9.2) должен осуществляться по показаниям прибора гидравлического пресса. Время выдержки конечного усилия должно контролироваться от момента установления заданной величины усилия до снятия нагрузки.

7.12 Электрическое сопротивление (4.3.10) следует проверять на колесной паре, установленной на опоры устройства, позволяющего измерить электрическое сопротивление между ободьями колес конкретной колесной пары с помощью метода, приведенного в приложении В.

7.13 Маркировку (4.7.1—4.7.5) следует проверять визуальным осмотром. Колесная пара с нечитаемой маркировкой должна быть забракована.

7.14 Методы контроля качества окрашивания колесных пар (4.3.8) по ГОСТ 7409[*)].

7.15 Натяг (4.4.5) должен быть определен как разность между диаметрами подступичной части оси и отверстия ступицы колеса.

Измерения диаметров отверстий ступиц колес и подступичных частей осей необходимо вести микрометрическим нутромером и микрометрической скобой в двух взаимно перпендикулярных плоскостях по трем сечениям по длине отверстий ступиц и подступичных частей оси в местах посадки ступиц колес — по середине и на расстоянии от 70 до 80 мм по обеим сторонам от нее. За значения диаметра измеряемого элемента следует принимать среднее значение результатов шести измерений.

На автоматизированных линиях измерения диаметров отверстий ступиц колес и подступичных частей осей проводят в одном сечении посередине длины отверстий ступиц колес и подступичных частей

[*)] На территории Российской Федерации для пассажирских вагонов действует ГОСТ Р 54893—2012 «Вагоны пассажирские локомотивной тяги и моторвагонный подвижной состав. Требования к лакокрасочным покрытиям и противокоррозионной защите».

оси в местах посадки ступиц колес. За значение диаметра измеряемого элемента следует принимать среднее значение результатов не менее двух измерений.

Допускается применение другого измерительного инструмента, обеспечивающего необходимую точность измерений.

Допускается величину натягов обеспечивать технологией на автоматизированных линиях.

7.16 Осевой зазор (4.5.8.2, 4.5.9.3) в буксовых подшипниках контролируют с помощью индикатора часового типа по ГОСТ 577.

7.17 Определение коэффициентов запаса сопротивления усталости колесной пары (4.3.11) (кроме колесных пар грузовых вагонов) и с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок — в соответствии с приложением Г.

7.18 Определение коэффициентов запаса статической прочности колесной пары (4.3.12) (кроме колесных пар грузовых вагонов), а также их вероятность (расчетная) безотказной работы с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок — в соответствии с приложением Г.

7.19 Для колесных пар, эксплуатирующихся со скоростью $V_к > 200$ км/ч качество защитного покрытия (4.3.9) определяют методом оценки устойчивости защитного покрытия к ударным воздействиям (см. приложение Д), воздействию твердых частиц (см. приложение Е).

Результаты испытаний покрытий, полученные на оси, могут быть распространены на защитное покрытие, нанесенное на диск колеса.

7.20 Отсутствие на подшипниках следов коррозии, механических повреждений, загрязнений (4.5.2) проверяют с помощью визуального осмотра.

7.21 Применяемые средства измерений должны быть утвержденного типа и поверены.

Применяемое оборудование должно быть аттестовано в соответствии с законодательством об обеспечении единства измерений[*)].

Применяемые средства измерений и оборудование должны сопровождаться руководствами по эксплуатации.

Порядок и периодичность проведения поверки определяют в соответствии с описанием конкретных типов средств измерений.

Погрешности средств измерений должны обеспечивать точность измерения на класс выше, чем значение допуска параметра, установленного в настоящем стандарте.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Условия хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов — по группе 8 (ОЖЗ) ГОСТ 15150.

8.2 При транспортировании и хранении колесных пары без буксовых узлов должны быть законсервированы по ГОСТ 9.014, шейки и предподступичные части осей должны быть покрыты антикоррозионным составом по ГОСТ 9.014, обернуты влагонепроницаемой бумагой по ГОСТ 8828 или рубероидом по ГОСТ 10923 и предохранены от повреждений деревянными планками либо иными средствами, например, с использованием колпаков на ось.

Состояние антикоррозионного покрытия при длительном хранении (свыше 6 мес) следует выборочно проверять внешним осмотром два раза в год (весной и осенью). Осмотру подлежит 10 % законсервированных колесных пар. При повреждении защитного слоя, но при отсутствии коррозии на поверхности металла на этот участок следует нанести дополнительный слой покрытия. При наличии коррозии все колесные пары необходимо переконсервировать с удалением коррозии.

При хранении колесных пар с буксовыми узлами, буксу провертывают 15—20 раз через каждые три месяца в процессе хранения.

8.3 При транспортировании и хранении колесные пары с кассетными подшипниками должны быть расположены таким образом, чтобы исключить повреждение наружных колец от соударения с гребнем рядом стоящей колесной пары. Допускается использование защитных приспособлений или кожухов.

8.4 При погрузке, транспортировании и выгрузке колесных пар не допускается:

- сбрасывать колесные пары с вагонов или автомашин;
- ударять одну о другую;

[*)] На территории Российской Федерации испытательное оборудование должно быть аттестовано по ГОСТ Р 8.568—97 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения».

- привязывать проволоку за шейки оси при креплении на подвижном составе;
- захватывать крюками, тросами или цепями подъемных механизмов за шейки и предподступичные части осей.

8.5 Колесные пары должны иметь паспорт, оформленный в соответствии с требованиями ГОСТ 2.610 и содержащий:

- обозначение чертежа колесной пары, ее условное обозначение и номер оси;
- наименование, условный номер предприятия-изготовителя;
- датированный документ, подтверждающий приемку;
- номер сертификата соответствия, срок действия;
- по оси (предприятие-изготовитель заготовки, номер плавки, марку стали оси, номер чертежа, предприятие-изготовитель, год изготовления), колесам (предприятие-изготовитель, марку стали колеса, номер чертежа, год изготовления), тормозным дискам, при их наличии (предприятие-изготовитель, номер чертежа, год изготовления), буксовым узлам (предприятие-изготовитель, номер чертежа колесной пары в сборе с буксовым узлом или буксового узла, год изготовления).

Пример оформления паспорта приведен в приложении Ж.

9 Гарантии изготовителя

9.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие колесных пар требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения колесных пар, соответствующих области применения настоящего стандарта.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации колесной пары по прочности прессовых соединений колес с осями от момента формирования колесной пары — 15 лет.

9.3 Гарантийный срок эксплуатации колесных пар с буксовыми узлами:

1) с подшипниками с цилиндрическими роликами, со сдвоенными подшипниками с цилиндрическими роликами — до первого полного освидетельствования колесных пар, но не более четырех лет для пассажирских вагонов, немоторных вагонов электропоездов и дизель-поездов; не более пяти лет для грузовых вагонов.

Для колесных пар вагонов электропоездов и дизель-поездов указанные сроки устанавливают при гарантийной наработке не более 600 тыс. км.

2) с подшипниками двухрядными коническими кассетного типа — до первого демонтажа с оси, но не более 8 лет или после пробега 1 млн 200 тыс. км для пассажирских вагонов и 800 тыс. км для грузовых вагонов и немоторных вагонов электропоездов.

9.4 Гарантийный срок эксплуатации колесных пар по качеству сборки торцевого крепления подшипников — с момента монтажа буксовых узлов до первого демонтажа крепления, но не более сроков, указанных в 9.3.

9.5 Гарантийный срок эксплуатации тормозных дисков и редукторов — по согласованию заказчиком.

10 Указания по эксплуатации

При эксплуатации грузовых вагонов допускается по согласованию с владельцем инфраструктуры повышение статических нагрузок от колесной пары на рельсы, не более:

- 235,4 (24,0) кН (тс) для типа РУ1Ш-957-Г при скоростях движения до 80 км/ч;
- 264,9 (27,0) кН (тс) для типа РВ2Ш-957-Г при скоростях движения до 90 км/ч.

Приложение А
(рекомендуемое)

Типы и основные параметры серийных колесных пар

Таблица А.1

Тип колесной пары	Тип вагона	Конструкционная скорость вагона, км/ч	Максимальная расчетная статическая нагрузка от колесной пары на рельсы, кН (тс)	Условное обозначение
РУ1Ш-957-П*)	Пассажирский	160	176,6 (18,0)	Колесная пара — 957 — П — 176,6 — Б**) — ГОСТ 4835—2013 — обозначение чертежа
РУ1Ш-957-Г *)	Грузовой	120	230,5 (23,5)	Колесная пара — 957 — Г — 230,5 — Б**) — ГОСТ 4835—2013 — обозначение чертежа
РВ2Ш-957-Г *)			245,2 (25,0)	Колесная пара — 957 — Г — 245,2 — Б**) — ГОСТ 4835—2013 — обозначение чертежа
РВ2Ш-957-Э *)	Немоторный электропоезда	130	186,4 (19,0)	Колесная пара — 957 — Э — 186,4 — Б**) — ГОСТ 4835—2013 — обозначение чертежа
РУ1Ш-957-Д	Немоторный дизель-поезда	120	186,4 (19,0)	Колесная пара — 957 — Д — 186,4 — Б**) — ГОСТ 4835—2013 — обозначение чертежа
РВ2Ш-957-Г	Грузовой	120	245,2 (25,0)	Колесная пара — 957 — Г — 245,2 — Б**) — ГОСТ 4835—2013 — обозначение чертежа

*) В обозначении типов колесных пар принято:
РУ1 — роликовая универсальная единица 1-го типа, РВ2 — роликовая вагонная 2-го типа,
Ш — торцевое крепление внутренних подшипников приставной шайбой,
957 — номинальный диаметр колеса, мм, Г — тип вагона «грузовой»,
П — тип вагона «пассажирский», Э — тип вагона «немоторный электропоезда»,
Д — тип вагона «немоторный дизель-поезда».

**) Обозначение «Б» включают в условное обозначение колесной пары с буксовым узлом.

Приложение Б
(обязательное)

Проверка остаточного динамического дисбаланса

Динамический дисбаланс проверяют на колесной паре, установленной на балансировочном стенде. Для этого стенд оборудуют соответствующими измерительными датчиками и регистрирующей аппаратурой, которая должна обеспечивать регистрирование дисбаланса не менее 20 % значения, установленного требованиями настоящего стандарта для проверяемой колесной пары.

Значения остаточного динамического дисбаланса колесной пары определяют измерением динамического воздействия сил инерции вращающихся масс колесной пары с заданной скоростью вращения их значения и направления в плоскости колес.

Полученные значения остаточного динамического дисбаланса колесной пары сравнивают с допускаемыми значениями.

При превышении допускаемого значения остаточного динамического дисбаланса его устраняют местной обточкой колеса с последующей повторной проверкой.

Приложение В
(обязательное)

Метод определения электрического сопротивления

В.1 Сущность метода

Сущность метода контроля электрического сопротивления заключается в определении значения электрического сопротивления колесной пары прямым измерением при присоединении омметра постоянного тока к поверхностям катания или внутренним боковым поверхностям ободьев колес.

В.2 Требования к условиям проведения измерения

Измерения проводят при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 35 °С. До проведения измерения электрического сопротивления колесная пара и измерительный прибор должны быть выдержаны не менее 6 ч в помещении, где проводится измерение, при указанной температуре.

В.3 Требования к средствам измерения и вспомогательным устройствам

В.3.1 Для измерения электрического сопротивления используют аналоговые омметры, соответствующие требованиям ГОСТ 23706, с рабочими условиями применения не ниже 5-й группы по ГОСТ 22261.

В.3.2 Измерительная цепь омметра должна быть постоянного тока.

В.3.3 Верхний предел измерения используемого омметра должен быть не менее 15 мОм. Минимальный ток, проходящий через колесную пару, должен быть не менее 0,1 А. Основная погрешность омметра должна быть не более 0,5 мОм.

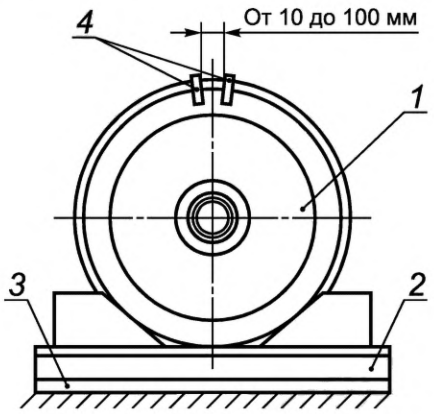
В.3.4 Применяемый омметр должен иметь свидетельство об утверждении типа средств измерений и поверен.

В.4 Порядок подготовки и проведения измерения, правила обработки результатов измерения

В.4.1 Колеса колесной пары устанавливают на два отдельных специально изготовленных основания, ограничивающих ее перемещение.

Под основания укладывают прокладки из текстолита, древесины или другого электроизоляционного материала с удельным электрическим сопротивлением не менее 10 Ом·м.

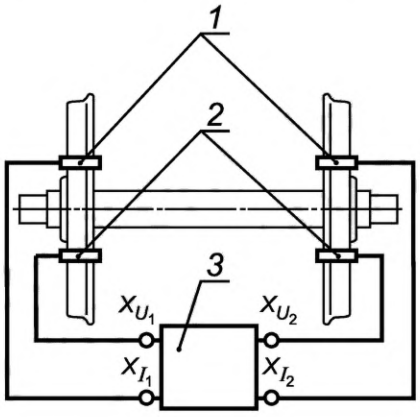
Схема установки колесной пары приведена на рисунке В.1



1 — колесная пара; *2* — основание; *3* — электроизоляционный материал; *4* — зажимы

Рисунок В.1

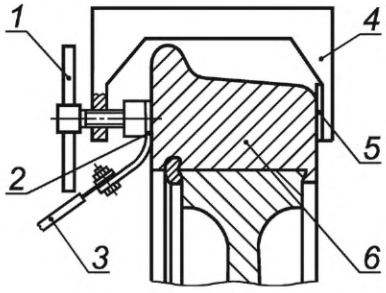
В.4.2 Омметр должен быть присоединен к ободьям колес колесной пары по четырехзажимной схеме, приведенной на рисунке В.2.



1 — зажимы тока X_{I1}, X_{I2}; *2* — зажимы напряжения X_{U1}, X_{U2}; *3* — омметр

Рисунок В.2

Рекомендуемая схема крепления электрического контакта на ободе колеса приведена на рисунке В.3.



1 — упорный винт; *2* — медная планка; *3* — соединительный провод; *4* — скоба; *5* — электроизоляционный материал; *6* — обод колеса

Рисунок В.3

На каждом колесе колесной пары устанавливают по два зажима в соответствии с рисунком В.1. Расстояние между внутренними краями медных пластин зажимов, измеренное с помощью линейки по ГОСТ 427, должно быть от 10 до 100 мм.

В.4.3 Места крепления зажимов на каждом колесе, а также контактирующие с ними поверхности медных пластин зажимов необходимо обезжирить уайт-спиритом по ГОСТ 3134, ацетоном по ГОСТ 2768 или другим обезжиривающим составом.

Если на контактирующих поверхностях колеса или медных пластин зажимов имеются следы коррозии или окисления, то перед обезжириванием их необходимо зачистить шкуркой зернистостью не более 6 по ГОСТ 10054.

В.4.4 Зажимы закрепляют на ободьях колес так, чтобы усилие смещения контактов относительно поверхности колеса, контролируемое динамометром по ГОСТ 13837 с диапазоном измерений от 0,01 до 0,1 кН, было не менее 0,03 кН.

В.4.5 Подключение омметра осуществляют в соответствии с руководством по его эксплуатации.

В.4.6 Измеряют электрическое сопротивление колесной пары. Результат фиксируют по отчетному устройству прибора, затем проводят переключение полярности цепей тока и напряжения омметра, снова определяют значение электрического сопротивления и вычисляют среднеарифметическое значений, полученных в результате двух измерений. Вычисленное значение принимают за результат измерения.

В.5 Правила оформления результатов измерения

Результаты измерения оформляют протоколом и заносят в технический паспорт колесной пары.

В.6 Точность метода измерения при контроле

При проведении контроля электрического сопротивления колесной пары абсолютное значение погрешности измерения должно быть не более 1,0 мОм с учетом систематической погрешности (из-за изменения температуры объекта измерения), основной (по В.3.3) и дополнительной погрешностей омметра.

Приложение Г
(обязательное)

Методы определения коэффициентов запаса сопротивления усталости и статической прочности колесной пары

Г.1 Сущность методов

При определении коэффициентов запаса сопротивления усталости и статической прочности колесной пары используются расчетно-экспериментальные методы.

Г.1.1 Расчетный метод используют для определения напряженно-деформированного состояния колесной пары от действия монтажных и эксплуатационных нагрузок при движении по прямым и кривым участкам пути.

Напряженное состояние оси (σ_{io}) в составе колесной пары определяется по расчетным сечениям (буксовая шейка; предподступичная часть; подступичная часть; средняя свободная часть).

Напряженное состояние колеса ($\sigma_{iк}$) в составе колесной пары определяется по радиальному сечению диска.

Г.1.2 Экспериментальным методом определяют предел выносливости оси ($\sigma_{-1о}$) и колеса ($\sigma_{-1к}$).

Испытания на усталость оси и колеса должны проводиться при имитации их эксплуатационного нагружения в составе колесной пары, то есть, при регулярном знакопеременном изгибе.

База испытаний осей — от 50 до 100 млн. циклов.

База испытаний колес — 20 млн. циклов.

Возможно использование значений пределов выносливости осей и колес, применяемых в аналогичных конструкциях колесных пар с аналогичными осевыми нагрузками.

Г.1.3 Оценку прочности оси и колеса колесной пары производят с помощью коэффициентов запаса сопротивления усталости (n) по условию:

$$n_i \geq [n_i]$$

где коэффициент запаса сопротивления усталости n_i должен определяться как отношение максимальных эксплуатационных напряжений, действующих в расчетных сечениях оси σ_{io}^{max} и колеса $\sigma_{iк}^{max}$ к его пределу выносливости $\sigma_{-1о}(\sigma_{-1к})$.

Г.2 Образец для испытаний

Для испытаний на усталость оси или колеса по расчетному сечению учитывают возможность приложения к ним кругового изгибающего момента, обеспечивающего имитацию движения колесной пары в эксплуатации.

Для определения предела выносливости оси или колеса должно использоваться не менее трех образцов каждого типа.

Г.3 Испытательное оборудование

Испытательное оборудование должно воспроизводить условия испытаний, прилагая к оси или колесу круговой изгибающий момент, обеспечивающий имитацию движения колесной пары в эксплуатации.

Г.4 Порядок проведения испытаний

Образец оси или колеса устанавливают на испытательное оборудование.

Для контроля за величиной напряжений, действующих в расчетных сечениях оси или диска колеса, на их поверхность устанавливают однокомпонентные (ось) или двухкомпонентные (колесо) розетки тензорезисторов.

Один или два образца испытывают при напряжениях, соответствующих минимальному пределу выносливости, необходимому для получения минимального коэффициента запаса сопротивления усталости. Остальные образцы испытывают при напряжениях, увеличенных на 10—15 % от минимального.

Г.5 Оформление результатов испытаний

Результаты испытаний оформляют протоколом с представлением полученного предела выносливости оси ($\sigma_{-1о}$) или колеса ($\sigma_{-1к}$).

Полученные пределы выносливости используют при оценке прочности оси и колеса колесной пары по п. Г.1.3.

Приложение Д
(справочное)

Метод оценки устойчивости защитного покрытия к ударным воздействиям

Д.1 Сущность метода

Метод испытания заключается в том, что сначала выстреливают пулю (снаряд) перпендикулярно к поверхности образца для испытания с защитным покрытием, а затем исследуют изменения, происшедшие с защитным покрытием и поверхностью образца для испытания.

Д.2 Образец для испытания

Образцом для испытания является ось или часть оси с защитным покрытием для готового изделия.

Д.3 Испытательное оборудование

Устройство, выстреливающее пулей из термообработанной стали (диаметром — 32 мм; скругленный угол головки пули — 105°; масса — 60 г. Твердость пули по Виккерсу — 400).

Д.4 Порядок проведения испытания

Пулю выстреливают сжатым воздухом при давлении 8 бар, чтобы начальная скорость (скорость на выходе) была равна 19,4 м/с.

Устойчивость к ударному воздействию оценивают при температуре минус 40 °С, плюс 25 °С и при температуре окружающей среды.

Д.5 Оформление результатов испытаний

После выстрела визуально проверяют состояние поверхности защитного покрытия, а также состояние поверхности образца для испытания после удаления защитного покрытия.

Результаты оформляют протоколом.

Приложение Е
(справочное)

Метод оценки устойчивости защитного покрытия к воздействию твердых частиц

Е.1 Сущность метода

1 кг твердых частиц сбрасывают на защищенную поверхность, а затем исследуют изменения, происшедшие с защитным покрытием.

Е.2 Образец для испытания

Образцом для испытания является ось или часть оси с защитным покрытием для готового изделия.

Е.3 Испытательное оборудование

Прямая труба (внутренний диаметр — 38 мм; высота — 5 м) в вертикальном положении с раструбом в верхней части для засыпки твердых частиц и с крышкой, закрывающей низ трубы.

В качестве твердых частиц берут 1 кг стальных гаек с размером под ключ до 30 мм.

Е.4 Порядок проведения испытания

Образец для испытания с защитным покрытием помещают под трубой на расстоянии 30 мм так, чтобы твердые частицы падали под углом, равным в среднем 45°, по касательной к испытуемой поверхности.

Открыв крышку, закрывающую низ трубы, разом высыпают все твердые частицы.

Исследуют испытуемую поверхность и регистрируют результаты.

Е.5 Оформление результатов испытаний

Уровень разрушения защитного покрытия указывают в процентном отношении ко всей поверхности испытуемого образца.

Результаты оформляют протоколом.

Приложение Ж
(справочное)

Пример оформления паспорта на колесную пару

Условное обозначение колесной пары должно соответствовать изложенным в 4.8.
Оформление титульного листа паспорта приведено на рисунке Ж.1.



Рисунок Ж.1 — Титульный лист паспорта

Оформление второго листа формуляра приведено на рисунке Ж.2.

Основные сведения о колесной паре

Тип _____

Заводской № _____

Завод-изготовитель _____

Дата изготовления _____

Дата и № приемного акта на предприятии-изготовителе _____

Дата снятия с инвентаря (утилизации) _____

Причина снятия с инвентаря (утилизации) _____

Таблица 1 — Технические данные колесной пары

Технические данные	Наименование, дата и номер документа
1. Чертеж колесной пары №	
2 Дата формирования колесной пары	
3. Ось: а) Предприятие-изготовитель заготовки	
б) Плавка №	
в) Марка стали оси	
г) Чертеж оси №	
д) Предприятие-изготовитель оси	
е) Год изготовления оси	
4. Колесо: а) Предприятие-изготовитель колеса	
б) Марка стали колеса	
в) Чертеж колеса №	
г) Год изготовления колеса	
5. Тормозной диск: а) Предприятие-изготовитель диска	
б) Чертеж диска №	
в) Год изготовления диска	
6. Буксовый узел: а) Предприятие-изготовитель буксового узла	
б) Чертеж буксового узла №	
в) Год изготовления буксового узла	

Рисунок Ж.2 — Второй лист паспорта

Оформление третьего листа формуляра приведено на рисунке Ж.3.

Т а б л и ц а 2 — Геометрические размеры колесной пары

Наименование параметра	Значение параметра
Длина оси, мм	
Диаметр буксовых шеек (прав./лев.), мм	
Диаметр предподступичной части оси (прав./лев.), мм	
Диаметр подступичных шеек оси (подступичной части) оси (прав./лев.), мм	
Диаметр средней шейки оси (прав./лев.), мм	
Диаметр колеса по кругу катания (прав./лев.), мм	
Внутренний диаметр ступицы колеса (прав./лев.), мм	
Внутренний диаметр ступицы тормозного диска (прав./лев.), мм	
Метод формирования колесной пары	
Биение по кругу катания (прав./лев.), мм	
Расположение правой буксы относительно обода колеса, мм	
Расположение левой буксы относительно обода колеса, мм	
Расстояние между колесами (прав./лев.), мм	
Расстояние от середины оси до колеса (прав./лев.), мм	
Дисбаланс динамический, кг·см	

Рисунок Ж.3 — Третий лист паспорта

Оформление четвертого листа формуляра приведено на рисунке Ж.4.

Т а б л и ц а 3 — Сведения об освидетельствовании и ремонте колесной пары

Место освидетельствования	Вид освидетельствования	Дата освидетельствования и выпуска из ремонта	Характеристика ремонта и краткое его описание, вид дефектоскопии, конструктивные изменения	Должность, фамилия и подпись лица, производившего освидетельствование	Пробег от предыдущего освидетельствования и ремонта, км	Общий пробег с начала эксплуатации, км

Рисунок Ж.4 — Четвертый лист паспорта

Библиография

[1] ТР ТС 001/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. №710)

[2] ТР ТС 002/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности высокоскоростного железнодорожного подвижного состава» (утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. №710)

УДК 629.4.027.11:006.354 МКС 45.060 Д55 ОКП 31 8381

Ключевые слова: вагоны, колесо, колесная пара, ось, маркировка, правила приемки

Редактор *Е.С. Котлярова*
Технический редактор *А.И. Белов*
Корректор *Е.М. Бородулина*
Компьютерная верстка *А.С. Шаповаловой*

Сдано в набор 17.04.2014. Подписано в печать 20.05.2014. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,19. Уч.-изд. л. 3,24. Тираж 54 экз. Зак. 2271.

Набрано в Издательском доме «Вебстер»
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

МКС 45.060

Изменение № 1 ГОСТ 4835—2013 Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 60-2021 от 09.12.2021)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 15964

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KG, RU, TJ, UZ [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации*

Предисловие. Заменить слова: «основной порядок» на «общие правила»; исключить слово: «применения,»; заменить ссылки: «ГОСТ 1.0-92» на «ГОСТ 1.0»; «ГОСТ 1.2-2009» на «ГОСТ 1.2».

Сведения о стандарте. Исключить пункт 6.

Содержание. Наименование приложений Г, Ж изложить в новой редакции:

«Приложение Г (обязательное) Методы определения коэффициентов запаса статической прочности и сопротивления усталости оси и колеса в составе колесной пары»;

«Приложение Ж (справочное) Пример оформления паспорта (формуляра) на колесную пару»;

дополнить наименованием приложения И:

«Приложение И (справочное) Примеры определения годности прессовых соединений, диаграммы запрессовки которых имеют отклонения от нормальной формы».

Раздел 1 изложить в новой редакции:

«Настоящий стандарт распространяется на колесные пары и колесные блоки грузовых и пассажирских вагонов, немоторных вагонов моторвагонного подвижного состава (далее — вагонов)».

Раздел 2. Заменить датированные ссылки на недатированные, кроме ГОСТ 18321—73.

ГОСТ 1129—93*. Исключить знак сноски «*»;

исключить сноску: «* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 52465—2005 «Масло подсолнечное. Технические условия»;

ГОСТ 2.610 дополнить знаком сноски — *;

дополнить сноской *:

«_____

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 2.610—2019»;

ГОСТ 9378. Дополнить обозначением: «(ИСО 2632-1—85, ИСО 2632-2—85)»;

заменить ссылки:

«ГОСТ 7409—2009 Вагоны грузовые. Требования к лакокрасочным покрытиям» на «ГОСТ 7409 Вагоны грузовые. Требования к лакокрасочным покрытиям и противокоррозионной защите и методы их контроля»;

«ГОСТ 31334—2007 Оси для подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия» на «ГОСТ 33200 Оси колесных пар железнодорожного подвижного состава. Общие технические условия»;

дополнить ссылками:

«ГОСТ 10 Нутромеры микрометрические. Технические условия

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 18572 Подшипники качения. Подшипники буксовые роликовые цилиндрические железнодорожного подвижного состава. Технические условия

ГОСТ 32769 Подшипники качения. Узлы подшипниковые конические букс железнодорожного подвижного состава. Технические условия

ГОСТ 32894 Продукция железнодорожного назначения. Инспекторский контроль. Общие положения

ГОСТ 34385 Буксы и адаптеры для колесных пар тележек грузовых вагонов. Общие технические условия».

Примечание изложить в новой редакции:

«Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандарти-

* Дата введения в действие на территории Российской Федерации — 2022—03—01.

зации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru ю указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку».

Раздел 3. Пункт 3.1. Заменить ссылку: «[Технический регламент «О безопасности железнодорожного подвижного состава»]» на «[ГОСТ 34056—2017, статья 3.3.12]».

Пункт 3.4 изложить в новой редакции:

«3.4

заказчик: Предприятие (организация, объединение или другой субъект хозяйственной деятельности), по заявке или контракту с которым производится создание и (или) поставка продукции (в том числе научно-технической).

[ГОСТ 15.101—98, статья 3.5]

».

Пункт 3.12. Заменить слова: «и (или)» на «и/или»;

заменить ссылку: «[Технический регламент «О безопасности железнодорожного подвижного состава»]» на «[ГОСТ 34056—2017, статья 3.3.6]».

Раздел 3 дополнить пунктом 3.16:

«3.16 **буксовый узел:** Конструктивный узел колесной пары, предназначенный для передачи нагрузки от тележки на шейку оси и состоящий из корпуса буксы (если это предусмотрено конструкцией), подшипника или подшипников, элементов торцевого крепления подшипников, уплотнений и смазки».

Раздел 4. Заменить обозначение: «УХЛ» на «УХЛ1»;

дополнить абзацем и примечанием:

«Назначенный ресурс или назначенный срок службы колесной пары должен соответствовать назначенному ресурсу или назначенному сроку службы ее оси.

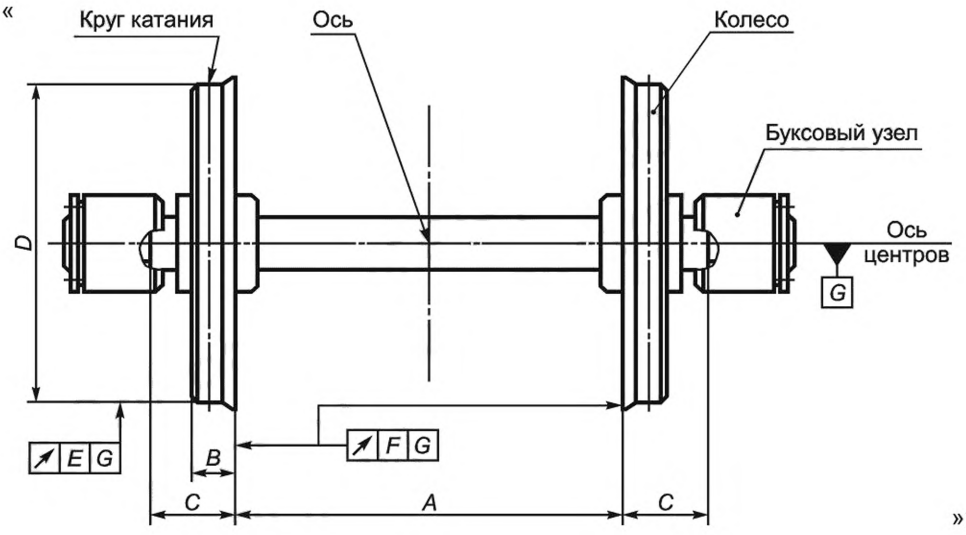
Примечание — При назначении ресурса или срока службы колесной пары ее производитель руководствуется недопущением появления усталостных повреждений (трещин) основных элементов (оси и колес) при эксплуатации».

Пункт 4.1.2. Третье перечисление изложить в новой редакции:

«- буксовых узлов, если это предусмотрено конструкцией колесной пары».

Рисунок 1 заменить новым:

«

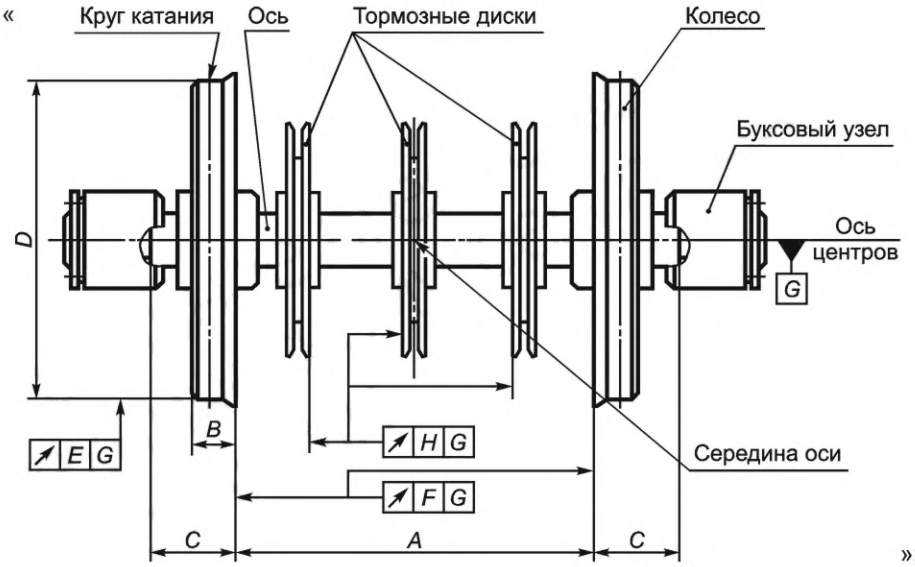


»;

поясняющие данные. Исключить слова: «*G* — геометрическая ось колесной пары».

Рисунок 2 заменить новым:

«

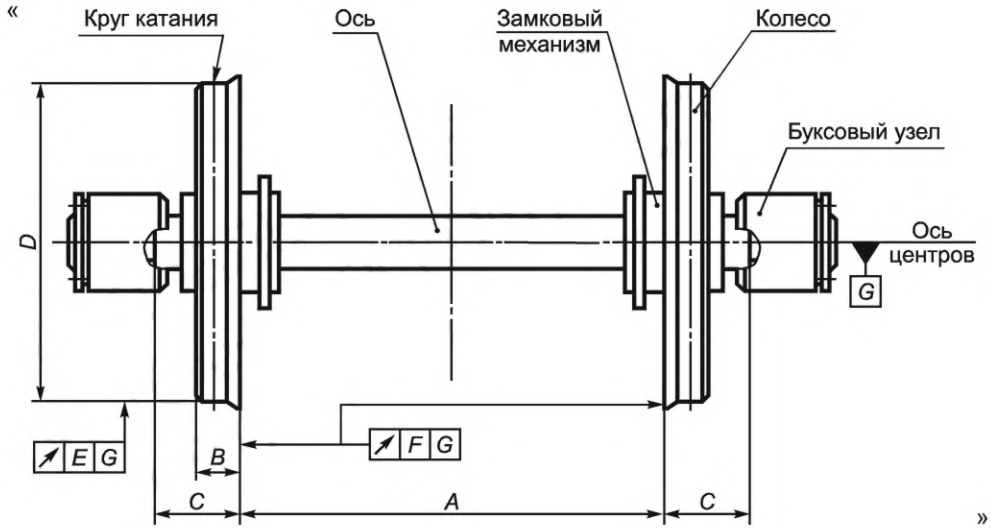


»;

поясняющие данные. Исключить слова: «*G* — геометрическая ось колесной пары».

Пункт 4.1.3. Рисунок 3 заменить новым:

«

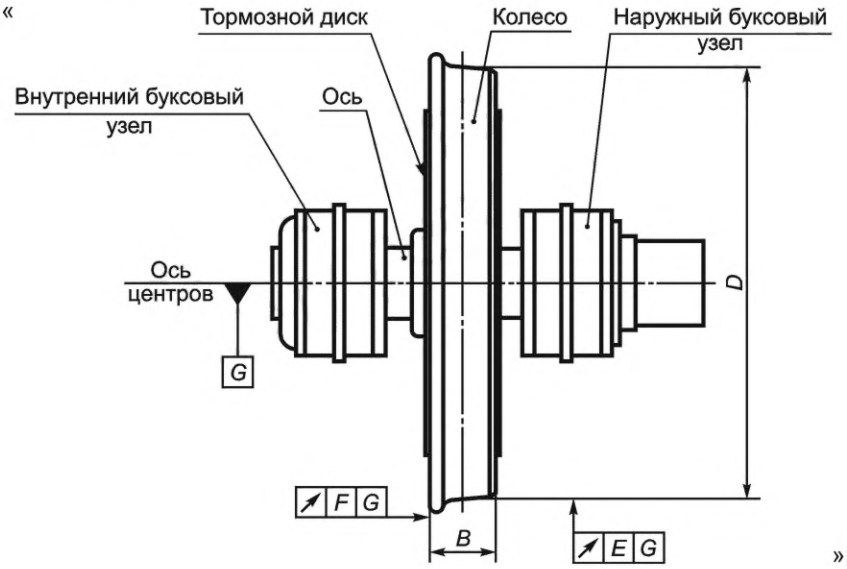


»;

поясняющие данные. Исключить слова: «*G* — геометрическая ось колесной пары».

Пункт 4.1.4. Рисунок 4 заменить новым:

«



»;

поясняющие данные. Исключить слова: «*G* — геометрическая ось колесной пары».

Пункт 4.1.5. Первое перечисление. Заменить ссылку: «ГОСТ 31334» на «ГОСТ 33200»;

второе перечисление дополнить ссылками: «ГОСТ 18572, ГОСТ 32769».

Подраздел 4.2. Наименование изложить в новой редакции:

«4.2 Требования к колесу и тормозному диску».

Пункт 4.2.1. После слова «*Ra* и *Rz* колес» дополнить словами: «и тормозных дисков».

Пункт 4.2.2. Примечание изложить в новой редакции:

«Примечание — Допускается вместо непостоянства диаметра в поперечном сечении измерять отклонение от круглости (овальность), вместо непостоянства диаметра в продольном сечении — отклонение профиля продольного сечения (конусообразность). Допуски круглости и профиля продольного сечения должны быть 0,5 допусков непостоянства диаметра в поперечном и продольном сечении соответственно».

Пункт 4.2.3, рисунок 5 исключить.

Пункт 4.3.2. Второй и третий абзацы. Заменить слова: «относительно базовой оси *G*» на «относительно базовой оси (в качестве базы используют ось центровых отверстий *G* либо ось поверхностей шеек)».

Пункт 4.3.4. Заменить слова: «относительно оси шеек» на «относительно оси поверхностей шеек».

Пункт 4.3.5. Заменить слова: «относительно базовой оси *G*» на «относительно базовой оси (в качестве базы используют ось центровых отверстий *G* либо ось поверхностей шеек)».

Пункт 4.3.7. Второй абзац изложить в новой редакции:

«Остаточный динамический дисбаланс колесной пары в плоскости каждого колеса относительно оси, проходящей через центры кругов катания колес, должен быть не более:

- 25 кг·см — при 140 км/ч < *V*к ≤ 160 км/ч;
- 7,5 кг·см — при 160 км/ч < *V*к ≤ 200 км/ч;
- 5,0 кг·см — при *V*к > 200 км/ч»;

исключить сноску *:

«

* До 2016 года допускается остаточный динамический дисбаланс колесной пары для вагонов с конструкционной скоростью 140 км/ч < *V*к ≤ 160 км/ч не более 60 кг·см».

Пункт 4.3.8. Первый абзац изложить в новой редакции:

«4.3.8 Колесные пары вагонов с конструкционной скоростью *V*к > 140 км/ч должны быть окрашены. Окрашивание колесных пар вагонов с конструкционной скоростью *V*к ≤ 140 км/ч выполняют по требованию заказчика. Требования к окрашиванию — по ГОСТ 7409*»;

второй абзац. Второе перечисление. Исключить слова: «или адаптеров»;

дополнить абзацем:

«Допускается окрашивание колесных пар в составе тележек или вагонов».

Пункт 4.3.9 изложить в новой редакции:

«4.3.9 Открытые средние части оси у колесных пар вагонов с конструкционной скоростью Vк > 160 км/ч должны быть защищены от коррозии покрытием, стойким к ударным воздействиям и воздействию твердых частиц».

Пункты 4.3.11, 4.3.12 изложить в новой редакции:

«4.3.11 Пределы выносливости колеса и оси в составе колесной пары (кроме колесных пар, указанных в приложении А) при регулярном знакопеременном круговом изгибе с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок, определяемых в соответствии с Г.3 (приложение Г), должны быть не менее:

- колеса — 180 МПа;
- оси:

а) 145 МПа — в сечениях буксовой шейки и предподступичной части;

б) 140 МПа — в сечениях подступичных частей;

в) 160 МПа — в сечениях средней свободной части.

Коэффициенты запаса сопротивления усталости колеса и оси в составе колесной пары с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок (кроме колесных пар, указанных в приложении А) должны быть не менее:

- колеса:

а) 1,3 — при наличии результатов расчетов на прочность с учетом ранее проведенных стендовых испытаний на усталость при регулярном знакопеременном круговом изгибе колес и результатов ходовых прочностных испытаний;

б) 1,5 — при наличии результатов расчетов на прочность с учетом ранее проведенных стендовых испытаний на усталость при регулярном знакопеременном круговом изгибе колес;

- оси:

а) 2,0 — для буксовой шейки и предподступичной части;

б) 1,3 — для подступичных частей;

в) 1,2 — для средней свободной части.

4.3.12 Коэффициент запаса статической прочности оси в составе колесной пары (кроме колесных пар, указанных в приложении А) с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок должен быть не менее 1,2.

Коэффициент запаса статической прочности колеса в составе колесной пары (кроме колесных пар, указанных в приложении А) с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок должен быть не менее 1,2. Если суммарные напряжения в наиболее нагруженной зоне колеса являются сжимающими и длина этой зоны не более 15 мм, коэффициент запаса статической прочности диска колеса допускается не менее 1,0».

Пункт 4.4.2. Первый абзац. ГОСТ 1129*. Исключить знак сноски *;

второй абзац. Заменить значения: «2—3 ч» на «от 2 до 3 ч»; заменить слово: «не следует» на «запрещается»;

дополнить абзацем:

«Допускается использовать смазки на основе дисульфида молибдена (MoS_2) и другие смазки, не снижающие сопротивление усталости оси».

Пункт 4.4.4. Третий абзац после слов «не более 24,5 кН (2,5) тс» дополнить словами: «Допускается увеличение толщины линии записи до 0,8 мм на участках кривой запрессовки суммарной длиной до 10 мм».

Пункты 4.4.5, 4.4.6 изложить в новой редакции:

«4.4.5 Для вагонов с конструкционной скоростью Vк ≤ 160 км/ч конечное усилие запрессовки колеса на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси должно быть:

- от 382 до 569 кН (от 39,0 до 58,0 тс) при шероховатости поверхности отверстия ступицы колеса Rz ≤ 20 мкм;
- от 422 до 569 кН (от 43,0 до 58,0 тс) при шероховатости поверхности отверстия ступицы колеса 20 мкм < Rz ≤ 32 мкм.

Значения натягов колес на оси должны быть от 0,10 до 0,25 мм.

Допускается для вагонов с конструкционной скоростью Vк = 160 км/ч конечное усилие запрессовки колеса на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси от 340 до 580 кН (от 34,7 до 59,1 тс). При этом значение натяга колеса на оси J, мм, должно быть

$$0{,}0010\ d_н \le J \le 0{,}0015\ d_н + 0{,}06,$$

где $d_н$ — номинальный диаметр посадки, мм.

Для вагонов с конструкционной скоростью Vк < 160 км/ч конечное усилие запрессовки ступицы тормозного диска на ось должно быть от 80 до 145 кН (от 8,2 до 14,8 тс) на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси.

Для вагонов с конструкционной скоростью Vк = 160 км/ч конечное усилие запрессовки ступицы тормозного диска на ось должно быть от 147 до 294 кН (от 15,0 до 30,0 тс) на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси.

Допускается устанавливать в технической документации меньшие значения конечных усилий запрессовки ступицы тормозного диска на ось при условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения в части сопротивления провороту применительно к конкретным конструкциям оси и ступицы тормозного диска, а также параметрам шероховатости сопрягаемых поверхностей.

4.4.6 Для вагонов с конструкционной скоростью 160 км/ч < Vк ≤ 200 км/ч конечное усилие запрессовки колеса на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси должно быть от 340 до 580 кН (от 34,7 до 59,1 тс).

Значение натяга колеса на ось J, мм, должно быть

$$0{,}0010\ d_н \le J \le 0{,}0015\ d_н + 0{,}06,$$

где $d_н$ — номинальный диаметр посадки, мм.

Конечное усилие запрессовки ступицы тормозного диска на ось должно быть от 147 до 294 кН (от 15,0 до 30,0 тс) на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси.

Допускается устанавливать в технической документации меньшие значения конечных усилий запрессовки ступицы тормозного диска на ось при условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения в части сопротивления провороту применительно к конкретным конструкциям оси и ступицы тормозного диска, а также параметрам шероховатости сопрягаемых поверхностей».

Пункт 4.4.7. Первый абзац. Исключить слова: «и ступиц тормозных дисков»;

второй абзац. Заменить обозначение: «j» на «J» (2 раза); исключить слова: «и ступиц тормозных дисков»;

дополнить абзацами:

«Конечное усилие запрессовки ступицы тормозного диска на ось должно быть от 105 до 180 кН (от 10,7 до 18,4 тс) на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси.

Допускается устанавливать в технической документации другие значения конечных усилий запрессовки ступицы тормозного диска на ось при условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения в части сопротивления провороту применительно к конкретным конструкциям оси и ступицы тормозного диска, а также параметрам шероховатости сопрягаемых поверхностей».

Пункт 4.4.8. Первый, второй, третий и четвертый абзацы изложить в новой редакции:

«4.4.8 Кривая запрессовки при нормальной диаграмме запрессовки должна иметь плавную форму, несколько выпуклую вверх, нарастающую по всей длине, как показано на рисунке 5а.

Примечание — Здесь и далее рассмотрены диаграммы запрессовки, на которых по горизонтальной оси (абсцисс) отсчитывается расстояние, а по вертикальной оси (ординат) — усилие запрессовки. Возможно иное сочетание направлений осей координат на диаграмме запрессовки, что не является нарушением требований настоящего стандарта.

Длина сопряжения L, мм, определяемая по диаграмме запрессовки, должна быть не менее 145 i для колеса и не менее 105 i для тормозного диска, где i — масштаб диаграммы по длине. При условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения оси и колеса колесной пары вагона с конструкционной скоростью Vк ≥ 160 км/ч допускается снижение указанного значения длины сопряжения L для колеса.

Длина сопряжения L на диаграмме запрессовки определяется размером активной ветви кривой запрессовки по оси абсцисс, т. е. расстоянием от начала ее подъема до точки перехода в горизонтальный или наклонный участок в конце (см. рисунок 5б).



Рисунок 5а — Вид нормальной диаграммы запрессовки

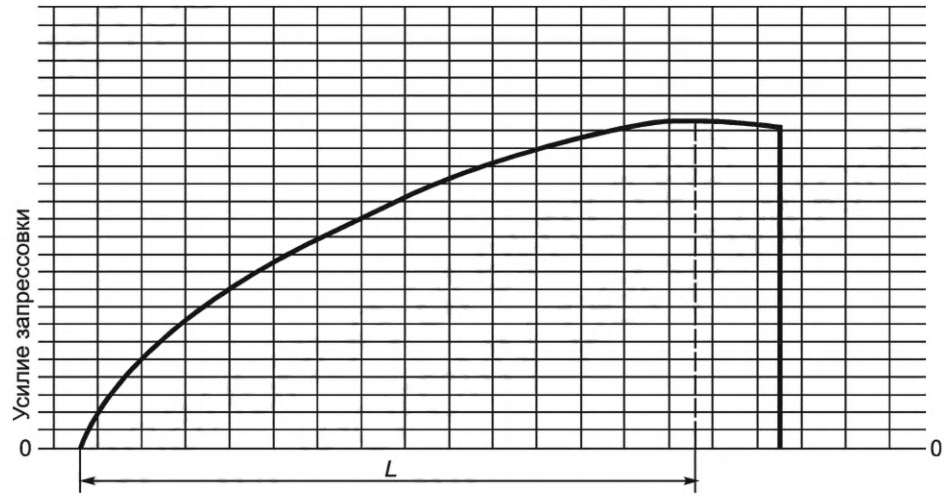


Рисунок 5б — Определение длины сопряжения на диаграмме запрессовки

Диаграмму запрессовки считают удовлетворительной при следующих отклонениях от нормальной формы:

- скачок усилия в начале кривой не более 49,0 кН (5 тс), отклонение направления линии начала запрессовки от направления оси усилий координатной сетки не менее чем на 5° в сторону кривой при масштабах диаграммы по длине 1 : 2 и по усилию 0,5 мм/кН (при другом соотношении масштабов должен быть сделан пересчет минимального значения угла);
- скачок усилия в начале кривой не более 98,1 кН (10 тс), параллельно линии конца запрессовки;
- скачок усилия в конце линии запрессовки (при этом конечное усилие запрессовки определяется уровнем кривой перед скачком);
- скачок усилия на любом участке кривой до 29,4 кН (3 тс), кроме начала и конца запрессовки;
- плавные колебания усилия на длине сопряжения:

а) при постоянном повышении усилия запрессовки (когда каждое последующее значение выше предыдущего);

б) при наличии на диаграмме одного горизонтального участка длиной не более 5 мм (или нескольких прямых участков суммарной длиной не более 5 мм) при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе записи должен быть сделан пересчет допускаемой длины горизонтальной прямой);

- вогнутость линии запрессовки, если кривая располагается выше прямой, соединяющей начальную точку диаграммы с точкой, указывающей на данной диаграмме минимально допускаемое усилие запрессовки для данного диаметра подступичной части оси;

- местная вогнутость кривой запрессовки в первой половине диаграммы при отсутствии падения усилия, если кривая располагается выше прямой, соединяющей начальную точку диаграммы с точкой, указывающей на данной диаграмме минимально допускаемое усилие запрессовки для данного диаметра подступичной части оси;

- падение усилия запрессовки на длине сопряжения, не превышающее 9,81 кН (1 тс);

- пульсации кривой амплитудой не более 9,81 кН (1 тс);

- наличие усилия в начале записи холостого хода плунжера пресса (конечное усилие в этом случае определяют путем уменьшения усилия, соответствующего концу процесса запрессовки, на значение усилия холостого хода).

При условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения диаграмму запрессовки колеса для колесной пары вагона с конструкционной скоростью Vк ≥ 160 км/ч, формируемой из оси с заходной фаской подступичной части с номинальным углом не менее 5° и номинальной длиной не более 5 мм, также считают удовлетворительной в случае наличия на диаграмме скачка в начале кривой запрессовки, не превышающего усилия в килоньютонах, равного 1,0 $d_н$ ($d_н$ — посадочный диаметр, мм), с последующим постепенным нарастанием, горизонтальным участком или падением усилия, но не ниже линии, соединяющей точку, удаленную на 15 мм по горизонтали от начала подъема (в сторону конца диаграммы) при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе записи должен быть сделан пересчет), с точкой, указывающей на данной диаграмме минимально допустимое конечное усилие запрессовки.

При условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения диаграмму запрессовки колеса для колесной пары вагона с конструкционной скоростью Vк ≥ 160 км/ч, формируемой из колес, имеющих масляную проточку, также считают удовлетворительной в случае наличия на диаграмме падения усилия запрессовки в месте, соответствующем расположению масляной проточки, при условии восстановления усилия, достигнутого до начала падения, не более чем через 13 мм после начала падения усилия при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе записи должен быть сделан пересчет).

При условии контрольной проверки прочности прессового соединения, выполняемой в присутствии заказчика, на диаграмме запрессовки колеса колесной пары вагона с конструкционной скоростью Vк ≥ 160 км/ч допускается наличие горизонтального участка или нескольких горизонтальных участков суммарной длиной не более 10 % длины диаграммы запрессовки. Проверку осуществляют трехкратным приложением контрольной осевой нагрузки в обратном направлении от усилия запрессовки. Контрольная осевая нагрузка должна быть 1,2 фактического усилия запрессовки. Сдвиг в соединении не допускается.

При условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения в части сопротивления провороту и сдвигу в осевом направлении диаграмму запрессовки ступиц тормозных дисков для колесной пары вагона с конструкционной скоростью Vк ≥ 160 км/ч также считают удовлетворительной в случае наличия на диаграмме:

- скачкообразного повышения усилия запрессовки в начале кривой не более 147 кН (15,0 тс);

- одной горизонтальной прямой или нескольких прямолинейных участков в сумме длиной не более 20 мм при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе должен быть сделан пересчет максимально допускаемой длины);

- падения усилия запрессовки не более 50 кН (5,1 тс) на последних 13 мм диаграммы при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе должен быть сделан пересчет), обусловленного превышением длины ступицы тормозного диска относительно длины посадочной поверхности подступичной части оси;

- падения или колебания усилия запрессовки в месте, соответствующем расположению масляной проточки, при условии восстановления усилия, достигнутого до начала падения, не более чем через 15 мм после начала падения усилия при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе записи должен быть сделан пересчет).

Примеры определения годности прессовых соединений, диаграммы запрессовки которых имеют отклонения от нормальной формы, приведены в приложении И.

В случае если при запрессовке колеса или тормозного диска на ось получена неудовлетворительная по форме или длине сопряжения диаграмма или конечное усилие запрессовки не соответствует установленным в 4.4.5 — 4.4.7 значениям, прессовое соединение бракуют и распрессовывают»;

пятый абзац. Заменить слова: «повторно насаживать» на «перепрессовывать»;

шестой абзац. Заменить слово: «напрессовывать» на «перепрессовывать».

Пункт 4.4.10. Заменить обозначение: «*j*» на «*J*» (2 раза).

Пункт 4.5.1 изложить в новой редакции:

«4.5.1 Колесные пары, если это предусмотрено конструкцией, должны быть оборудованы буксовыми узлами, содержащими узлы подшипниковые конические по ГОСТ 32769 или подшипники роликовые цилиндрические по ГОСТ 18572. Требования к буксам колесных пар грузовых вагонов — по ГОСТ 34385».

Пункт 4.5.3 исключить.

Пункт 4.5.8. Наименование изложить в новой редакции:

«**4.5.8 Монтаж буксовых узлов с роликовыми цилиндрическими подшипниками**».

Подпункт 4.5.8.1. Второй абзац. Исключить слова: «тепловым или».

Пункт 4.5.9 изложить в новой редакции:

«**4.5.9 Монтаж буксовых узлов со сдвоенными подшипниками и с коническими подшипниковыми узлами**

4.5.9.1 Запрессовку подшипников на буксовую шейку оси производят на гидравлическом прессе, обеспечивающем скорость движения плунжера от 2,5 до 6,0 мм/с.

За один ход плунжера пресса должна обеспечиваться одновременная запрессовка на ось всего комплекта колец (двух внутренних колец подшипников и кольца лабиринтного/заднего упорного). Допускается установку кольца лабиринтного/заднего упорного на предподступичную часть оси производить отдельно, если это не запрещено документацией производителя подшипника.

4.5.9.2 Конечное усилие запрессовки подшипников, если иное не установлено производителем подшипника, должно быть:

- от 343 до 392 кН (от 35,0 до 40,0 тс) — при максимальной расчетной статической нагрузке от колесной пары на рельсы 245,2 кН (25,0) тс;
- от 245 до 294 кН (от 25,0 до 30,0 тс) — при максимальной расчетной статической нагрузке от колесной пары на рельсы 230,5 кН (23,5) тс.

Конечное усилие запрессовки должно поддерживаться при упоре в торец предподступичной части оси всего комплекта колец не менее 3 с. При этом значение натяга внутренних колец подшипников на шейку оси должно быть от 0,045 до 0,115 мм в зависимости от диаметра шейки оси.

В случаях заниженного значения фактического конечного усилия запрессовки или недостаточного фактического времени его выдержки допускается повторное обжатие комплекта колец с установленными в данном пункте конечным усилием и временем выдержки.

Допускается повторная запрессовка одного и того же подшипника, если иное не установлено производителем подшипника.

Значение натяга лабиринтного/заднего упорного кольца подшипника конического подшипникового узла должно быть от 0,030 до 0,186 мм.

4.5.9.3 Осевой зазор в подшипниках конических подшипниковых узлов после монтажа на ось должен соответствовать документации производителя подшипников».

Подраздел 4.6 изложить в новой редакции:

«При обеспечении соблюдения требований к запрессовке колес на ось по 4.4.3 — 4.4.8 гарантируется 100 % вероятность безотказной работы колесной пары в части прочности соединения колес с осью в течение срока службы колесной пары до замены колес».

Пункт 4.7.2. Рисунок 7. Позиции *4*. Заменить графические изображения клейм на прямоугольники;

поясняющие данные. Позицию *4* изложить в новой редакции: «*4* — места под приемочные клейма в соответствии с 6.5».

Пункт 4.7.3. Третий абзац изложить в новой редакции:

«Расположение знаков и клейм колесных пар с полыми осями должно соответствовать указанному на рисунке 9».

Рисунок 9. Поясняющие данные. Позиции «*B*», «*H*» изложить в новой редакции:

«*B* — порядковый номер оси (может включать буквенные обозначения, например по принадлежности к проекту; оси немоторных колесных пар нумеруют четными числами);»;

«*H* — место под приемочное клеймо в соответствии с 6.5».

Пункт 4.7.5. Заменить слова: «(см. рисунок 4)» на «(см. рисунок 6)».

Подраздел 4.7 дополнить пунктом 4.7.6:

«4.7.6 После проведения подтверждения соответствия колесные пары маркируют знаком обращения на рынке в местах, предназначенных для клейм, относящихся к ремонту колесных пар, а также в паспортах (формулярах). Если конструктивные особенности колесной пары не позволяют выполнить

маркировку знака обращения на рынке на торце оси, знак обращения на рынке ставят на другую поверхность, указанную в технической документации или только в паспорте (формуляре)».

Подраздел 4.8 изложить в новой редакции:

«**4.8 Структура условного обозначения колесных пар**

Структура условного обозначения колесных пар приведена на рисунке 10.



Рисунок 10

Примеры условных обозначений:

Колесная пара с номинальным диаметром колеса по кругу катания 957 мм для грузового вагона с максимальной расчетной статической нагрузкой от колесной пары на рельсы 196,1 кН (20,0 тс), с буксовыми узлами, с осью РУ1Ш по ГОСТ 33200:

Колесная пара 957 — Г — 196,1 — Б — ГОСТ 4835—2013 (РУ1Ш) — обозначение чертежа

Колесная пара с номинальным диаметром колеса по кругу катания 957 мм для немоторного вагона электропоезда с максимальной расчетной статической нагрузкой от колесной пары на рельсы 176,5 кН (18,0 тс), без буксовых узлов:

Колесная пара 957 — Э — 176,5 — ГОСТ 4835—2013 — обозначение чертежа».

Раздел 4 дополнить подразделом 4.9:

«**4.9 Комплектность**

Каждая колесная пара должна иметь паспорт (формуляр), оформленный в соответствии с ГОСТ 2.610* и содержащий:

- обозначение колесной пары по 4.8;
- наименование, условный номер предприятия-изготовителя;
- дату и номер документа, подтверждающего приемку колесной пары;
- номер сертификата соответствия колесной пары, срок его действия;
- информацию по:

а) оси (наименование предприятия — изготовителя заготовки, номер плавки, марка стали, обозначение по конструкторской документации, наименование предприятия — изготовителя чистовой оси, год изготовления);

б) колесам (наименование предприятия-изготовителя, марка стали, обозначение по конструкторской документации, год изготовления);

в) тормозным дискам при их наличии (наименование предприятия-изготовителя, обозначение по конструкторской документации, год изготовления);

г) буксовым узлам при их наличии (наименование предприятия-изготовителя, обозначение по конструкторской документации, год изготовления).

Пример оформления паспорта приведен в приложении Ж»;

дополнить сноской *:

«_____

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 2.610—2019».

Раздел 6. Пункт 6.1. Таблицу 1 изложить в новой редакции:

«Таблица 1

Контролируемый параметр	Пункт/подпункт стандарта, содержащий требования, которые проверяют при испытаниях		Метод испытаний
	приемо-сдаточных*	периодических	
1 Размеры и форма поверхности	4.2.2, 4.3.1—4.3.3, 4.3.6	4.3.4, 4.3.5	7.3—7.6
2 Внешний вид и состояние поверхности подшипников	4.5.2	—	7.20
3 Качество чистовой обработки (шероховатость) поверхностей деталей	4.5.5**	4.2.1**	7.2
4 Температура сопрягаемых деталей	4.4.3, 4.4.9, 4.4.11	—	7.10
5 Динамический дисбаланс	4.3.7	—	7.8
6 Значения конечных усилий запрессовки и натяга сопрягаемых деталей	4.4.5—4.4.7, 4.5.4, 4.5.8.1, 4.5.9.2	—	7.11, 7.15
7 Скорость движения плунжера	—	4.4.4, 4.5.9.1	7.7
8 Форма и размеры кривой на диаграмме запрессовки элементов колесной пары	4.4.8	—	7.9
9 Прочность соединения сопрягаемых деталей при тепловом способе посадки	4.4.10, 4.4.12	—	7.9
10 Электрическое сопротивление	—	4.3.10	7.12
11 Маркировка	4.7.1—4.7.6	—	7.13
12 Качество окрашивания	4.3.8***	—	7.14
13 Осевой зазор в подшипниках	4.5.8.2, 4.5.9.3	—	7.16

* При механической обработке отверстий ступиц колес с последующей их запрессовкой на ось на автоматизированных линиях вместо сплошного контроля допускается выполнять контроль выборочный, не менее трех раз в смену.

** Контроль проводят в случае механической обработки данных поверхностей на предприятии — изготовителе колесной пары.

*** Контроль качества окрашивания допускается проводить в составе вагона или тележки.

»;

последний абзац исключить.

Пункт 6.3.1 изложить в новой редакции:

«6.3.1 Качество чистовой обработки наружных поверхностей деталей (4.2.1), отклонение от соосности круга катания колес относительно оси поверхностей шеек под буксовые подшипники (4.3.4), радиальное биение круга катания колес относительно базовой оси (4.3.5), электрическое сопротивление (4.3.10) следует контролировать не реже одного раза в месяц. При этом для контроля отбирают:

- 10 % суточного выпуска колесных пар или соответствующих комплектов деталей методом систематического отбора по ГОСТ 18321—73 (пункт 3.5), если объем суточного выпуска колесных пар не менее 10 шт.;

- одну колесную пару или один комплект ее деталей методом отбора с применением случайных чисел по ГОСТ 18321—73 (пункт 3.2), если объем суточного выпуска менее 10 шт.

Электрическое сопротивление (4.3.10) следует контролировать не реже одного раза в месяц у двух колесных пар.

Скорость движения плунжера пресса (4.4.4, 4.5.9.1) следует контролировать не реже одного раза в полгода, а также после ремонта пресса или замены в нем масла».

Подраздел 6.3 дополнить пунктом 6.3.3:

«6.3.3 Допускается не проводить периодические испытания по показателям, указанным в таблице 1, если контроль данных показателей осуществляется в рамках приемо-сдаточных испытаний или при прочих испытаниях (аттестация оборудования, проверка на технологическую точность и др.)».

Пункт 6.4.1 изложить в новой редакции:

«6.4.1 Типовые испытания проводят в случаях:

а) изменения существующей конструкции колесной пары;

б) применения материалов с другими механическими свойствами или изменения технологического процесса изготовления деталей;

в) изменения метода формирования колесной пары;

г) изменений в тормозной системе, влияющих на механическую или тепловую нагрузки на колесную пару (колесо);

д) увеличения осевой нагрузки на колесную пару или конструкционной скорости, изменения схемы нагружения.

Объем типовых испытаний определяют в соответствии с ГОСТ 15.309 в зависимости от вносимых изменений в конструкцию и/или технологию изготовления колесной пары. При этом в программу типовых испытаний включают:

- оценку соответствия предела выносливости подступичной части оси требованию 4.3.11 в случае применения при посадке деталей на ось антикоррозионного покрытия, не указанного в 4.4.2, или в случае перехода на смазку на основе дисульфида молибдена (MoS_2);

- проверку остаточного динамического дисбаланса (см. 4.3.7) в случаях, указанных в перечислениях а), д);

- проверку качества защитного покрытия (см. 4.3.9) при изменении применяемых при его получении материалов или технологии его получения».

Пункты 6.4.3 и 6.4.4 исключить.

Раздел 6 дополнить подразделом 6.5:

«**6.5 Инспекторский контроль**

В случае принятия решения о проведении инспекторского контроля потребителем или изготовителем колесной пары процедура инспекторского контроля колесной пары должна соответствовать ГОСТ 32894».

Пункт 7.2. Первый абзац. Исключить слова: «Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров (4.2.2, 4.2.3, 4.3.1), — по ГОСТ 8.051»;

второй абзац исключить.

Пункт 7.3. Первый абзац. Заменить слова: «микрометрическим нутромером по ГОСТ 868 и микрометрической скобой по ГОСТ 11098» на «микрометрическим нутромером по ГОСТ 10 или индикаторным нутромером по ГОСТ 868»;

второй абзац. Заменить слова: «обеспечивающего необходимую точность измерения» на «удовлетворяющего требованиям 7.21».

Пункты 7.5, 7.6. Дополнить абзацем: «Требования к средствам измерений — по 7.21».

Пункт 7.9 изложить в новой редакции:

«7.9 Прочность соединения детали с осью (4.4.8, 4.4.10, 4.4.12) контролируют:

- при прессовом методе посадки детали — путем проверки соответствия записанной диаграммы запрессовки требованиям 4.4.8, выполняемой с учетом 7.11;

- при тепловом методе посадки тормозного диска — трехкратным приложением к соединению регламентированной в 4.4.12 контрольной осевой (сдвигающей) нагрузки с выдержкой не менее 5 с».

Пункт 7.10. Первый абзац. Исключить слово: «колеса».

Пункт 7.13. Заменить ссылку: «(4.7.1—4.7.5)» на «(4.7.1—4.7.6)».

Пункт 7.15. Первый абзац. Заменить ссылку: «(4.4.5)» на «(4.4.5—4.4.7)»;

второй абзац. Заменить слова: «микрометрическим нутромером и микрометрической скобой» на «микрометрическим нутромером по ГОСТ 10 или индикаторным нутромером по ГОСТ 868 и микрометрической скобой по ГОСТ 6507 или скобой с отсчетным устройством по ГОСТ 11098»;

четвертый абзац. Заменить слова: «обеспечивающего необходимую точность измерения» на «удовлетворяющего требованиям 7.21»;

дополнить абзацами:

«Натяг лабиринтного/заднего упорного кольца на предподступичную часть оси (4.5.4, 4.5.9.2) вычисляют как разность диаметров предподступичной части оси и посадочной поверхности лабиринтного/заднего упорного кольца.

Диаметр предподступичной части оси измеряют на расстоянии не более 20 мм от торца. За значение диаметра принимают среднее арифметическое результатов измерений в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Допускается вместо диаметра предподступичной части оси на расстоянии не более 20 мм от торца контролировать средний диаметр предподступичной части оси, вычисленный как среднее арифметическое результатов не менее двух измерений во взаимно перпендикулярных плоскостях.

Натяг внутреннего кольца подшипника на шейку оси (4.5.8.1, 4.5.9.2) вычисляют как разность диаметра шейки оси и среднего диаметра внутреннего кольца.

Диаметры шейки определяют в двух сечениях, соответствующих серединам внутренних колец. Диаметр шейки в каждом сечении вычисляют как среднее арифметическое диаметров, измеренных в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Допускается вместо диаметров шейки в двух сечениях, соответствующих серединам внутренних колец, контролировать средний диаметр шейки оси, вычисленный как среднее арифметическое результатов не менее двух измерений во взаимно перпендикулярных плоскостях».

Пункт 7.16. Исключить слово: «буксовых».

Пункты 7.17, 7.18 изложить в новой редакции:

«7.17 Пределы выносливости и коэффициенты запаса сопротивления усталости оси и колеса в составе колесной пары (4.3.11) (кроме колесных пар, указанных в приложении А) с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок определяют в соответствии с приложением Г.

7.18 Коэффициенты запаса статической прочности оси и колеса в составе колесной пары (4.3.12) (кроме колесных пар, указанных в приложении А) определяют в соответствии с приложением Г».

Пункт 7.19. Заменить неравенство: «Vк > 200 км/ч» на «Vк > 160 км/ч».

Пункт 7.21 изложить в новой редакции:

«7.21 Применяемые средства измерений утвержденного типа должны быть поверены в соответствии с законодательством участников Соглашения, принявших настоящий стандарт*. Средства измерений не утвержденного типа должны быть калиброваны.

Применяемое испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с законодательством об обеспечении единства измерений участников Соглашения, принявших настоящий стандарт **.

Применяемые средства измерений и оборудование должны сопровождаться руководствами по эксплуатации.

Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм, устанавливают по ГОСТ 8.051. При измерении размеров свыше 500 мм применяют специализированные средства измерений, предел допускаемой погрешности которых не превышает 1/3 допуска соответствующего размера»;

дополнить сносками *, **:

«

* На территории Российской Федерации поверку проводят в соответствии с Федеральным законом от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

** На территории Российской Федерации испытательное оборудование аттестовывают по ГОСТ Р 8.568—2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения».

Пункт 8.3 изложить в новой редакции:

«8.3 При транспортировании и хранении колесные пары с открытыми коническими подшипниковыми узлами должны быть установлены либо закреплены способом, исключающим повреждение наружных колец подшипников от соударения с гребнями соседних колесных пар и другими элементами. Рекомендуется дополнительно использовать защитные приспособления или кожухи».

Пункт 8.5 исключить.

Пункт 9.3 изложить в новой редакции:

«9.3 Гарантийные сроки эксплуатации колесных пар с буксовыми узлами устанавливают до первого демонтажа с оси буксовых узлов, но не более гарантийных сроков эксплуатации подшипников буксовых узлов, установленных производителями подшипников».

Раздел 10 изложить в новой редакции:

«**10 Указания по эксплуатации**

10.1 При эксплуатации грузовых вагонов допускается по согласованию с владельцем инфраструктуры повышение статических нагрузок от колесной пары на рельсы не более:

- 235,4 кН (24,0 тс) для типа РУ1Ш-957-Г при скоростях движения до 80 км/ч;
- 264,8 кН (27,0 тс) для типа РВ2Ш-957-Г при скоростях движения до 90 км/ч.

10.2 Критерии предельного состояния колесных пар грузовых вагонов устанавливают в соответствии с инструкцией [3] и руководящим документом [4], колесных пар пассажирских вагонов локомотивной тяги с конструкционной скоростью до 160 км/ч включ. — в соответствии с инструкцией [3] и руководящим документом [5], колесных пар других вагонов — в соответствии с нормативными документами участников Соглашения, принявших настоящий стандарт*, и ремонтной документацией на колесные пары конкретных исполнений.

10.3 По достижении колесной парой предельного состояния, установленного согласно 10.2, или по достижении колесной парой (осью) назначенного срока службы (исчерпании назначенного ресурса) ее составные части [колеса, тормозные диски (при наличии), буксовые узлы (при наличии) и др.], назначенный ресурс которых еще не исчерпан, могут быть установлены на другую ось для дальнейшего использования, если это не противоречит эксплуатационной документации на конкретные составные части при ее наличии.

При монтаже составных частей колесных пар грузовых вагонов соблюдают требования руководящего документа [4], колесных пар пассажирских вагонов локомотивной тяги с конструкционной скоростью до 160 км/ч включ. — руководящего документа [5], колесных пар иного подвижного состава — требования ремонтной документации на колесные пары конкретных исполнений»;

дополнить сноской *:

«

* В Российской Федерации применяют Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (приложение 5, пункт 8), утвержденные Приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. № 286».

Приложение А. Таблицу А.1 изложить в новой редакции:

«Таблица А.1 — Колесные пары с осями по ГОСТ 33200 и колесами по ГОСТ 10791 с номинальным диаметром по кругу катания 957 мм

Тип оси по ГОСТ 33200	Тип вагона	Конструкционная скорость вагона, км/ч	Максимальная расчетная статическая нагрузка от колесной пары на рельсы, кН (тс)
РВ1Ш	Пассажирский	200	166,7 (17,0)
РУ1Ш		160	176,5 (18,0)
РВ1Ш			
РВ3Ш			
РУ1Ш	Грузовой	120	230,5 (23,5)
РВ2Ш			245,2 (25,0)
РУ1Ш	Немоторный электропоезда	130	186,3 (19,0)
РУ1Ш	Немоторный дизель-поезда	120	

».

Приложение В. Пункт В.3.1. Заменить слова: «не ниже 5-й группы» на «не ниже 4-й группы»;

дополнить словами: «Допускается применение омметров других типов, удовлетворяющих требованиям, установленным в В.3.2 — В.3.4».

Приложение Г изложить в новой редакции:

«Приложение Г
(обязательное)

Методы определения коэффициентов запаса статической прочности и сопротивления усталости оси и колеса в составе колесной пары

Г.1 Коэффициенты запаса сопротивления усталости и статической прочности оси и колеса в составе колесной пары определяют расчетно-экспериментальными методами. При этом выполняют расчет напряженно-деформированного состояния (НДС) оси и колеса в составе колесной пары от действия монтажных и эксплуатационных нагрузок. Для вычисления коэффициентов запаса сопротивления усталости оси и колеса необходимо предварительное экспериментальное определение пределов выносливости оси $\sigma_{-1о}$ и колеса $\sigma_{-1к}$.

Г.2 Расчет напряженно-деформированного состояния колеса и оси

Г.2.1 Исходные данные для определения НДС колеса и оси в составе колесной пары приведены в таблице Г.1. Динамические и инерционные расчетные нагрузки определяют через основную — номинальную статическую нагрузку от колесной пары на рельсы.

Таблица Г.1 — Исходные данные для определения НДС колеса и оси в составе колесной пары

Обозначение	Единица измерения	Наименование, расчетные формулы, возможный диапазон значений и рекомендации по выбору значений величин
Q	кН	Номинальная статическая нагрузка от колесной пары на рельсы
V	м/с	Конструкционная скорость вагона
k_h	—	Коэффициент рамного давления. Равен отношению рамной силы $Y_р$ к номинальной статической нагрузке от колеса на рельс $\left(\frac{Q}{2}\right)$: $$k_h = \frac{2Y_р}{Q}.$$ В зависимости от характеристик горизонтальной амортизации и состояния пути принимают следующие значения k_h: - 0,3 — при удовлетворительных характеристиках пути, эффективной горизонтальной амортизации и действии других факторов, способствующих снижению рамной силы $Y_р$; - 0,4 — для станционных, подъездных и прочих путей при пониженной эффективности горизонтальной амортизации и действии других факторов, способствующих повышению рамной силы $Y_р$. При выборе коэффициента k_h учитывают имеющиеся данные по прототипам. Коэффициент уточняют при проведении ходовых испытаний на статистически представительном полигоне железнодорожного пути, текущее содержание которого соответствует предусмотренным технической документацией условиям эксплуатации испытуемого вагона
Δ	—	Коэффициент вертикальной амортизации. Равен отношению веса обрессоренных частей, приходящегося на буксу, P_s к статической нагрузке от колеса на рельс $\left(\frac{Q}{2}\right)$: $$\delta = \frac{2P_s}{Q}.$$ В зависимости от конструкции вагона принимают в пределах от 0,65 до 0,9

Продолжение таблицы Г.1

Обозначение	Единица измерения	Наименование, расчетные формулы, возможный диапазон значений и рекомендации по выбору значений величин
k_v	—	Коэффициент вертикальной динамики. Равен отношению дополнительной вертикальной нагрузки P_v на буксу, возникающей при колебаниях надрессорного строения (с учетом сил демпфирования) от прохождения неровностей пути, к статической нагрузке на буксу $\delta\left(\frac{Q}{2}\right)$: $$k_v = \frac{2P_v}{\delta Q}.$$ В зависимости от характеристик подвешивания и пути принимают следующие значения k_v (если они специально не оговорены): - не более 0,2 — пневматическое подвешивание и хорошее содержание пути; - 0,3 — удовлетворительные характеристики подвешивания и пути; - не менее 0,4 — при пониженных характеристиках подвешивания или для станционных, подъездных и прочих путей. При выборе коэффициента k_v учитывают имеющиеся данные по прототипам, в том числе по его зависимости от скорости движения. Коэффициент уточняют при ходовых испытаниях на статистически представительном полигоне железнодорожного пути, текущее содержание которого соответствует предусмотренным технической документацией условиям эксплуатации испытуемого вагона
m	—	Коэффициент веса буксового узла. Равен отношению веса буксы и жестко связанных с ней частей P_0 к весу обрессоренных частей, приходящемуся на буксу $\delta\left(\frac{Q}{2}\right)$: $$m = \frac{2P_0}{\delta Q}.$$ Принимают с учетом конструкции буксового узла. Учитывают вес корпуса буксы, подшипников, буксовой шейки и деталей подвешивания (балансиры, частично рессоры и пружины, опирающиеся на буксы)
j_h	—	Коэффициент поперечного горизонтального ускорения колесной пары. Равен отношению горизонтального поперечного ускорения колесной пары, возникающего при прохождении горизонтальных неровностей пути, к ускорению силы тяжести. Зависит от состояния пути, скорости движения и веса колесной пары в сборе $(1 - \delta)Q$. Вычисляют по формуле $$j_h = 0,475 + 0,744\frac{V}{\sqrt{(1-\delta)Q}}$$
j_v	—	Коэффициент вертикального ускорения буксы. Равен отношению вертикального ускорения буксы, возникающего при прохождении колесной парой вертикальных неровностей пути, к ускорению силы тяжести. Вычисляют по формуле $$j_v = 5,45 + 13,53\frac{V}{\sqrt{(1-\delta)Q}}$$
$D(D')$	м	Диаметр по кругу катания нового (предельно изношенного) колеса
$r(r')$	м	Радиус по кругу катания нового (предельно изношенного) колеса
L	м	Расстояние от середины буксовой шейки до плоскости круга катания соседнего колеса. Принимают по данным конструкции
f	—	Коэффициент поперечного трения колес о рельсы. Принимают 0,25
k_c	—	Коэффициент центробежной силы. Равен отношению части центробежной силы надрессорного строения, не уравновешенной возвышением наружного рельса, C к весу надрессорного строения $2P_s$, т. е. $k_c = \frac{C}{2P_s}$. Принимают в диапазоне от 0,05 до 0,1

Окончание таблицы Г.1

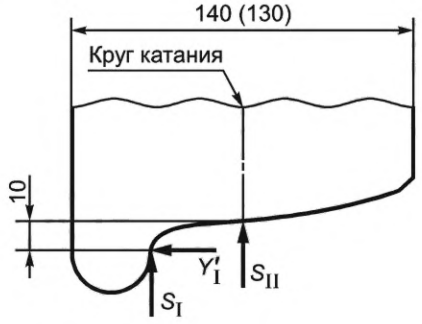
Обозначение	Единица измерения	Наименование, расчетные формулы, возможный диапазон значений и рекомендации по выбору значений величин
k_w	—	Коэффициент ветровой нагрузки. Равен отношению ветровой нагрузки к весу надрессорного строения. Ветровую нагрузку определяют при удельном давлении ветра 490 Н/м^2 на проекцию боковой поверхности кузова. Рекомендуется принимать k_w = 0,05 с приложением равнодействующей в центре тяжести боковой проекции надрессорного строения
k	—	Поправочный коэффициент, учитывающий перегруз рессорного подвешивания от крена надрессорного строения. Рассчитывают по формуле $$k = \frac{1}{1 - 4\frac{h_c}{l_1}\frac{F_s}{l_1}}$$
$\frac{h_c}{l_1}$	—	Отношение высоты расположения центра тяжести надрессорного строения над центрами колес h_c к расстоянию между серединами буксовых шеек l_1
$\frac{F_s}{l_1}$	—	Отношение статического прогиба рессорного подвешивания F_s к расстоянию между серединами буксовых шеек l_1. Принимают по данным конструкции. При двухступенчатом подвешивании принимают равным сумме статических прогибов обеих ступеней (при равных расстояниях в первой и второй ступенях)
l_1	м	Расстояние между линиями приложения вертикальной нагрузки к буксовым шейкам оси колесной пары (принимают равным расстоянию между серединами буксовых шеек)
l_s	м	Расстояние между плоскостями кругов катания колесной пары
G_0	кг	Масса части оси, заключенной между плоскостями кругов катания колес
G_b	кг	Масса тормозного диска
G_w	кг	Масса колеса (с тормозными дисками при наличии их на колесе)
$l_{b1}, l_{b2},..., l_{bi}$	м	Расстояния от центра тяжести тормозных дисков до сбегающего колеса

Г.2.2 Выбор расчетных режимов проводят при неблагоприятном сочетании действующих нагрузок. Расчетными режимами при определении НДС колеса вагона являются:

- режим I — движение по кривым участкам пути;
- режим II — движение по прямым участкам пути.

Соответствующая схема приложения внешних механических сил на набегающее колесо колесной пары приведена на рисунке Г.1. На набегающее колесо действуют силы:

- S_I и Y_I' — при движении по кривым участкам пути (режим I);
- S_{II} — при движении по прямым участкам пути (режим II).



S_I и Y_I' — силы, действующие при движении по кривым участкам пути;
S_{II} — сила, действующая при движении по прямым участкам пути

Рисунок Г.1 — Схема приложения внешних механических сил на набегающее колесо колесной пары при движении вагона

Вертикальную силу, действующую на буксовую шейку оси со стороны набегающего колеса P, кН (см. рисунок Г.2), при ускорении буксы, направленном вверх, вычисляют по формуле

$$P = P_s + P_v + P_i + P_c + P_w, \qquad (Г.1)$$

где $P_s = \delta\frac{Q}{2}$ — статическая нагрузка от веса обрессоренных частей вагона, кН;

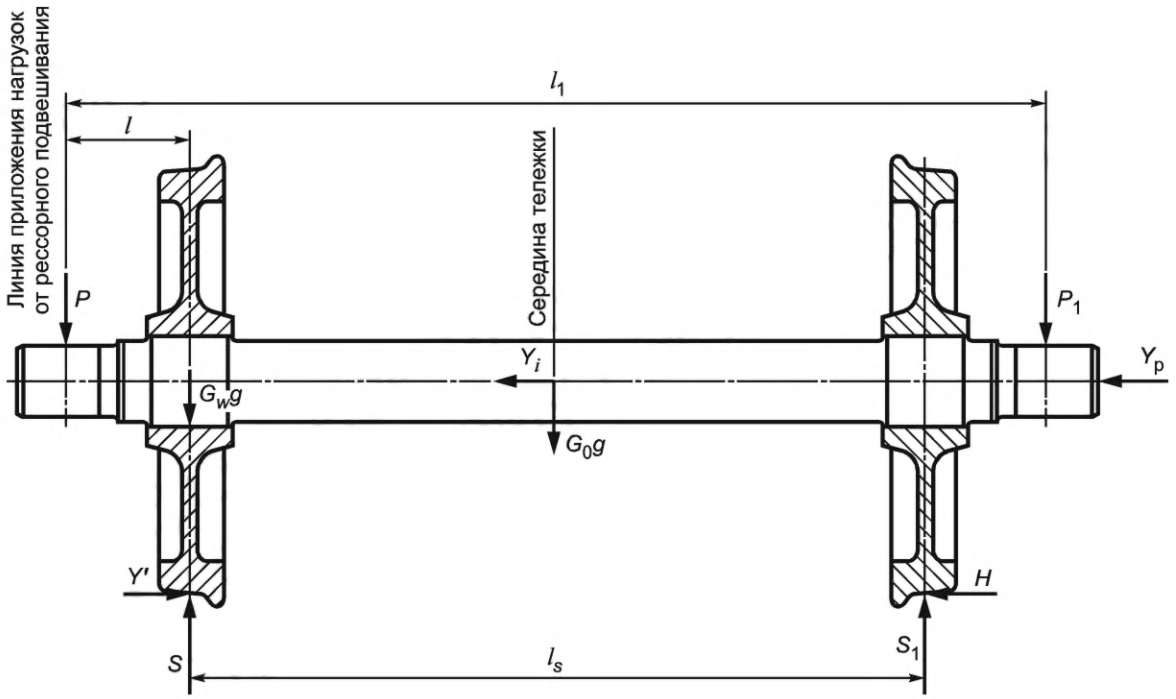
$P_v = k_v P_s$ — динамическая нагрузка, возникающая от колебаний надрессорного строения при прохождении вертикальных неровностей пути, кН;

$P_i = m \cdot j_v P_s$ — сила инерции буксового узла, кН;

$P_c = 2k_c \frac{h_c}{l_1} k \cdot P_s$ — нагрузка от действия не уравновешенной возвышением наружного рельса центробежной силы надрессорного строения, кН;

$P_w = 2k_w \frac{h_c}{l_1} k \cdot P_s$ — нагрузка от надрессорного строения за счет действия силы ветра на боковую поверхность вагона, кН.

В выражении нагрузки на противоположную буксовую шейку два последних члена уравнения (Г.1) принимают со знаком минус.



$P(P_1)$ — вертикальная сила, действующая на буксовую шейку оси со стороны набегающего (сбегающего) колеса; $S(S_1)$ — вертикальная сила, действующая на набегающее (сбегающее) колесо от рельса; H — поперечная составляющая силы трения внутреннего колеса о рельс; Y' — боковая сила, действующая от рельса на набегающее колесо; Y_i — поперечная сила инерции колесной пары; Y_p — рамная сила; l — расстояние от середины буксовой шейки до плоскости круга катания соседнего колеса; l_1— расстояние между линиями приложения вертикальной нагрузки к буксовым шейкам оси колесной пары; l_s — расстояние между плоскостями кругов катания колесной пары; G_0 — масса части оси, заключенной между плоскостями кругов катания колес; G_w — масса колеса

Рисунок Г.2 — Схема действия сил на колесную пару

Вертикальную силу, действующую на буксовую шейку оси со стороны набегающего колеса P', кН, при ускорении буксы, направленном вниз, вычисляют по формуле

$$P' = P - 2P_i. \qquad (Г.2)$$

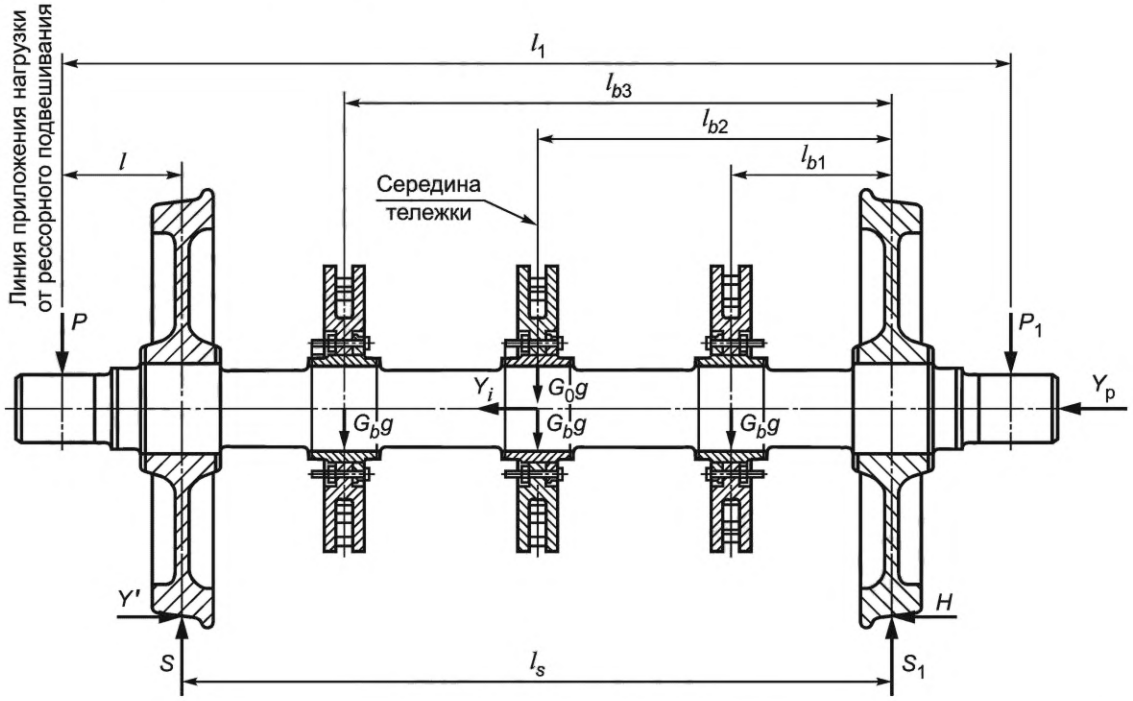
Вертикальную силу, действующую на набегающее колесо от рельса S, кН, при ускорении буксы, направленном вверх, вычисляют по формуле

$$S = P + 2\left(P_c + P_w\right)\frac{l}{l_s} + \left(Y_p + Y_i\right)\frac{r}{l_s} + \frac{G_0}{2}g\left(\frac{j_v}{2} + 1\right) + G_w g\left(j_v + 1\right). \qquad (Г.3)$$

Для колесной пары с тормозными дисками, расположенными на оси между ходовыми колесами (см. рисунок Г.3), формулу (Г.3) дополняют слагаемым

$$G_b g\left(\frac{l_{b1}+l_{b2}+\ldots+l_{bi}}{l_s}+\frac{l_{b1}^2+l_{b2}^2+\ldots+l_{bi}^2}{l_s{}^2}j_v\right), \qquad (Г.4)$$

где i — количество тормозных дисков, установленных на оси.



$P(P_1)$ — вертикальная сила, действующая на буксовую шейку оси со стороны набегающего (сбегающего) колеса; $S(S_1)$ — вертикальная сила, действующая на набегающее (сбегающее) колесо от рельса; H — поперечная составляющая силы трения внутреннего колеса о рельс; Y' — боковая сила, действующая от рельса на набегающее колесо; Y_i — поперечная сила инерции колесной пары; $Y_р$ — рамная сила; l — расстояние от середины буксовой шейки до плоскости круга катания соседнего колеса; l_1 — расстояние между линиями приложения вертикальной нагрузки к буксовым шейкам оси колесной пары; l_s — расстояние между плоскостями кругов катания колесной пары; G_0— масса части оси, заключенной между плоскостями кругов катания колес; G_b— масса тормозного диска; l_{b1}, l_{b2}, l_{b3} — расстояния от центров тяжести тормозных дисков до сбегающего колеса

Рисунок Г.3 — Схема действия нагрузок на колесную пару с тремя тормозными дисками, расположенными на оси

При вычислении силы S', действующей на набегающее колесо от рельса, при ускорении буксы, направленном вниз, в формуле (Г.3) используют вместо силы P силу P', а в формулах (Г.3) и (Г.4) коэффициент j_v учитывают с противоположным знаком.

При расчете НДС осей в формуле (Г.3) исключают последний член $\left[G_w g\left(j_v+1\right)\right]$.

Боковую силу, действующую на набегающее колесо от рельса, Y', кН, вычисляют по формуле

$$Y' = Y_р + Y_i + H, \qquad (Г.5)$$

где $Y_p = k_h\frac{Q}{2}$ — рамная сила, кН;

$Y_i = 2\left(1-\delta\right)j_h\frac{Q}{2}$ — поперечная сила инерции колесной пары и жестко связанных с ней частей, возникающая при прохождении горизонтальных неровностей пути, кН;

$H = f\frac{Q}{2}$ — поперечная составляющая силы трения внутреннего колеса о рельс, кН.

Г.2.3 НДС колеса определяют расчетом в упругой и упругопластической области с использованием метода конечных элементов (МКЭ). В результате расчета определяют напряжения:

- номинальные по направлению трех осей координат σ_x, σ_y, σ_z;

- главные σ_1, σ_2, σ_3;
- эквивалентные $\sigma_{экв}$;
- средние и амплитудные значения номинальных и главных напряжений за оборот колеса.

Г.2.4 При расчете НДС оси в составе колесной пары расчетные нагрузки прикладывают в виде сосредоточенных сил и моментов по схемам, приведенным на рисунках Г.2 и Г.3. В ходе проектирования для получения предварительных результатов расчет может быть проведен для оси, схематизированной в виде ступенчатого стержня переменного сечения. При окончательном расчете может быть использован МКЭ.

Расчетные изгибающие моменты при всех схемах нагружения вычисляют в сечениях:

- буксовой шейки $M_А$, кН·м, по формуле

$$M_А = P \cdot l_А; \tag{Г.6}$$

- предподступичной части $M_Б$, кН·м, по формуле

$$M_Б = P \cdot l_Б; \tag{Г.7}$$

- подступичной части оси $M_В$, кН·м, по формуле

$$M_В = P \cdot l + Y' \cdot r; \tag{Г.8}$$

- заподступичной части оси:

а) $M_Г$, кН·м, при ускорении буксы со стороны набегающего колеса, направленном вверх, по формуле

$$M_Г = P \cdot l_Г + Y' \cdot r - S\,(l_Г - l\,); \tag{Г.9}$$

б) $M'_Г$, кН·м, при ускорении буксы со стороны набегающего колеса, направленном вниз, по формуле

$$M'_Г = P' \cdot l_Г + Y' \cdot r - S'(l_Г - l). \tag{Г.10}$$

Для колесных пар с тормозными дисками, расположенными на оси (см. рисунок Г.3), расчетный изгибающий момент в сечении заподступичной части шейки оси под ближний к набегающему колесу тормозной диск вычисляют:

- $M_Д$, кН·м, при ускорении буксы со стороны набегающего колеса, направленном вверх, по формуле

$$M_Д = Pl_Д + Y'r - S(l_Д - l) + G_{b3}\left(j_v\left(\frac{l_{b3}}{l_s}\right)+1\right)\left(l_Д - l - (l_s - l_{b3})\right); \tag{Г.11}$$

- $M'_Д$, кН·м, при ускорении буксы со стороны набегающего колеса, направленном вниз, по формуле

$$M'_Д = P'l_Д + Y'r - S'(l_Д - l) + G_{b3}\left(-j_v\left(\frac{l_{b3}}{l_s}\right)+1\right)\left(l_Д - l - (l_s - l_{b3})\right). \tag{Г.12}$$

Необходимо проводить расчет для других наименее прочных сечений исходя из конструкции конкретной оси.

В других сечениях оси изгибающие моменты от действия закрепленных на оси деталей и узлов вычисляют по формулам, аналогичным приведенным выше.

Расчетные амплитуды напряжений $(\sigma_a)_j$, кПа, во всех сечениях в нормированных расчетных режимах вычисляют по одной из формул:

- для сплошной оси

$$(\sigma_a)_j = \frac{32M_j}{\pi\left(d_j - \Delta_j\right)^3}; \tag{Г.13}$$

- для полой оси

$$(\sigma_a)_j = \frac{32\,M_j}{\pi\left(d_j - \Delta_j\right)^3\left(1 - \left(\frac{d_0}{d_j}\right)^4\right)}, \tag{Г.14}$$

где M_j — изгибающий момент в расчетном сечении j, кН·м;

d_j — диаметр оси в расчетном сечении j, м;

Δ_j — уменьшение диаметра оси в расчетном сечении j, допускаемое при ремонте, м;

d_0 — внутренний диаметр полой оси, м.

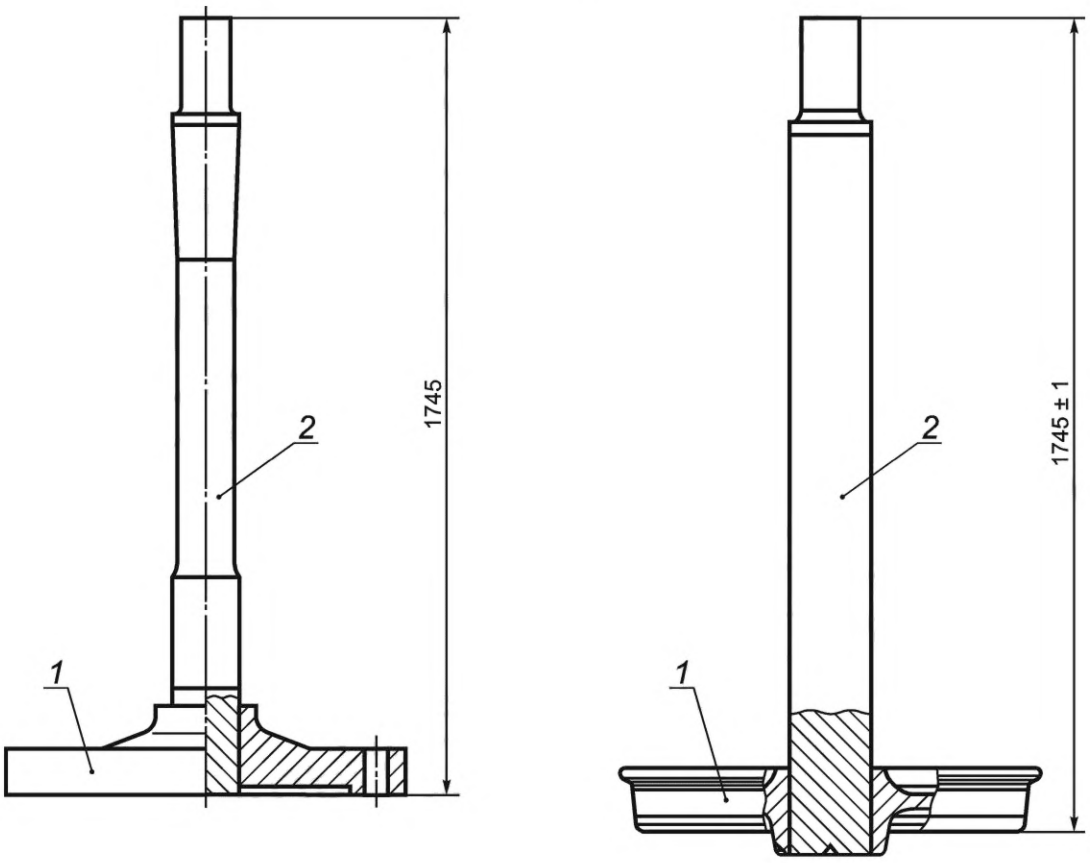
Г.3 Экспериментальный метод определения пределов выносливости оси и колеса

Г.3.1 Определение пределов выносливости оси и колеса проводят путем натурных испытаний на усталость при имитации их эксплуатационного нагружения в составе колесной пары, то есть при регулярном знакопеременном круговом изгибе на базе испытаний:

- для колес — 20 млн. циклов;
- для осей — не менее 50 млн. циклов.

Г.3.2 Для определения предела выносливости оси или колеса необходимо использовать не менее трех образцов каждого типа.

Образцы натурных колес и осей при проведении испытаний на усталость должны соответствовать технологии изготовления и техническим требованиям, применяемым при изготовлении колесной пары и ее составных частей (колеса и оси). Общий вид образцов для испытаний приведен на рисунке Г.4.



а) б)

1 — ступица-захват; *2* — испытуемая ось

1 — испытуемое колесо; *2* — вспомогательная ось

Рисунок Г.4 — Примеры образцов оси и колеса для испытаний на усталость

Г.3.3 Испытательное оборудование должно воспроизводить условия испытаний, обеспечивая приложение к оси или колесу кругового изгибающего момента, имитирующего движение колесной пары в эксплуатации.

Г.3.4 Образец оси или колеса устанавливают на испытательное оборудование в соответствии с требованиями 4.4.

Для контроля амплитуд напряжений, действующих в расчетных сечениях оси или диска колеса, на их поверхность устанавливают однокомпонентные (ось) или двухкомпонентные (колесо) розетки тензорезисторов.

Один или два образца испытывают при напряжениях, соответствующих минимальному пределу выносливости, необходимому для получения минимального коэффициента запаса сопротивления усталости. Остальные образцы испытывают при напряжениях, увеличенных относительно минимального предела выносливости от 10 % до 15 %.

Г.3.5 Задают требуемую ступень нагружения и регистрируют количество циклов до повреждения испытуемого объекта или до прохождения базы испытаний.

За предел выносливости принимают максимальное напряжение цикла, при котором еще не происходит усталостного разрушения объекта до базы испытаний.

Г.3.6 Результаты испытаний оформляют протоколом с представлением полученного предела выносливости оси $\sigma_{-1о}$ или колеса $\sigma_{-1к}$.

Полученные пределы выносливости используют при оценке прочности оси и колеса колесной пары по Г.5.

Г.4 Расчет коэффициентов запаса статической прочности

Г.4.1 Коэффициент запаса статической прочности диска цельного колеса $n_к$ вычисляют по формуле

$$n_к = \frac{\sigma_Т}{\sigma_{max}^{ЭКВ}} \geq [n_к], \quad (Г.15)$$

где $\sigma_Т$ — предел текучести материала, МПа;

$\sigma_{max}^{ЭКВ}$ — максимальные суммарные эквивалентные напряжения, МПа;

$[n_к]$ — допускаемый коэффициент запаса статической прочности диска колеса.

Г.4.2 Коэффициент запаса статической прочности оси $n_о$ вычисляют по формуле

$$n_о = \frac{\sigma_Т}{\sigma_{max}^{СТ}} \geq [n_о], \quad (Г.16)$$

где $\sigma_Т$ — предел текучести оси при изгибе, МПа;

$\sigma_{max}^{СТ}$ — максимальные напряжения, действующие при эксплуатации, МПа;

$[n_о]$ — допускаемый коэффициент запаса статической прочности оси.

Г.5 Расчет коэффициентов запаса сопротивления усталости

Г.5.1 Коэффициент запаса сопротивления усталости колеса $n_{ук}$ вычисляют по формуле

$$n_{ук} = \frac{\sigma_{-1к} k_2}{\sigma_{ai}\, k_1} \geq [n_{ук}], \quad (Г.17)$$

где $\sigma_{-1к}$ — предел выносливости в амплитудах цикла, полученный при стендовых испытаниях натурного колеса при асимметричном цикле нагружения регулярным круговым изгибом, МПа;

σ_{ai} — расчетное наибольшее значение амплитуды напряжений от динамических эксплуатационных нагрузок в выбранной точке колеса в нормированном режиме нагружения, МПа;

k_2 — коэффициент, учитывающий зависимость сопротивления усталости от значения суммарного среднего напряжения цикла, определенного в расчетном эксплуатационном режиме;

k_1 — коэффициент, учитывающий зависимость сопротивления усталости от значения суммарного среднего напряжения цикла, имевшего место при стендовых испытаниях натурных образцов колес;

$[n_{ук}]$ — допускаемый коэффициент запаса сопротивления усталости колеса.

Коэффициенты k_1 и k_2 вычисляют по формуле

$$k_{1,2} = 1{,}0 - 0{,}42\frac{\sigma_{mi_{1,2}}}{\sigma_Т}, \quad (Г.18)$$

где $\sigma_{mi_{1,2}}$ — суммарное среднее напряжение цикла, МПа (напряжения растяжения принимают со знаком плюс, сжатия — со знаком минус).

Амплитуду напряжений σ_{ai}, МПа, вычисляют по формуле

$$\sigma_{ai} = \frac{\sigma_{i(0°)} - \sigma_{i(180°)}}{2}, \quad (Г.19)$$

где $\sigma_{i(0°)}$, $\sigma_{i(180°)}$ — напряжения при положении расчетного сечения колеса относительно точки контакта колеса с рельсом в процессе вращения под углами соответственно 0° и 180° (за оборот колеса), МПа.

Средние напряжения цикла σ_{mi}, МПа, вычисляют по формуле

$$\sigma_{mi} = \frac{\sigma_{i(0°)} + \sigma_{i(180°)}}{2}. \quad (Г.20)$$

Г.5.2 Коэффициент запаса сопротивления усталости оси $n_{уо}$ вычисляют по формуле

$$n_{уо} = \frac{(\sigma_{-1о})_j}{(\sigma_{ai})_j} \geq [n_{уо}]_j, \quad (Г.21)$$

где $(\sigma_{-1о})_j$ — предел выносливости оси в расчетном сечении j, полученный при стендовых натурных испытаниях при асимметричном цикле нагружения регулярным круговым изгибом, МПа;

$(\sigma_{ai})_j$ — наибольшие амплитуды напряжений в расчетном сечении j в нормированных расчетных режимах, МПа;

$[n_{уо}]_j$ — допускаемый коэффициент запаса сопротивления усталости оси в расчетном сечении j».

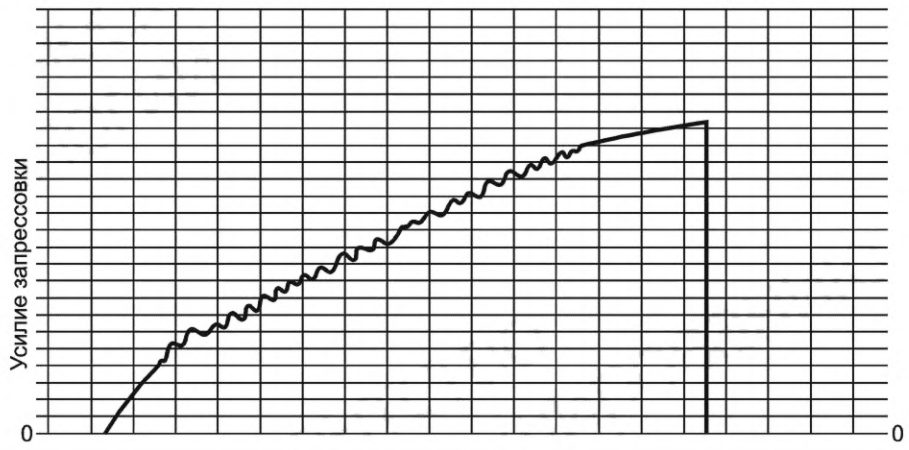
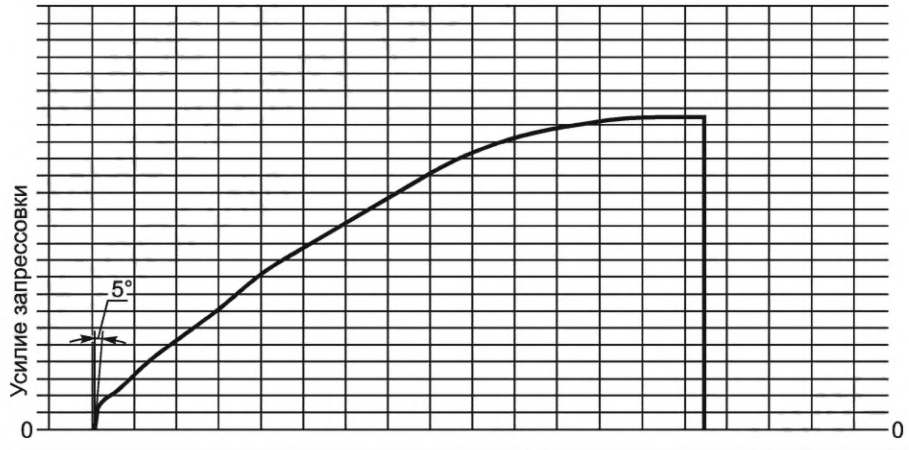
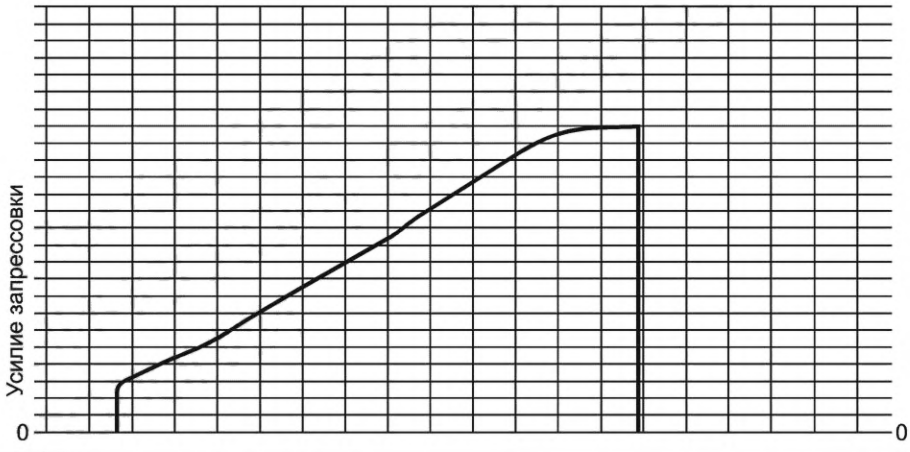
Приложение Ж. Заменить по всему тексту приложения слова: «формуляр» и «паспорт» на «паспорт (формуляр)».

Стандарт дополнить приложением И:

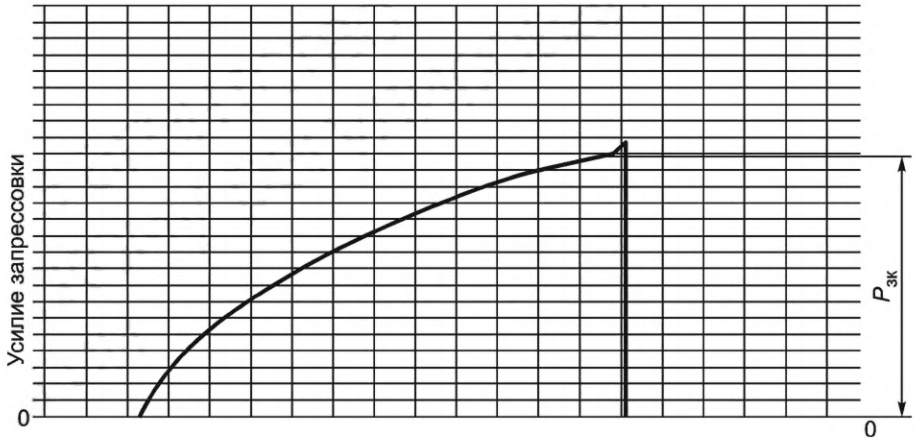
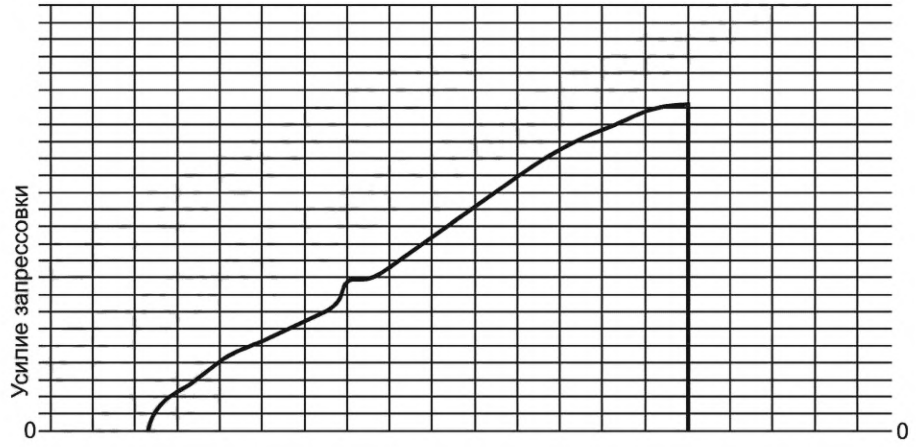
«Приложение И
(справочное)

Примеры определения годности прессовых соединений, диаграммы запрессовки которых имеют отклонения от нормальной формы

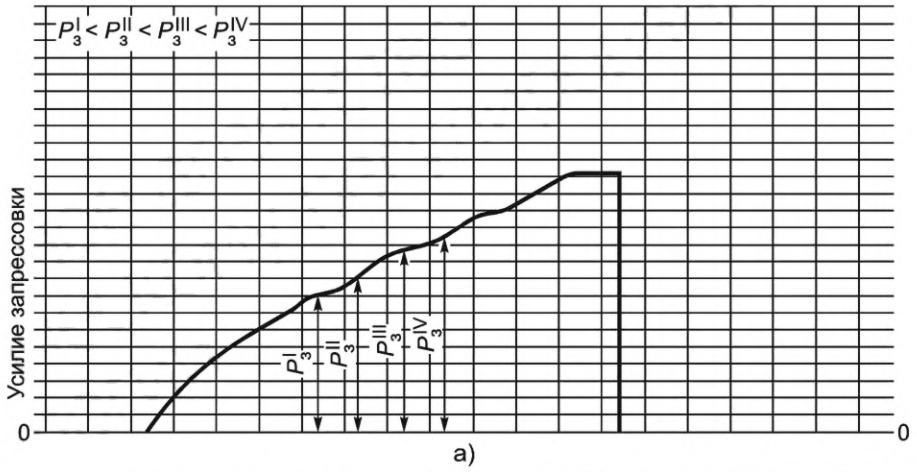
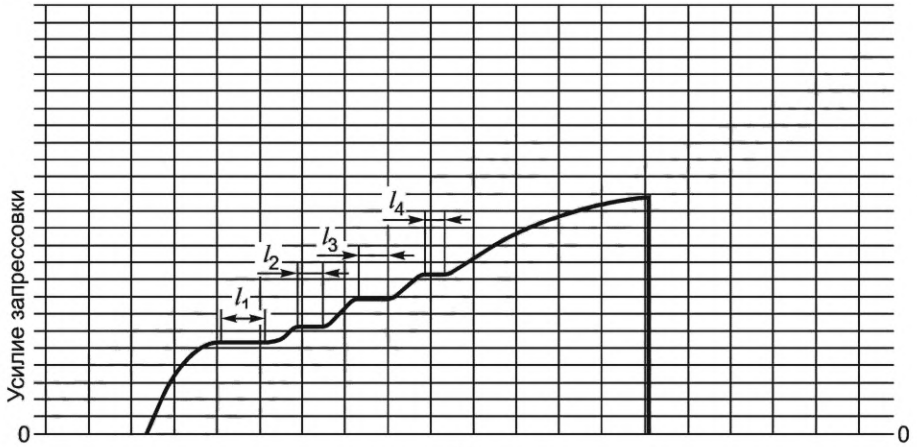
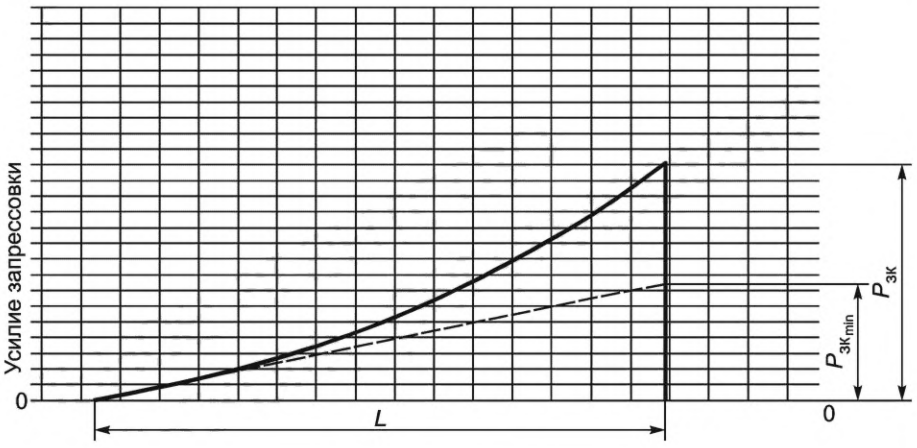
Таблица И.1

Описание	Графический пример
1 Диаграмма запрессовки колеса на ось с резкими колебаниями усилия. Соединение подлежит браковке	
2 Скачок усилия в начале кривой запрессовки не более 49,0 кН (5 тс), отклонение направления линии начала запрессовки от направления оси усилий (ординат) координатной сетки не менее чем на 5° в сторону кривой по оси абсцисс. Соединение не подлежит браковке	
3 Скачок усилия в начале кривой не более 98,1 кН (10 тс), параллельно линии конца запрессовки. Соединение не подлежит браковке	

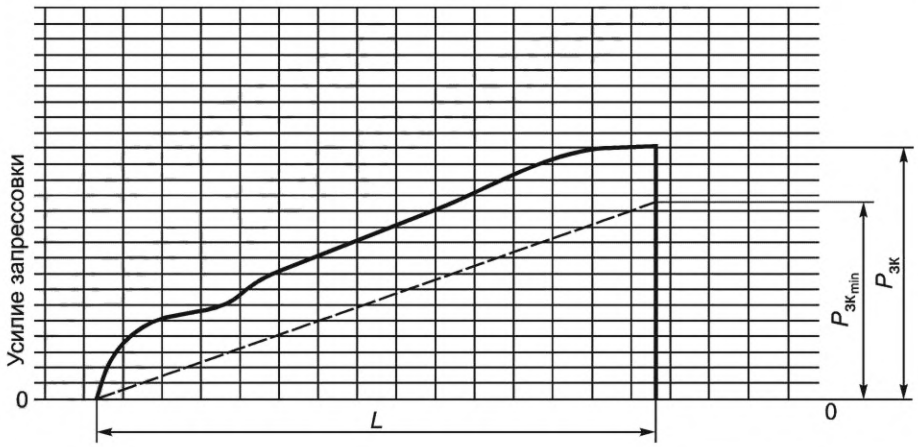
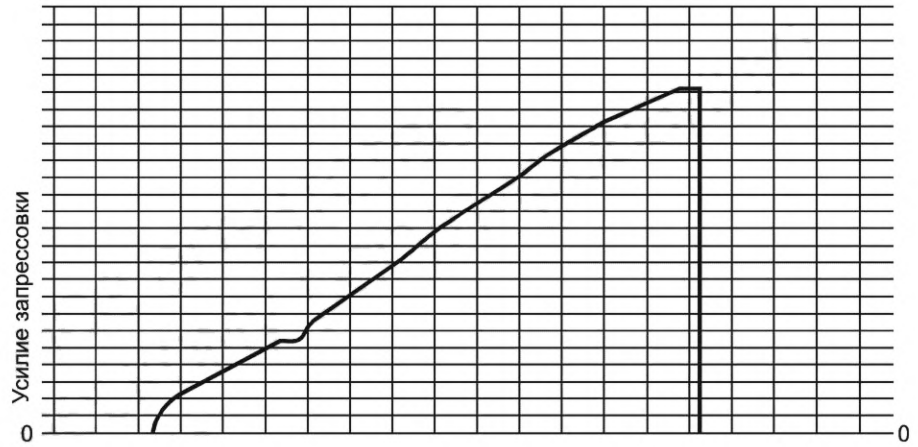
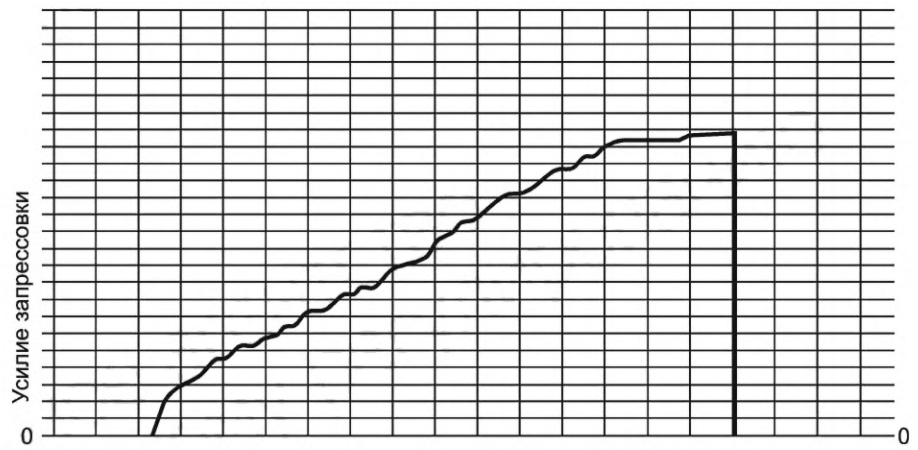
Продолжение таблицы И.1

Описание	Графический пример
4 Скачок усилия на диаграмме в конце линии запрессовки. При этом значение конечного усилия определяется уровнем точки кривой, расположенной перед скачком. Соединение не подлежит браковке	
5 Скачок усилия на любом участке кривой до 29,4 кН (3 тс), кроме начала и конца запрессовки. Соединение не подлежит браковке	

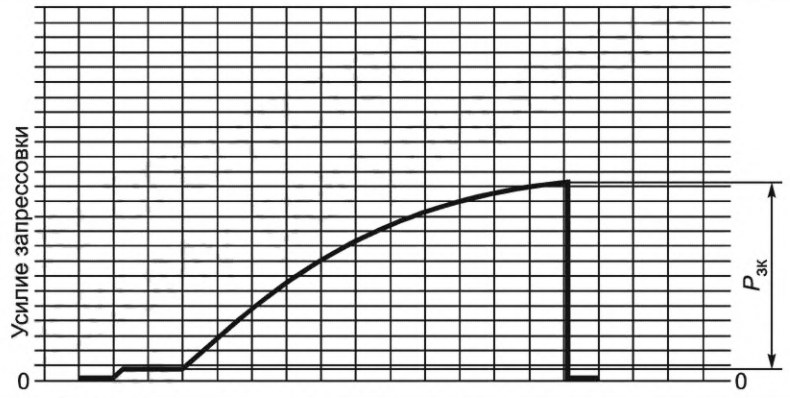
Продолжение таблицы И.1

Описание	Графический пример
6 Плавные колебания усилия на длине сопряжения: а) при постоянном повышении запрессовочного усилия (когда каждое последующее значение выше предыдущего);	 а)
б) при наличии на диаграмме одного горизонтального участка длиной не более 5 мм (или нескольких прямых участков суммарной длиной не более 5 мм) при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе записи должен быть сделан пересчет допускаемой длины горизонтальной прямой). Соединение не подлежит браковке	 б)
7 Вогнутость линии запрессовки, если кривая располагается выше прямой, соединяющей начальную точку диаграммы с точкой, указывающей на данной диаграмме минимально допускаемое усилие запрессовки для данного диаметра подступичной части оси. Соединение не подлежит браковке	

Продолжение таблицы И.1

Описание	Графический пример
8 Местная вогнутость кривой запрессовки в первой половине диаграммы при отсутствии падения усилия. Соединение не подлежит браковке	
9 Падение усилия запрессовки на длине сопряжения, не превышающее 9,81 кН (1 тс). Соединение не подлежит браковке	
10 Пульсации кривой амплитудой не более 9,81 кН (1 тс). Соединение не подлежит браковке	

Окончание таблицы И.1

Описание	Графический пример
11 Наличие усилия в начале записи холостого хода плунжера пресса. Соединение не подлежит браковке	

Примечание — На диаграммах приведены следующие обозначения:
$P_{зк}$ — конечное усилие запрессовки;
$P_з^{I}, P_з^{II}, P_з^{III}, P_з^{IV}$ — усилия запрессовки;
l_1, l_2, l_3, l_4 — длины горизонтальных участков;
$P_{зк_{min}}$ — минимальное конечное усилие запрессовки;
L — длина сопряжения.

».

Элемент «Библиография». Позицию [2] изложить в новой редакции:

«[2] ТР ТС 002/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 710)»;

дополнить позициями [3], [4], [5]:

«[3] Инструкция по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации (Инструкция осмотрщику вагонов) № 808-2017 ПКБ ЦВ (утверждена Советом по железнодорожному транспорту государств — участников Содружества. Протокол от 21-22 мая 2009 г. № 50)

[4] РД ВНИИЖТ 27.05.01—2017 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 от 19-20 октября 2017 г. № 67)

[5] Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар с буксовыми узлами пассажирских вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524) мм (утвержден Советом по железнодорожному транспорту государств — участников Содружества. Протокол от 4-5 ноября 2015 г. № 63)».

Библиографические данные. Код МКС изложить в новой редакции: «45.060.20».

(ИУС № 3 2022 г.)

Поправка к Изменению № 1 ГОСТ 4835—2013 Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть
За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств:	AM, BY, KG, RU, TJ, UZ	AM, BY, KZ, KG, RU, TJ, UZ

(ИУС № 5 2022 г.)

Поправка к Изменению № 1 ГОСТ 4835—2013 Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть
За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств:	AM, BY, KG, RU, TJ, UZ	AM, BY, KZ, KG, RU, TJ, UZ

(ИУС № 5 2022 г.)

МКС 45.060

Изменение № 1 ГОСТ 4835—2013 Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 60-2021 от 09.12.2021)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 15964

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KG, RU, TJ, UZ [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации*

Предисловие. Заменить слова: «основной порядок» на «общие правила»; исключить слово: «применения,»; заменить ссылки: «ГОСТ 1.0-92» на «ГОСТ 1.0»; «ГОСТ 1.2-2009» на «ГОСТ 1.2».

Сведения о стандарте. Исключить пункт 6.

Содержание. Наименование приложений Г, Ж изложить в новой редакции:

«Приложение Г (обязательное) Методы определения коэффициентов запаса статической прочности и сопротивления усталости оси и колеса в составе колесной пары»;

«Приложение Ж (справочное) Пример оформления паспорта (формуляра) на колесную пару»;

дополнить наименованием приложения И:

«Приложение И (справочное) Примеры определения годности прессовых соединений, диаграммы запрессовки которых имеют отклонения от нормальной формы».

Раздел 1 изложить в новой редакции:

«Настоящий стандарт распространяется на колесные пары и колесные блоки грузовых и пассажирских вагонов, немоторных вагонов моторвагонного подвижного состава (далее — вагонов)».

Раздел 2. Заменить датированные ссылки на недатированные, кроме ГОСТ 18321—73.

ГОСТ 1129—93*. Исключить знак сноски «*»;

исключить сноску: «* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 52465—2005 «Масло подсолнечное. Технические условия»;

ГОСТ 2.610 дополнить знаком сноски — *;

дополнить сноской *:

«_____

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 2.610—2019»;

ГОСТ 9378. Дополнить обозначением: «(ИСО 2632-1—85, ИСО 2632-2—85)»;

заменить ссылки:

«ГОСТ 7409—2009 Вагоны грузовые. Требования к лакокрасочным покрытиям» на «ГОСТ 7409 Вагоны грузовые. Требования к лакокрасочным покрытиям и противокоррозионной защите и методы их контроля»;

«ГОСТ 31334—2007 Оси для подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия» на «ГОСТ 33200 Оси колесных пар железнодорожного подвижного состава. Общие технические условия»;

дополнить ссылками:

«ГОСТ 10 Нутромеры микрометрические. Технические условия

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 18572 Подшипники качения. Подшипники буксовые роликовые цилиндрические железнодорожного подвижного состава. Технические условия

ГОСТ 32769 Подшипники качения. Узлы подшипниковые конические букс железнодорожного подвижного состава. Технические условия

ГОСТ 32894 Продукция железнодорожного назначения. Инспекторский контроль. Общие положения

ГОСТ 34385 Буксы и адаптеры для колесных пар тележек грузовых вагонов. Общие технические условия».

Примечание изложить в новой редакции:

«Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандарти-

* Дата введения в действие на территории Российской Федерации — 2022—03—01.

зации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru ю указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку».

Раздел 3. Пункт 3.1. Заменить ссылку: «[Технический регламент «О безопасности железнодорожного подвижного состава»]» на «[ГОСТ 34056—2017, статья 3.3.12]».

Пункт 3.4 изложить в новой редакции:

«3.4

заказчик: Предприятие (организация, объединение или другой субъект хозяйственной деятельности), по заявке или контракту с которым производится создание и (или) поставка продукции (в том числе научно-технической).

[ГОСТ 15.101—98, статья 3.5]

».

Пункт 3.12. Заменить слова: «и (или)» на «и/или»;

заменить ссылку: «[Технический регламент «О безопасности железнодорожного подвижного состава»]» на «[ГОСТ 34056—2017, статья 3.3.6]».

Раздел 3 дополнить пунктом 3.16:

«3.16 **буксовый узел:** Конструктивный узел колесной пары, предназначенный для передачи нагрузки от тележки на шейку оси и состоящий из корпуса буксы (если это предусмотрено конструкцией), подшипника или подшипников, элементов торцевого крепления подшипников, уплотнений и смазки».

Раздел 4. Заменить обозначение: «УХЛ» на «УХЛ1»;

дополнить абзацем и примечанием:

«Назначенный ресурс или назначенный срок службы колесной пары должен соответствовать назначенному ресурсу или назначенному сроку службы ее оси.

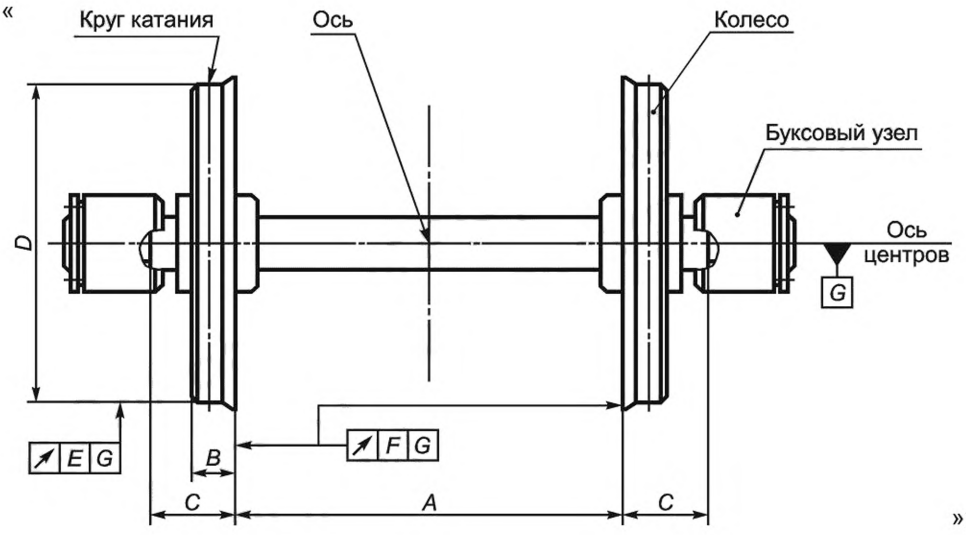
Примечание — При назначении ресурса или срока службы колесной пары ее производитель руководствуется недопущением появления усталостных повреждений (трещин) основных элементов (оси и колес) при эксплуатации».

Пункт 4.1.2. Третье перечисление изложить в новой редакции:

«- буксовых узлов, если это предусмотрено конструкцией колесной пары».

Рисунок 1 заменить новым:

«

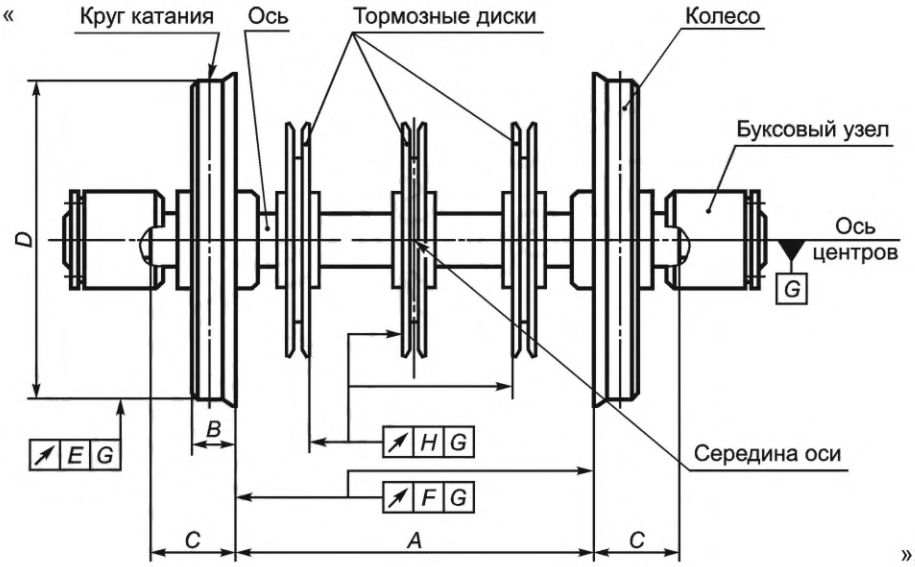


»;

поясняющие данные. Исключить слова: «*G* — геометрическая ось колесной пары».

Рисунок 2 заменить новым:

«

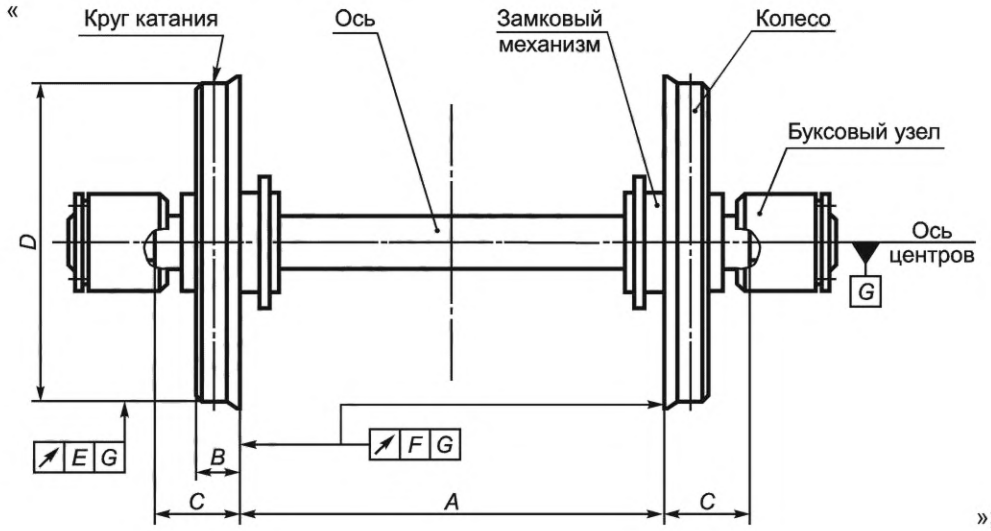


»;

поясняющие данные. Исключить слова: «*G* — геометрическая ось колесной пары».

Пункт 4.1.3. Рисунок 3 заменить новым:

«

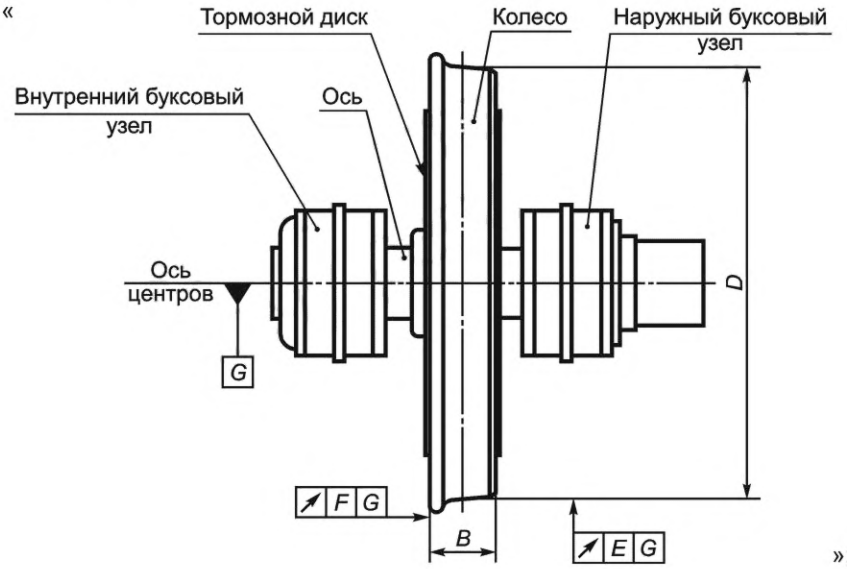


»;

поясняющие данные. Исключить слова: «*G* — геометрическая ось колесной пары».

Пункт 4.1.4. Рисунок 4 заменить новым:

«



»;

поясняющие данные. Исключить слова: «*G* — геометрическая ось колесной пары».

Пункт 4.1.5. Первое перечисление. Заменить ссылку: «ГОСТ 31334» на «ГОСТ 33200»;

второе перечисление дополнить ссылками: «ГОСТ 18572, ГОСТ 32769».

Подраздел 4.2. Наименование изложить в новой редакции:

«4.2 Требования к колесу и тормозному диску».

Пункт 4.2.1. После слова «*Ra* и *Rz* колес» дополнить словами: «и тормозных дисков».

Пункт 4.2.2. Примечание изложить в новой редакции:

«Примечание — Допускается вместо непостоянства диаметра в поперечном сечении измерять отклонение от круглости (овальность), вместо непостоянства диаметра в продольном сечении — отклонение профиля продольного сечения (конусообразность). Допуски круглости и профиля продольного сечения должны быть 0,5 допусков непостоянства диаметра в поперечном и продольном сечении соответственно».

Пункт 4.2.3, рисунок 5 исключить.

Пункт 4.3.2. Второй и третий абзацы. Заменить слова: «относительно базовой оси *G*» на «относительно базовой оси (в качестве базы используют ось центровых отверстий *G* либо ось поверхностей шеек)».

Пункт 4.3.4. Заменить слова: «относительно оси шеек» на «относительно оси поверхностей шеек».

Пункт 4.3.5. Заменить слова: «относительно базовой оси *G*» на «относительно базовой оси (в качестве базы используют ось центровых отверстий *G* либо ось поверхностей шеек)».

Пункт 4.3.7. Второй абзац изложить в новой редакции:

«Остаточный динамический дисбаланс колесной пары в плоскости каждого колеса относительно оси, проходящей через центры кругов катания колес, должен быть не более:

- 25 кг·см — при 140 км/ч < *V*к ≤ 160 км/ч;
- 7,5 кг·см — при 160 км/ч < *V*к ≤ 200 км/ч;
- 5,0 кг·см — при *V*к > 200 км/ч»;

исключить сноску *:

«

* До 2016 года допускается остаточный динамический дисбаланс колесной пары для вагонов с конструкционной скоростью 140 км/ч < *V*к ≤ 160 км/ч не более 60 кг·см».

Пункт 4.3.8. Первый абзац изложить в новой редакции:

«4.3.8 Колесные пары вагонов с конструкционной скоростью *V*к > 140 км/ч должны быть окрашены. Окрашивание колесных пар вагонов с конструкционной скоростью *V*к ≤ 140 км/ч выполняют по требованию заказчика. Требования к окрашиванию — по ГОСТ 7409*»;

второй абзац. Второе перечисление. Исключить слова: «или адаптеров»;

дополнить абзацем:

«Допускается окрашивание колесных пар в составе тележек или вагонов».

Пункт 4.3.9 изложить в новой редакции:

«4.3.9 Открытые средние части оси у колесных пар вагонов с конструкционной скоростью Vк > 160 км/ч должны быть защищены от коррозии покрытием, стойким к ударным воздействиям и воздействию твердых частиц».

Пункты 4.3.11, 4.3.12 изложить в новой редакции:

«4.3.11 Пределы выносливости колеса и оси в составе колесной пары (кроме колесных пар, указанных в приложении А) при регулярном знакопеременном круговом изгибе с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок, определяемых в соответствии с Г.3 (приложение Г), должны быть не менее:

- колеса — 180 МПа;
- оси:

а) 145 МПа — в сечениях буксовой шейки и предподступичной части;

б) 140 МПа — в сечениях подступичных частей;

в) 160 МПа — в сечениях средней свободной части.

Коэффициенты запаса сопротивления усталости колеса и оси в составе колесной пары с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок (кроме колесных пар, указанных в приложении А) должны быть не менее:

- колеса:

а) 1,3 — при наличии результатов расчетов на прочность с учетом ранее проведенных стендовых испытаний на усталость при регулярном знакопеременном круговом изгибе колес и результатов ходовых прочностных испытаний;

б) 1,5 — при наличии результатов расчетов на прочность с учетом ранее проведенных стендовых испытаний на усталость при регулярном знакопеременном круговом изгибе колес;

- оси:

а) 2,0 — для буксовой шейки и предподступичной части;

б) 1,3 — для подступичных частей;

в) 1,2 — для средней свободной части.

4.3.12 Коэффициент запаса статической прочности оси в составе колесной пары (кроме колесных пар, указанных в приложении А) с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок должен быть не менее 1,2.

Коэффициент запаса статической прочности колеса в составе колесной пары (кроме колесных пар, указанных в приложении А) с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок должен быть не менее 1,2. Если суммарные напряжения в наиболее нагруженной зоне колеса являются сжимающими и длина этой зоны не более 15 мм, коэффициент запаса статической прочности диска колеса допускается не менее 1,0».

Пункт 4.4.2. Первый абзац. ГОСТ 1129*. Исключить знак сноски *;

второй абзац. Заменить значения: «2—3 ч» на «от 2 до 3 ч»; заменить слово: «не следует» на «запрещается»;

дополнить абзацем:

«Допускается использовать смазки на основе дисульфида молибдена (MoS_2) и другие смазки, не снижающие сопротивление усталости оси».

Пункт 4.4.4. Третий абзац после слов «не более 24,5 кН (2,5) тс» дополнить словами: «Допускается увеличение толщины линии записи до 0,8 мм на участках кривой запрессовки суммарной длиной до 10 мм».

Пункты 4.4.5, 4.4.6 изложить в новой редакции:

«4.4.5 Для вагонов с конструкционной скоростью Vк ≤ 160 км/ч конечное усилие запрессовки колеса на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси должно быть:

- от 382 до 569 кН (от 39,0 до 58,0 тс) при шероховатости поверхности отверстия ступицы колеса Rz ≤ 20 мкм;
- от 422 до 569 кН (от 43,0 до 58,0 тс) при шероховатости поверхности отверстия ступицы колеса 20 мкм < Rz ≤ 32 мкм.

Значения натягов колес на оси должны быть от 0,10 до 0,25 мм.

Допускается для вагонов с конструкционной скоростью Vк = 160 км/ч конечное усилие запрессовки колеса на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси от 340 до 580 кН (от 34,7 до 59,1 тс). При этом значение натяга колеса на оси J, мм, должно быть

$$0{,}0010\ d_н \le J \le 0{,}0015\ d_н + 0{,}06,$$

где $d_н$ — номинальный диаметр посадки, мм.

Для вагонов с конструкционной скоростью Vк < 160 км/ч конечное усилие запрессовки ступицы тормозного диска на ось должно быть от 80 до 145 кН (от 8,2 до 14,8 тс) на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси.

Для вагонов с конструкционной скоростью Vк = 160 км/ч конечное усилие запрессовки ступицы тормозного диска на ось должно быть от 147 до 294 кН (от 15,0 до 30,0 тс) на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси.

Допускается устанавливать в технической документации меньшие значения конечных усилий запрессовки ступицы тормозного диска на ось при условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения в части сопротивления провороту применительно к конкретным конструкциям оси и ступицы тормозного диска, а также параметрам шероховатости сопрягаемых поверхностей.

4.4.6 Для вагонов с конструкционной скоростью 160 км/ч < Vк ≤ 200 км/ч конечное усилие запрессовки колеса на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси должно быть от 340 до 580 кН (от 34,7 до 59,1 тс).

Значение натяга колеса на ось J, мм, должно быть

$$0{,}0010\ d_н \le J \le 0{,}0015\ d_н + 0{,}06,$$

где $d_н$ — номинальный диаметр посадки, мм.

Конечное усилие запрессовки ступицы тормозного диска на ось должно быть от 147 до 294 кН (от 15,0 до 30,0 тс) на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси.

Допускается устанавливать в технической документации меньшие значения конечных усилий запрессовки ступицы тормозного диска на ось при условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения в части сопротивления провороту применительно к конкретным конструкциям оси и ступицы тормозного диска, а также параметрам шероховатости сопрягаемых поверхностей».

Пункт 4.4.7. Первый абзац. Исключить слова: «и ступиц тормозных дисков»;

второй абзац. Заменить обозначение: «j» на «J» (2 раза); исключить слова: «и ступиц тормозных дисков»;

дополнить абзацами:

«Конечное усилие запрессовки ступицы тормозного диска на ось должно быть от 105 до 180 кН (от 10,7 до 18,4 тс) на каждые 100 мм диаметра подступичной части оси.

Допускается устанавливать в технической документации другие значения конечных усилий запрессовки ступицы тормозного диска на ось при условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения в части сопротивления провороту применительно к конкретным конструкциям оси и ступицы тормозного диска, а также параметрам шероховатости сопрягаемых поверхностей».

Пункт 4.4.8. Первый, второй, третий и четвертый абзацы изложить в новой редакции:

«4.4.8 Кривая запрессовки при нормальной диаграмме запрессовки должна иметь плавную форму, несколько выпуклую вверх, нарастающую по всей длине, как показано на рисунке 5а.

Примечание — Здесь и далее рассмотрены диаграммы запрессовки, на которых по горизонтальной оси (абсцисс) отсчитывается расстояние, а по вертикальной оси (ординат) — усилие запрессовки. Возможно иное сочетание направлений осей координат на диаграмме запрессовки, что не является нарушением требований настоящего стандарта.

Длина сопряжения L, мм, определяемая по диаграмме запрессовки, должна быть не менее 145 i для колеса и не менее 105 i для тормозного диска, где i — масштаб диаграммы по длине. При условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения оси и колеса колесной пары вагона с конструкционной скоростью Vк ≥ 160 км/ч допускается снижение указанного значения длины сопряжения L для колеса.

Длина сопряжения L на диаграмме запрессовки определяется размером активной ветви кривой запрессовки по оси абсцисс, т. е. расстоянием от начала ее подъема до точки перехода в горизонтальный или наклонный участок в конце (см. рисунок 5б).



Рисунок 5а — Вид нормальной диаграммы запрессовки

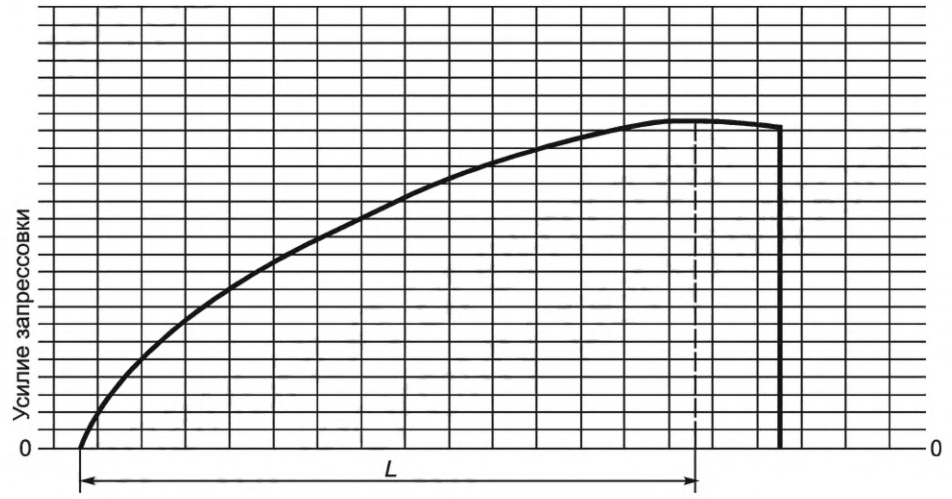


Рисунок 5б — Определение длины сопряжения на диаграмме запрессовки

Диаграмму запрессовки считают удовлетворительной при следующих отклонениях от нормальной формы:

- скачок усилия в начале кривой не более 49,0 кН (5 тс), отклонение направления линии начала запрессовки от направления оси усилий координатной сетки не менее чем на 5° в сторону кривой при масштабах диаграммы по длине 1 : 2 и по усилию 0,5 мм/кН (при другом соотношении масштабов должен быть сделан пересчет минимального значения угла);
- скачок усилия в начале кривой не более 98,1 кН (10 тс), параллельно линии конца запрессовки;
- скачок усилия в конце линии запрессовки (при этом конечное усилие запрессовки определяется уровнем кривой перед скачком);
- скачок усилия на любом участке кривой до 29,4 кН (3 тс), кроме начала и конца запрессовки;
- плавные колебания усилия на длине сопряжения:

а) при постоянном повышении усилия запрессовки (когда каждое последующее значение выше предыдущего);

б) при наличии на диаграмме одного горизонтального участка длиной не более 5 мм (или нескольких прямых участков суммарной длиной не более 5 мм) при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе записи должен быть сделан пересчет допускаемой длины горизонтальной прямой);

- вогнутость линии запрессовки, если кривая располагается выше прямой, соединяющей начальную точку диаграммы с точкой, указывающей на данной диаграмме минимально допускаемое усилие запрессовки для данного диаметра подступичной части оси;

- местная вогнутость кривой запрессовки в первой половине диаграммы при отсутствии падения усилия, если кривая располагается выше прямой, соединяющей начальную точку диаграммы с точкой, указывающей на данной диаграмме минимально допускаемое усилие запрессовки для данного диаметра подступичной части оси;

- падение усилия запрессовки на длине сопряжения, не превышающее 9,81 кН (1 тс);

- пульсации кривой амплитудой не более 9,81 кН (1 тс);

- наличие усилия в начале записи холостого хода плунжера пресса (конечное усилие в этом случае определяют путем уменьшения усилия, соответствующего концу процесса запрессовки, на значение усилия холостого хода).

При условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения диаграмму запрессовки колеса для колесной пары вагона с конструкционной скоростью Vк ≥ 160 км/ч, формируемой из оси с заходной фаской подступичной части с номинальным углом не менее 5° и номинальной длиной не более 5 мм, также считают удовлетворительной в случае наличия на диаграмме скачка в начале кривой запрессовки, не превышающего усилия в килоньютонах, равного 1,0 $d_н$ ($d_н$ — посадочный диаметр, мм), с последующим постепенным нарастанием, горизонтальным участком или падением усилия, но не ниже линии, соединяющей точку, удаленную на 15 мм по горизонтали от начала подъема (в сторону конца диаграммы) при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе записи должен быть сделан пересчет), с точкой, указывающей на данной диаграмме минимально допустимое конечное усилие запрессовки.

При условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения диаграмму запрессовки колеса для колесной пары вагона с конструкционной скоростью Vк ≥ 160 км/ч, формируемой из колес, имеющих масляную проточку, также считают удовлетворительной в случае наличия на диаграмме падения усилия запрессовки в месте, соответствующем расположению масляной проточки, при условии восстановления усилия, достигнутого до начала падения, не более чем через 13 мм после начала падения усилия при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе записи должен быть сделан пересчет).

При условии контрольной проверки прочности прессового соединения, выполняемой в присутствии заказчика, на диаграмме запрессовки колеса колесной пары вагона с конструкционной скоростью Vк ≥ 160 км/ч допускается наличие горизонтального участка или нескольких горизонтальных участков суммарной длиной не более 10 % длины диаграммы запрессовки. Проверку осуществляют трехкратным приложением контрольной осевой нагрузки в обратном направлении от усилия запрессовки. Контрольная осевая нагрузка должна быть 1,2 фактического усилия запрессовки. Сдвиг в соединении не допускается.

При условии расчетного подтверждения прочности прессового соединения в части сопротивления провороту и сдвигу в осевом направлении диаграмму запрессовки ступиц тормозных дисков для колесной пары вагона с конструкционной скоростью Vк ≥ 160 км/ч также считают удовлетворительной в случае наличия на диаграмме:

- скачкообразного повышения усилия запрессовки в начале кривой не более 147 кН (15,0 тс);

- одной горизонтальной прямой или нескольких прямолинейных участков в сумме длиной не более 20 мм при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе должен быть сделан пересчет максимально допускаемой длины);

- падения усилия запрессовки не более 50 кН (5,1 тс) на последних 13 мм диаграммы при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе должен быть сделан пересчет), обусловленного превышением длины ступицы тормозного диска относительно длины посадочной поверхности подступичной части оси;

- падения или колебания усилия запрессовки в месте, соответствующем расположению масляной проточки, при условии восстановления усилия, достигнутого до начала падения, не более чем через 15 мм после начала падения усилия при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе записи должен быть сделан пересчет).

Примеры определения годности прессовых соединений, диаграммы запрессовки которых имеют отклонения от нормальной формы, приведены в приложении И.

В случае если при запрессовке колеса или тормозного диска на ось получена неудовлетворительная по форме или длине сопряжения диаграмма или конечное усилие запрессовки не соответствует установленным в 4.4.5 — 4.4.7 значениям, прессовое соединение бракуют и распрессовывают»;

пятый абзац. Заменить слова: «повторно насаживать» на «перепрессовывать»;

шестой абзац. Заменить слово: «напрессовывать» на «перепрессовывать».

Пункт 4.4.10. Заменить обозначение: «*j*» на «*J*» (2 раза).

Пункт 4.5.1 изложить в новой редакции:

«4.5.1 Колесные пары, если это предусмотрено конструкцией, должны быть оборудованы буксовыми узлами, содержащими узлы подшипниковые конические по ГОСТ 32769 или подшипники роликовые цилиндрические по ГОСТ 18572. Требования к буксам колесных пар грузовых вагонов — по ГОСТ 34385».

Пункт 4.5.3 исключить.

Пункт 4.5.8. Наименование изложить в новой редакции:

«**4.5.8 Монтаж буксовых узлов с роликовыми цилиндрическими подшипниками**».

Подпункт 4.5.8.1. Второй абзац. Исключить слова: «тепловым или».

Пункт 4.5.9 изложить в новой редакции:

«**4.5.9 Монтаж буксовых узлов со сдвоенными подшипниками и с коническими подшипниковыми узлами**

4.5.9.1 Запрессовку подшипников на буксовую шейку оси производят на гидравлическом прессе, обеспечивающем скорость движения плунжера от 2,5 до 6,0 мм/с.

За один ход плунжера пресса должна обеспечиваться одновременная запрессовка на ось всего комплекта колец (двух внутренних колец подшипников и кольца лабиринтного/заднего упорного). Допускается установку кольца лабиринтного/заднего упорного на предподступичную часть оси производить отдельно, если это не запрещено документацией производителя подшипника.

4.5.9.2 Конечное усилие запрессовки подшипников, если иное не установлено производителем подшипника, должно быть:

- от 343 до 392 кН (от 35,0 до 40,0 тс) — при максимальной расчетной статической нагрузке от колесной пары на рельсы 245,2 кН (25,0) тс;
- от 245 до 294 кН (от 25,0 до 30,0 тс) — при максимальной расчетной статической нагрузке от колесной пары на рельсы 230,5 кН (23,5) тс.

Конечное усилие запрессовки должно поддерживаться при упоре в торец предподступичной части оси всего комплекта колец не менее 3 с. При этом значение натяга внутренних колец подшипников на шейку оси должно быть от 0,045 до 0,115 мм в зависимости от диаметра шейки оси.

В случаях заниженного значения фактического конечного усилия запрессовки или недостаточного фактического времени его выдержки допускается повторное обжатие комплекта колец с установленными в данном пункте конечным усилием и временем выдержки.

Допускается повторная запрессовка одного и того же подшипника, если иное не установлено производителем подшипника.

Значение натяга лабиринтного/заднего упорного кольца подшипника конического подшипникового узла должно быть от 0,030 до 0,186 мм.

4.5.9.3 Осевой зазор в подшипниках конических подшипниковых узлов после монтажа на ось должен соответствовать документации производителя подшипников».

Подраздел 4.6 изложить в новой редакции:

«При обеспечении соблюдения требований к запрессовке колес на ось по 4.4.3 — 4.4.8 гарантируется 100 % вероятность безотказной работы колесной пары в части прочности соединения колес с осью в течение срока службы колесной пары до замены колес».

Пункт 4.7.2. Рисунок 7. Позиции *4*. Заменить графические изображения клейм на прямоугольники;

поясняющие данные. Позицию *4* изложить в новой редакции: «*4* — места под приемочные клейма в соответствии с 6.5».

Пункт 4.7.3. Третий абзац изложить в новой редакции:

«Расположение знаков и клейм колесных пар с полыми осями должно соответствовать указанному на рисунке 9».

Рисунок 9. Поясняющие данные. Позиции «*B*», «*H*» изложить в новой редакции:

«*B* — порядковый номер оси (может включать буквенные обозначения, например по принадлежности к проекту; оси немоторных колесных пар нумеруют четными числами);»;

«*H* — место под приемочное клеймо в соответствии с 6.5».

Пункт 4.7.5. Заменить слова: «(см. рисунок 4)» на «(см. рисунок 6)».

Подраздел 4.7 дополнить пунктом 4.7.6:

«4.7.6 После проведения подтверждения соответствия колесные пары маркируют знаком обращения на рынке в местах, предназначенных для клейм, относящихся к ремонту колесных пар, а также в паспортах (формулярах). Если конструктивные особенности колесной пары не позволяют выполнить

маркировку знака обращения на рынке на торце оси, знак обращения на рынке ставят на другую поверхность, указанную в технической документации или только в паспорте (формуляре)».

Подраздел 4.8 изложить в новой редакции:

«**4.8 Структура условного обозначения колесных пар**

Структура условного обозначения колесных пар приведена на рисунке 10.



Рисунок 10

Примеры условных обозначений:

Колесная пара с номинальным диаметром колеса по кругу катания 957 мм для грузового вагона с максимальной расчетной статической нагрузкой от колесной пары на рельсы 196,1 кН (20,0 тс), с буксовыми узлами, с осью РУ1Ш по ГОСТ 33200:

Колесная пара 957 — Г — 196,1 — Б — ГОСТ 4835—2013 (РУ1Ш) — обозначение чертежа

Колесная пара с номинальным диаметром колеса по кругу катания 957 мм для немоторного вагона электропоезда с максимальной расчетной статической нагрузкой от колесной пары на рельсы 176,5 кН (18,0 тс), без буксовых узлов:

Колесная пара 957 — Э — 176,5 — ГОСТ 4835—2013 — обозначение чертежа».

Раздел 4 дополнить подразделом 4.9:

«**4.9 Комплектность**

Каждая колесная пара должна иметь паспорт (формуляр), оформленный в соответствии с ГОСТ 2.610* и содержащий:

- обозначение колесной пары по 4.8;
- наименование, условный номер предприятия-изготовителя;
- дату и номер документа, подтверждающего приемку колесной пары;
- номер сертификата соответствия колесной пары, срок его действия;
- информацию по:

а) оси (наименование предприятия — изготовителя заготовки, номер плавки, марка стали, обозначение по конструкторской документации, наименование предприятия — изготовителя чистовой оси, год изготовления);

б) колесам (наименование предприятия-изготовителя, марка стали, обозначение по конструкторской документации, год изготовления);

в) тормозным дискам при их наличии (наименование предприятия-изготовителя, обозначение по конструкторской документации, год изготовления);

г) буксовым узлам при их наличии (наименование предприятия-изготовителя, обозначение по конструкторской документации, год изготовления).

Пример оформления паспорта приведен в приложении Ж»;

дополнить сноской *:

«_____

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 2.610—2019».

Раздел 6. Пункт 6.1. Таблицу 1 изложить в новой редакции:

«Таблица 1

Контролируемый параметр	Пункт/подпункт стандарта, содержащий требования, которые проверяют при испытаниях		Метод испытаний
	приемо-сдаточных*	периодических	
1 Размеры и форма поверхности	4.2.2, 4.3.1—4.3.3, 4.3.6	4.3.4, 4.3.5	7.3—7.6
2 Внешний вид и состояние поверхности подшипников	4.5.2	—	7.20
3 Качество чистовой обработки (шероховатость) поверхностей деталей	4.5.5**	4.2.1**	7.2
4 Температура сопрягаемых деталей	4.4.3, 4.4.9, 4.4.11	—	7.10
5 Динамический дисбаланс	4.3.7	—	7.8
6 Значения конечных усилий запрессовки и натяга сопрягаемых деталей	4.4.5—4.4.7, 4.5.4, 4.5.8.1, 4.5.9.2	—	7.11, 7.15
7 Скорость движения плунжера	—	4.4.4, 4.5.9.1	7.7
8 Форма и размеры кривой на диаграмме запрессовки элементов колесной пары	4.4.8	—	7.9
9 Прочность соединения сопрягаемых деталей при тепловом способе посадки	4.4.10, 4.4.12	—	7.9
10 Электрическое сопротивление	—	4.3.10	7.12
11 Маркировка	4.7.1—4.7.6	—	7.13
12 Качество окрашивания	4.3.8***	—	7.14
13 Осевой зазор в подшипниках	4.5.8.2, 4.5.9.3	—	7.16

* При механической обработке отверстий ступиц колес с последующей их запрессовкой на ось на автоматизированных линиях вместо сплошного контроля допускается выполнять контроль выборочный, не менее трех раз в смену.

** Контроль проводят в случае механической обработки данных поверхностей на предприятии — изготовителе колесной пары.

*** Контроль качества окрашивания допускается проводить в составе вагона или тележки.

»;

последний абзац исключить.

Пункт 6.3.1 изложить в новой редакции:

«6.3.1 Качество чистовой обработки наружных поверхностей деталей (4.2.1), отклонение от соосности круга катания колес относительно оси поверхностей шеек под буксовые подшипники (4.3.4), радиальное биение круга катания колес относительно базовой оси (4.3.5), электрическое сопротивление (4.3.10) следует контролировать не реже одного раза в месяц. При этом для контроля отбирают:

- 10 % суточного выпуска колесных пар или соответствующих комплектов деталей методом систематического отбора по ГОСТ 18321—73 (пункт 3.5), если объем суточного выпуска колесных пар не менее 10 шт.;

- одну колесную пару или один комплект ее деталей методом отбора с применением случайных чисел по ГОСТ 18321—73 (пункт 3.2), если объем суточного выпуска менее 10 шт.

Электрическое сопротивление (4.3.10) следует контролировать не реже одного раза в месяц у двух колесных пар.

Скорость движения плунжера пресса (4.4.4, 4.5.9.1) следует контролировать не реже одного раза в полгода, а также после ремонта пресса или замены в нем масла».

Подраздел 6.3 дополнить пунктом 6.3.3:

«6.3.3 Допускается не проводить периодические испытания по показателям, указанным в таблице 1, если контроль данных показателей осуществляется в рамках приемо-сдаточных испытаний или при прочих испытаниях (аттестация оборудования, проверка на технологическую точность и др.)».

Пункт 6.4.1 изложить в новой редакции:

«6.4.1 Типовые испытания проводят в случаях:

а) изменения существующей конструкции колесной пары;

б) применения материалов с другими механическими свойствами или изменения технологического процесса изготовления деталей;

в) изменения метода формирования колесной пары;

г) изменений в тормозной системе, влияющих на механическую или тепловую нагрузки на колесную пару (колесо);

д) увеличения осевой нагрузки на колесную пару или конструкционной скорости, изменения схемы нагружения.

Объем типовых испытаний определяют в соответствии с ГОСТ 15.309 в зависимости от вносимых изменений в конструкцию и/или технологию изготовления колесной пары. При этом в программу типовых испытаний включают:

- оценку соответствия предела выносливости подступичной части оси требованию 4.3.11 в случае применения при посадке деталей на ось антикоррозионного покрытия, не указанного в 4.4.2, или в случае перехода на смазку на основе дисульфида молибдена (MoS_2);

- проверку остаточного динамического дисбаланса (см. 4.3.7) в случаях, указанных в перечислениях а), д);

- проверку качества защитного покрытия (см. 4.3.9) при изменении применяемых при его получении материалов или технологии его получения».

Пункты 6.4.3 и 6.4.4 исключить.

Раздел 6 дополнить подразделом 6.5:

«**6.5 Инспекторский контроль**

В случае принятия решения о проведении инспекторского контроля потребителем или изготовителем колесной пары процедура инспекторского контроля колесной пары должна соответствовать ГОСТ 32894».

Пункт 7.2. Первый абзац. Исключить слова: «Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров (4.2.2, 4.2.3, 4.3.1), — по ГОСТ 8.051»;

второй абзац исключить.

Пункт 7.3. Первый абзац. Заменить слова: «микрометрическим нутромером по ГОСТ 868 и микрометрической скобой по ГОСТ 11098» на «микрометрическим нутромером по ГОСТ 10 или индикаторным нутромером по ГОСТ 868»;

второй абзац. Заменить слова: «обеспечивающего необходимую точность измерения» на «удовлетворяющего требованиям 7.21».

Пункты 7.5, 7.6. Дополнить абзацем: «Требования к средствам измерений — по 7.21».

Пункт 7.9 изложить в новой редакции:

«7.9 Прочность соединения детали с осью (4.4.8, 4.4.10, 4.4.12) контролируют:

- при прессовом методе посадки детали — путем проверки соответствия записанной диаграммы запрессовки требованиям 4.4.8, выполняемой с учетом 7.11;

- при тепловом методе посадки тормозного диска — трехкратным приложением к соединению регламентированной в 4.4.12 контрольной осевой (сдвигающей) нагрузки с выдержкой не менее 5 с».

Пункт 7.10. Первый абзац. Исключить слово: «колеса».

Пункт 7.13. Заменить ссылку: «(4.7.1—4.7.5)» на «(4.7.1—4.7.6)».

Пункт 7.15. Первый абзац. Заменить ссылку: «(4.4.5)» на «(4.4.5—4.4.7)»;

второй абзац. Заменить слова: «микрометрическим нутромером и микрометрической скобой» на «микрометрическим нутромером по ГОСТ 10 или индикаторным нутромером по ГОСТ 868 и микрометрической скобой по ГОСТ 6507 или скобой с отсчетным устройством по ГОСТ 11098»;

четвертый абзац. Заменить слова: «обеспечивающего необходимую точность измерения» на «удовлетворяющего требованиям 7.21»;

дополнить абзацами:

«Натяг лабиринтного/заднего упорного кольца на предподступичную часть оси (4.5.4, 4.5.9.2) вычисляют как разность диаметров предподступичной части оси и посадочной поверхности лабиринтного/заднего упорного кольца.

Диаметр предподступичной части оси измеряют на расстоянии не более 20 мм от торца. За значение диаметра принимают среднее арифметическое результатов измерений в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Допускается вместо диаметра предподступичной части оси на расстоянии не более 20 мм от торца контролировать средний диаметр предподступичной части оси, вычисленный как среднее арифметическое результатов не менее двух измерений во взаимно перпендикулярных плоскостях.

Натяг внутреннего кольца подшипника на шейку оси (4.5.8.1, 4.5.9.2) вычисляют как разность диаметра шейки оси и среднего диаметра внутреннего кольца.

Диаметры шейки определяют в двух сечениях, соответствующих серединам внутренних колец. Диаметр шейки в каждом сечении вычисляют как среднее арифметическое диаметров, измеренных в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Допускается вместо диаметров шейки в двух сечениях, соответствующих серединам внутренних колец, контролировать средний диаметр шейки оси, вычисленный как среднее арифметическое результатов не менее двух измерений во взаимно перпендикулярных плоскостях».

Пункт 7.16. Исключить слово: «буксовых».

Пункты 7.17, 7.18 изложить в новой редакции:

«7.17 Пределы выносливости и коэффициенты запаса сопротивления усталости оси и колеса в составе колесной пары (4.3.11) (кроме колесных пар, указанных в приложении А) с учетом действия технологических и эксплуатационных нагрузок определяют в соответствии с приложением Г.

7.18 Коэффициенты запаса статической прочности оси и колеса в составе колесной пары (4.3.12) (кроме колесных пар, указанных в приложении А) определяют в соответствии с приложением Г».

Пункт 7.19. Заменить неравенство: «Vк > 200 км/ч» на «Vк > 160 км/ч».

Пункт 7.21 изложить в новой редакции:

«7.21 Применяемые средства измерений утвержденного типа должны быть поверены в соответствии с законодательством участников Соглашения, принявших настоящий стандарт*. Средства измерений не утвержденного типа должны быть калиброваны.

Применяемое испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с законодательством об обеспечении единства измерений участников Соглашения, принявших настоящий стандарт **.

Применяемые средства измерений и оборудование должны сопровождаться руководствами по эксплуатации.

Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм, устанавливают по ГОСТ 8.051. При измерении размеров свыше 500 мм применяют специализированные средства измерений, предел допускаемой погрешности которых не превышает 1/3 допуска соответствующего размера»;

дополнить сносками *, **:

«

* На территории Российской Федерации поверку проводят в соответствии с Федеральным законом от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

** На территории Российской Федерации испытательное оборудование аттестовывают по ГОСТ Р 8.568—2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения».

Пункт 8.3 изложить в новой редакции:

«8.3 При транспортировании и хранении колесные пары с открытыми коническими подшипниковыми узлами должны быть установлены либо закреплены способом, исключающим повреждение наружных колец подшипников от соударения с гребнями соседних колесных пар и другими элементами. Рекомендуется дополнительно использовать защитные приспособления или кожухи».

Пункт 8.5 исключить.

Пункт 9.3 изложить в новой редакции:

«9.3 Гарантийные сроки эксплуатации колесных пар с буксовыми узлами устанавливают до первого демонтажа с оси буксовых узлов, но не более гарантийных сроков эксплуатации подшипников буксовых узлов, установленных производителями подшипников».

Раздел 10 изложить в новой редакции:

«**10 Указания по эксплуатации**

10.1 При эксплуатации грузовых вагонов допускается по согласованию с владельцем инфраструктуры повышение статических нагрузок от колесной пары на рельсы не более:

- 235,4 кН (24,0 тс) для типа РУ1Ш-957-Г при скоростях движения до 80 км/ч;
- 264,8 кН (27,0 тс) для типа РВ2Ш-957-Г при скоростях движения до 90 км/ч.

10.2 Критерии предельного состояния колесных пар грузовых вагонов устанавливают в соответствии с инструкцией [3] и руководящим документом [4], колесных пар пассажирских вагонов локомотивной тяги с конструкционной скоростью до 160 км/ч включ. — в соответствии с инструкцией [3] и руководящим документом [5], колесных пар других вагонов — в соответствии с нормативными документами участников Соглашения, принявших настоящий стандарт*, и ремонтной документацией на колесные пары конкретных исполнений.

10.3 По достижении колесной парой предельного состояния, установленного согласно 10.2, или по достижении колесной парой (осью) назначенного срока службы (исчерпании назначенного ресурса) ее составные части [колеса, тормозные диски (при наличии), буксовые узлы (при наличии) и др.], назначенный ресурс которых еще не исчерпан, могут быть установлены на другую ось для дальнейшего использования, если это не противоречит эксплуатационной документации на конкретные составные части при ее наличии.

При монтаже составных частей колесных пар грузовых вагонов соблюдают требования руководящего документа [4], колесных пар пассажирских вагонов локомотивной тяги с конструкционной скоростью до 160 км/ч включ. — руководящего документа [5], колесных пар иного подвижного состава — требования ремонтной документации на колесные пары конкретных исполнений»;

дополнить сноской *:

«

* В Российской Федерации применяют Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (приложение 5, пункт 8), утвержденные Приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. № 286».

Приложение А. Таблицу А.1 изложить в новой редакции:

«Таблица А.1 — Колесные пары с осями по ГОСТ 33200 и колесами по ГОСТ 10791 с номинальным диаметром по кругу катания 957 мм

Тип оси по ГОСТ 33200	Тип вагона	Конструкционная скорость вагона, км/ч	Максимальная расчетная статическая нагрузка от колесной пары на рельсы, кН (тс)
РВ1Ш	Пассажирский	200	166,7 (17,0)
РУ1Ш		160	176,5 (18,0)
РВ1Ш			
РВ3Ш			
РУ1Ш	Грузовой	120	230,5 (23,5)
РВ2Ш			245,2 (25,0)
РУ1Ш	Немоторный электропоезда	130	186,3 (19,0)
РУ1Ш	Немоторный дизель-поезда	120	

».

Приложение В. Пункт В.3.1. Заменить слова: «не ниже 5-й группы» на «не ниже 4-й группы»;

дополнить словами: «Допускается применение омметров других типов, удовлетворяющих требованиям, установленным в В.3.2 — В.3.4».

Приложение Г изложить в новой редакции:

«Приложение Г
(обязательное)

Методы определения коэффициентов запаса статической прочности и сопротивления усталости оси и колеса в составе колесной пары

Г.1 Коэффициенты запаса сопротивления усталости и статической прочности оси и колеса в составе колесной пары определяют расчетно-экспериментальными методами. При этом выполняют расчет напряженно-деформированного состояния (НДС) оси и колеса в составе колесной пары от действия монтажных и эксплуатационных нагрузок. Для вычисления коэффициентов запаса сопротивления усталости оси и колеса необходимо предварительное экспериментальное определение пределов выносливости оси $\sigma_{-1о}$ и колеса $\sigma_{-1к}$.

Г.2 Расчет напряженно-деформированного состояния колеса и оси

Г.2.1 Исходные данные для определения НДС колеса и оси в составе колесной пары приведены в таблице Г.1. Динамические и инерционные расчетные нагрузки определяют через основную — номинальную статическую нагрузку от колесной пары на рельсы.

Таблица Г.1 — Исходные данные для определения НДС колеса и оси в составе колесной пары

Обозначение	Единица измерения	Наименование, расчетные формулы, возможный диапазон значений и рекомендации по выбору значений величин
Q	кН	Номинальная статическая нагрузка от колесной пары на рельсы
V	м/с	Конструкционная скорость вагона
k_h	—	Коэффициент рамного давления. Равен отношению рамной силы $Y_р$ к номинальной статической нагрузке от колеса на рельс $\left(\frac{Q}{2}\right)$: $$k_h = \frac{2Y_р}{Q}.$$ В зависимости от характеристик горизонтальной амортизации и состояния пути принимают следующие значения k_h: - 0,3 — при удовлетворительных характеристиках пути, эффективной горизонтальной амортизации и действии других факторов, способствующих снижению рамной силы $Y_р$; - 0,4 — для станционных, подъездных и прочих путей при пониженной эффективности горизонтальной амортизации и действии других факторов, способствующих повышению рамной силы $Y_р$. При выборе коэффициента k_h учитывают имеющиеся данные по прототипам. Коэффициент уточняют при проведении ходовых испытаний на статистически представительном полигоне железнодорожного пути, текущее содержание которого соответствует предусмотренным технической документацией условиям эксплуатации испытуемого вагона
Δ	—	Коэффициент вертикальной амортизации. Равен отношению веса обрессоренных частей, приходящегося на буксу, P_s к статической нагрузке от колеса на рельс $\left(\frac{Q}{2}\right)$: $$\delta = \frac{2P_s}{Q}.$$ В зависимости от конструкции вагона принимают в пределах от 0,65 до 0,9

Продолжение таблицы Г.1

Обозначение	Единица измерения	Наименование, расчетные формулы, возможный диапазон значений и рекомендации по выбору значений величин
k_v	—	Коэффициент вертикальной динамики. Равен отношению дополнительной вертикальной нагрузки P_v на буксу, возникающей при колебаниях надрессорного строения (с учетом сил демпфирования) от прохождения неровностей пути, к статической нагрузке на буксу $\delta\left(\frac{Q}{2}\right)$: $$k_v = \frac{2P_v}{\delta Q}.$$ В зависимости от характеристик подвешивания и пути принимают следующие значения k_v (если они специально не оговорены): - не более 0,2 — пневматическое подвешивание и хорошее содержание пути; - 0,3 — удовлетворительные характеристики подвешивания и пути; - не менее 0,4 — при пониженных характеристиках подвешивания или для станционных, подъездных и прочих путей. При выборе коэффициента k_v учитывают имеющиеся данные по прототипам, в том числе по его зависимости от скорости движения. Коэффициент уточняют при ходовых испытаниях на статистически представительном полигоне железнодорожного пути, текущее содержание которого соответствует предусмотренным технической документацией условиям эксплуатации испытуемого вагона
m	—	Коэффициент веса буксового узла. Равен отношению веса буксы и жестко связанных с ней частей P_0 к весу обрессоренных частей, приходящемуся на буксу $\delta\left(\frac{Q}{2}\right)$: $$m = \frac{2P_0}{\delta Q}.$$ Принимают с учетом конструкции буксового узла. Учитывают вес корпуса буксы, подшипников, буксовой шейки и деталей подвешивания (балансиры, частично рессоры и пружины, опирающиеся на буксы)
j_h	—	Коэффициент поперечного горизонтального ускорения колесной пары. Равен отношению горизонтального поперечного ускорения колесной пары, возникающего при прохождении горизонтальных неровностей пути, к ускорению силы тяжести. Зависит от состояния пути, скорости движения и веса колесной пары в сборе $(1 - \delta)Q$. Вычисляют по формуле $$j_h = 0,475 + 0,744\frac{V}{\sqrt{(1-\delta)Q}}$$
j_v	—	Коэффициент вертикального ускорения буксы. Равен отношению вертикального ускорения буксы, возникающего при прохождении колесной парой вертикальных неровностей пути, к ускорению силы тяжести. Вычисляют по формуле $$j_v = 5,45 + 13,53\frac{V}{\sqrt{(1-\delta)Q}}$$
$D(D')$	м	Диаметр по кругу катания нового (предельно изношенного) колеса
$r(r')$	м	Радиус по кругу катания нового (предельно изношенного) колеса
L	м	Расстояние от середины буксовой шейки до плоскости круга катания соседнего колеса. Принимают по данным конструкции
f	—	Коэффициент поперечного трения колес о рельсы. Принимают 0,25
k_c	—	Коэффициент центробежной силы. Равен отношению части центробежной силы надрессорного строения, не уравновешенной возвышением наружного рельса, C к весу надрессорного строения $2P_s$, т. е. $k_c = \frac{C}{2P_s}$. Принимают в диапазоне от 0,05 до 0,1

Окончание таблицы Г.1

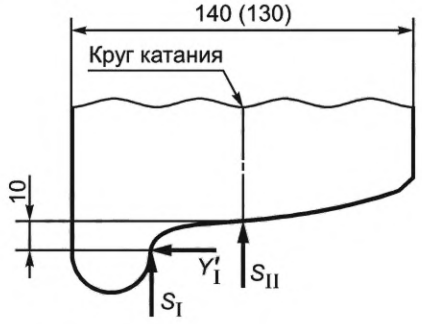
Обозначение	Единица измерения	Наименование, расчетные формулы, возможный диапазон значений и рекомендации по выбору значений величин
k_w	—	Коэффициент ветровой нагрузки. Равен отношению ветровой нагрузки к весу надрессорного строения. Ветровую нагрузку определяют при удельном давлении ветра 490 Н/м^2 на проекцию боковой поверхности кузова. Рекомендуется принимать k_w = 0,05 с приложением равнодействующей в центре тяжести боковой проекции надрессорного строения
k	—	Поправочный коэффициент, учитывающий перегруз рессорного подвешивания от крена надрессорного строения. Рассчитывают по формуле $$k = \frac{1}{1 - 4\frac{h_c}{l_1}\frac{F_s}{l_1}}$$
$\frac{h_c}{l_1}$	—	Отношение высоты расположения центра тяжести надрессорного строения над центрами колес h_c к расстоянию между серединами буксовых шеек l_1
$\frac{F_s}{l_1}$	—	Отношение статического прогиба рессорного подвешивания F_s к расстоянию между серединами буксовых шеек l_1. Принимают по данным конструкции. При двухступенчатом подвешивании принимают равным сумме статических прогибов обеих ступеней (при равных расстояниях в первой и второй ступенях)
l_1	м	Расстояние между линиями приложения вертикальной нагрузки к буксовым шейкам оси колесной пары (принимают равным расстоянию между серединами буксовых шеек)
l_s	м	Расстояние между плоскостями кругов катания колесной пары
G_0	кг	Масса части оси, заключенной между плоскостями кругов катания колес
G_b	кг	Масса тормозного диска
G_w	кг	Масса колеса (с тормозными дисками при наличии их на колесе)
$l_{b1}, l_{b2},..., l_{bi}$	м	Расстояния от центра тяжести тормозных дисков до сбегающего колеса

Г.2.2 Выбор расчетных режимов проводят при неблагоприятном сочетании действующих нагрузок. Расчетными режимами при определении НДС колеса вагона являются:

- режим I — движение по кривым участкам пути;
- режим II — движение по прямым участкам пути.

Соответствующая схема приложения внешних механических сил на набегающее колесо колесной пары приведена на рисунке Г.1. На набегающее колесо действуют силы:

- S_I и Y_I' — при движении по кривым участкам пути (режим I);
- S_{II} — при движении по прямым участкам пути (режим II).



S_I и Y_I' — силы, действующие при движении по кривым участкам пути;
S_{II} — сила, действующая при движении по прямым участкам пути

Рисунок Г.1 — Схема приложения внешних механических сил на набегающее колесо колесной пары при движении вагона

Вертикальную силу, действующую на буксовую шейку оси со стороны набегающего колеса P, кН (см. рисунок Г.2), при ускорении буксы, направленном вверх, вычисляют по формуле

$$P = P_s + P_v + P_i + P_c + P_w, \qquad (Г.1)$$

где $P_s = \delta\frac{Q}{2}$ — статическая нагрузка от веса обрессоренных частей вагона, кН;

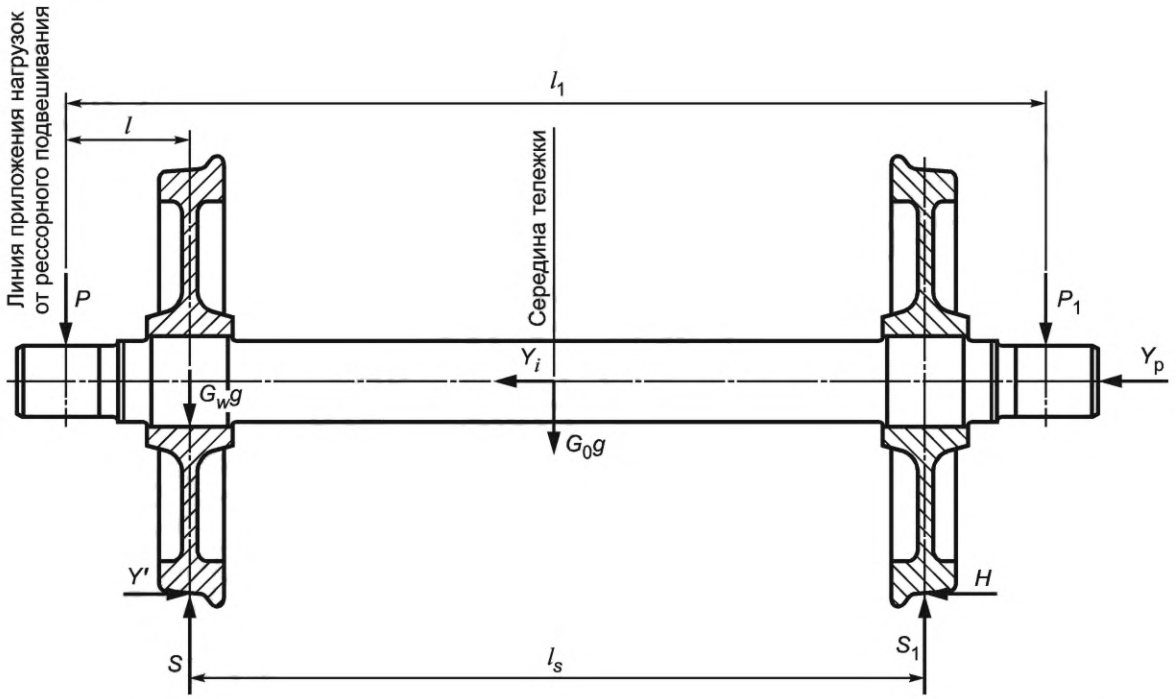
$P_v = k_v P_s$ — динамическая нагрузка, возникающая от колебаний надрессорного строения при прохождении вертикальных неровностей пути, кН;

$P_i = m \cdot j_v P_s$ — сила инерции буксового узла, кН;

$P_c = 2k_c \frac{h_c}{l_1} k \cdot P_s$ — нагрузка от действия не уравновешенной возвышением наружного рельса центробежной силы надрессорного строения, кН;

$P_w = 2k_w \frac{h_c}{l_1} k \cdot P_s$ — нагрузка от надрессорного строения за счет действия силы ветра на боковую поверхность вагона, кН.

В выражении нагрузки на противоположную буксовую шейку два последних члена уравнения (Г.1) принимают со знаком минус.



$P(P_1)$ — вертикальная сила, действующая на буксовую шейку оси со стороны набегающего (сбегающего) колеса; $S(S_1)$ — вертикальная сила, действующая на набегающее (сбегающее) колесо от рельса; H — поперечная составляющая силы трения внутреннего колеса о рельс; Y' — боковая сила, действующая от рельса на набегающее колесо; Y_i — поперечная сила инерции колесной пары; Y_p — рамная сила; l — расстояние от середины буксовой шейки до плоскости круга катания соседнего колеса; l_1— расстояние между линиями приложения вертикальной нагрузки к буксовым шейкам оси колесной пары; l_s — расстояние между плоскостями кругов катания колесной пары; G_0 — масса части оси, заключенной между плоскостями кругов катания колес; G_w — масса колеса

Рисунок Г.2 — Схема действия сил на колесную пару

Вертикальную силу, действующую на буксовую шейку оси со стороны набегающего колеса P', кН, при ускорении буксы, направленном вниз, вычисляют по формуле

$$P' = P - 2P_i. \qquad (Г.2)$$

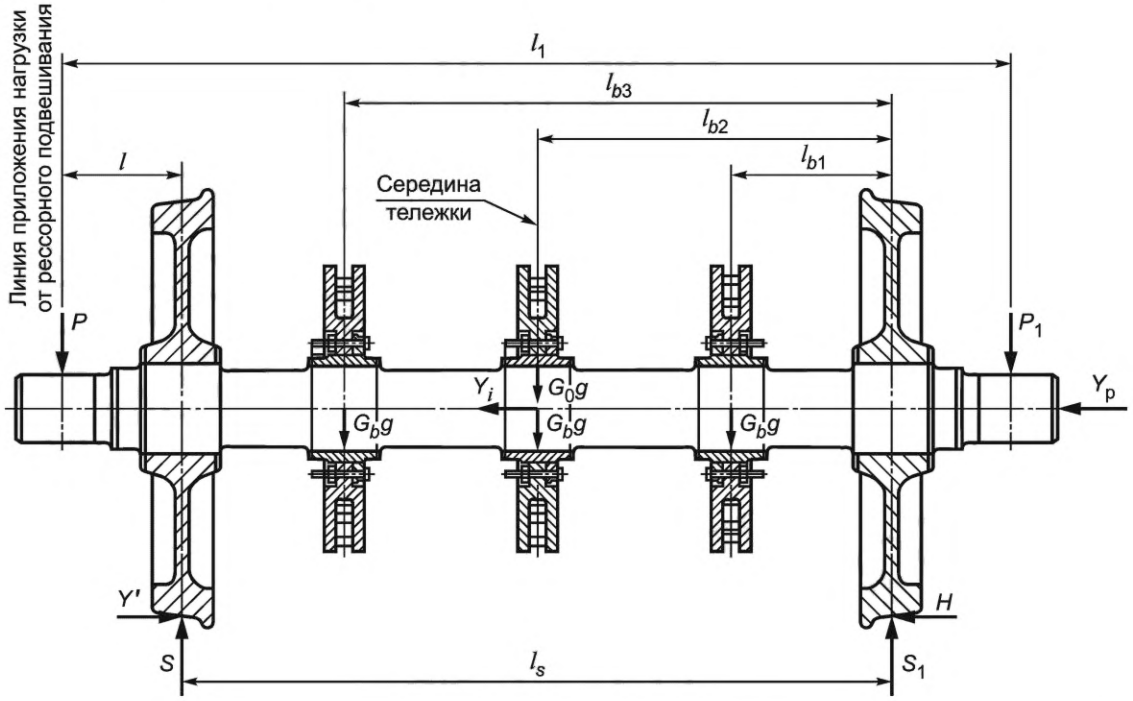
Вертикальную силу, действующую на набегающее колесо от рельса S, кН, при ускорении буксы, направленном вверх, вычисляют по формуле

$$S = P + 2\left(P_c + P_w\right)\frac{l}{l_s} + \left(Y_p + Y_i\right)\frac{r}{l_s} + \frac{G_0}{2}g\left(\frac{j_v}{2} + 1\right) + G_w g\left(j_v + 1\right). \qquad (Г.3)$$

Для колесной пары с тормозными дисками, расположенными на оси между ходовыми колесами (см. рисунок Г.3), формулу (Г.3) дополняют слагаемым

$$G_b g\left(\frac{l_{b1}+l_{b2}+\ldots+l_{bi}}{l_s}+\frac{l_{b1}^2+l_{b2}^2+\ldots+l_{bi}^2}{l_s{}^2}j_v\right), \qquad (Г.4)$$

где i — количество тормозных дисков, установленных на оси.



$P(P_1)$ — вертикальная сила, действующая на буксовую шейку оси со стороны набегающего (сбегающего) колеса; $S(S_1)$ — вертикальная сила, действующая на набегающее (сбегающее) колесо от рельса; H — поперечная составляющая силы трения внутреннего колеса о рельс; Y' — боковая сила, действующая от рельса на набегающее колесо; Y_i — поперечная сила инерции колесной пары; $Y_р$ — рамная сила; l — расстояние от середины буксовой шейки до плоскости круга катания соседнего колеса; l_1 — расстояние между линиями приложения вертикальной нагрузки к буксовым шейкам оси колесной пары; l_s — расстояние между плоскостями кругов катания колесной пары; G_0— масса части оси, заключенной между плоскостями кругов катания колес; G_b— масса тормозного диска; l_{b1}, l_{b2}, l_{b3} — расстояния от центров тяжести тормозных дисков до сбегающего колеса

Рисунок Г.3 — Схема действия нагрузок на колесную пару с тремя тормозными дисками, расположенными на оси

При вычислении силы S', действующей на набегающее колесо от рельса, при ускорении буксы, направленном вниз, в формуле (Г.3) используют вместо силы P силу P', а в формулах (Г.3) и (Г.4) коэффициент j_v учитывают с противоположным знаком.

При расчете НДС осей в формуле (Г.3) исключают последний член $\left[G_w g\left(j_v+1\right)\right]$.

Боковую силу, действующую на набегающее колесо от рельса, Y', кН, вычисляют по формуле

$$Y' = Y_р + Y_i + H, \qquad (Г.5)$$

где $Y_p = k_h\frac{Q}{2}$ — рамная сила, кН;

$Y_i = 2\left(1-\delta\right)j_h\frac{Q}{2}$ — поперечная сила инерции колесной пары и жестко связанных с ней частей, возникающая при прохождении горизонтальных неровностей пути, кН;

$H = f\frac{Q}{2}$ — поперечная составляющая силы трения внутреннего колеса о рельс, кН.

Г.2.3 НДС колеса определяют расчетом в упругой и упругопластической области с использованием метода конечных элементов (МКЭ). В результате расчета определяют напряжения:

- номинальные по направлению трех осей координат σ_x, σ_y, σ_z;

- главные σ_1, σ_2, σ_3;
- эквивалентные $\sigma_{экв}$;
- средние и амплитудные значения номинальных и главных напряжений за оборот колеса.

Г.2.4 При расчете НДС оси в составе колесной пары расчетные нагрузки прикладывают в виде сосредоточенных сил и моментов по схемам, приведенным на рисунках Г.2 и Г.3. В ходе проектирования для получения предварительных результатов расчет может быть проведен для оси, схематизированной в виде ступенчатого стержня переменного сечения. При окончательном расчете может быть использован МКЭ.

Расчетные изгибающие моменты при всех схемах нагружения вычисляют в сечениях:

- буксовой шейки $M_А$, кН·м, по формуле

$$M_А = P \cdot l_А; \tag{Г.6}$$

- предподступичной части $M_Б$, кН·м, по формуле

$$M_Б = P \cdot l_Б; \tag{Г.7}$$

- подступичной части оси $M_В$, кН·м, по формуле

$$M_В = P \cdot l + Y' \cdot r; \tag{Г.8}$$

- заподступичной части оси:

а) $M_Г$, кН·м, при ускорении буксы со стороны набегающего колеса, направленном вверх, по формуле

$$M_Г = P \cdot l_Г + Y' \cdot r - S\,(l_Г - l\,); \tag{Г.9}$$

б) $M'_Г$, кН·м, при ускорении буксы со стороны набегающего колеса, направленном вниз, по формуле

$$M'_Г = P' \cdot l_Г + Y' \cdot r - S'(l_Г - l). \tag{Г.10}$$

Для колесных пар с тормозными дисками, расположенными на оси (см. рисунок Г.3), расчетный изгибающий момент в сечении заподступичной части шейки оси под ближний к набегающему колесу тормозной диск вычисляют:

- $M_Д$, кН·м, при ускорении буксы со стороны набегающего колеса, направленном вверх, по формуле

$$M_Д = Pl_Д + Y'r - S(l_Д - l) + G_{b3}\left(j_v\left(\frac{l_{b3}}{l_s}\right)+1\right)\left(l_Д - l - (l_s - l_{b3})\right); \tag{Г.11}$$

- $M'_Д$, кН·м, при ускорении буксы со стороны набегающего колеса, направленном вниз, по формуле

$$M'_Д = P'l_Д + Y'r - S'(l_Д - l) + G_{b3}\left(-j_v\left(\frac{l_{b3}}{l_s}\right)+1\right)\left(l_Д - l - (l_s - l_{b3})\right). \tag{Г.12}$$

Необходимо проводить расчет для других наименее прочных сечений исходя из конструкции конкретной оси.

В других сечениях оси изгибающие моменты от действия закрепленных на оси деталей и узлов вычисляют по формулам, аналогичным приведенным выше.

Расчетные амплитуды напряжений $(\sigma_a)_j$, кПа, во всех сечениях в нормированных расчетных режимах вычисляют по одной из формул:

- для сплошной оси

$$(\sigma_a)_j = \frac{32M_j}{\pi\left(d_j - \Delta_j\right)^3}; \tag{Г.13}$$

- для полой оси

$$(\sigma_a)_j = \frac{32\,M_j}{\pi\left(d_j - \Delta_j\right)^3\left(1 - \left(\frac{d_0}{d_j}\right)^4\right)}, \tag{Г.14}$$

где M_j — изгибающий момент в расчетном сечении j, кН·м;

d_j — диаметр оси в расчетном сечении j, м;

Δ_j — уменьшение диаметра оси в расчетном сечении j, допускаемое при ремонте, м;

d_0 — внутренний диаметр полой оси, м.

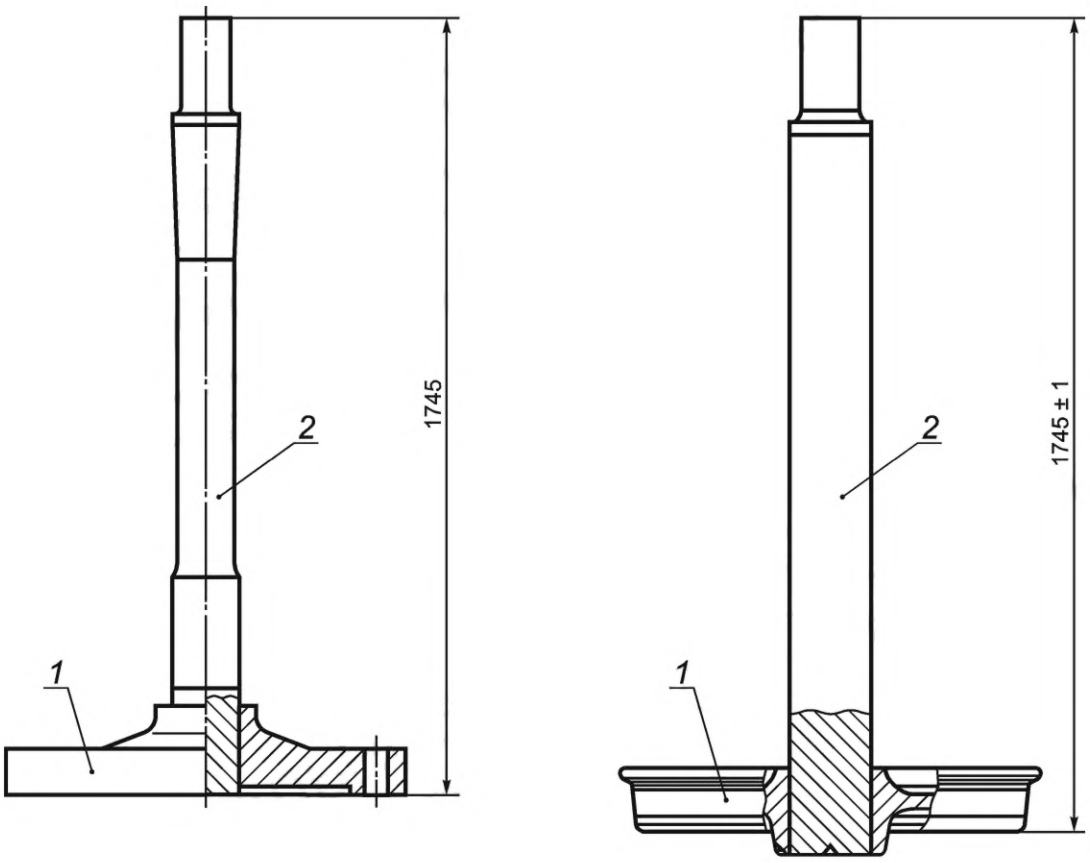
Г.3 Экспериментальный метод определения пределов выносливости оси и колеса

Г.3.1 Определение пределов выносливости оси и колеса проводят путем натурных испытаний на усталость при имитации их эксплуатационного нагружения в составе колесной пары, то есть при регулярном знакопеременном круговом изгибе на базе испытаний:

- для колес — 20 млн. циклов;
- для осей — не менее 50 млн. циклов.

Г.3.2 Для определения предела выносливости оси или колеса необходимо использовать не менее трех образцов каждого типа.

Образцы натурных колес и осей при проведении испытаний на усталость должны соответствовать технологии изготовления и техническим требованиям, применяемым при изготовлении колесной пары и ее составных частей (колеса и оси). Общий вид образцов для испытаний приведен на рисунке Г.4.



а) б)

1 — ступица-захват; *2* — испытуемая ось

1 — испытуемое колесо; *2* — вспомогательная ось

Рисунок Г.4 — Примеры образцов оси и колеса для испытаний на усталость

Г.3.3 Испытательное оборудование должно воспроизводить условия испытаний, обеспечивая приложение к оси или колесу кругового изгибающего момента, имитирующего движение колесной пары в эксплуатации.

Г.3.4 Образец оси или колеса устанавливают на испытательное оборудование в соответствии с требованиями 4.4.

Для контроля амплитуд напряжений, действующих в расчетных сечениях оси или диска колеса, на их поверхность устанавливают однокомпонентные (ось) или двухкомпонентные (колесо) розетки тензорезисторов.

Один или два образца испытывают при напряжениях, соответствующих минимальному пределу выносливости, необходимому для получения минимального коэффициента запаса сопротивления усталости. Остальные образцы испытывают при напряжениях, увеличенных относительно минимального предела выносливости от 10 % до 15 %.

Г.3.5 Задают требуемую ступень нагружения и регистрируют количество циклов до повреждения испытуемого объекта или до прохождения базы испытаний.

За предел выносливости принимают максимальное напряжение цикла, при котором еще не происходит усталостного разрушения объекта до базы испытаний.

Г.3.6 Результаты испытаний оформляют протоколом с представлением полученного предела выносливости оси $\sigma_{-1о}$ или колеса $\sigma_{-1к}$.

Полученные пределы выносливости используют при оценке прочности оси и колеса колесной пары по Г.5.

Г.4 Расчет коэффициентов запаса статической прочности

Г.4.1 Коэффициент запаса статической прочности диска цельного колеса $n_к$ вычисляют по формуле

$$n_к = \frac{\sigma_Т}{\sigma_{max}^{ЭКВ}} \geq [n_к], \quad (Г.15)$$

где $\sigma_Т$ — предел текучести материала, МПа;

$\sigma_{max}^{ЭКВ}$ — максимальные суммарные эквивалентные напряжения, МПа;

$[n_к]$ — допускаемый коэффициент запаса статической прочности диска колеса.

Г.4.2 Коэффициент запаса статической прочности оси $n_о$ вычисляют по формуле

$$n_о = \frac{\sigma_Т}{\sigma_{max}^{СТ}} \geq [n_о], \quad (Г.16)$$

где $\sigma_Т$ — предел текучести оси при изгибе, МПа;

$\sigma_{max}^{СТ}$ — максимальные напряжения, действующие при эксплуатации, МПа;

$[n_о]$ — допускаемый коэффициент запаса статической прочности оси.

Г.5 Расчет коэффициентов запаса сопротивления усталости

Г.5.1 Коэффициент запаса сопротивления усталости колеса $n_{ук}$ вычисляют по формуле

$$n_{ук} = \frac{\sigma_{-1к} k_2}{\sigma_{ai}\, k_1} \geq [n_{ук}], \quad (Г.17)$$

где $\sigma_{-1к}$ — предел выносливости в амплитудах цикла, полученный при стендовых испытаниях натурного колеса при асимметричном цикле нагружения регулярным круговым изгибом, МПа;

σ_{ai} — расчетное наибольшее значение амплитуды напряжений от динамических эксплуатационных нагрузок в выбранной точке колеса в нормированном режиме нагружения, МПа;

k_2 — коэффициент, учитывающий зависимость сопротивления усталости от значения суммарного среднего напряжения цикла, определенного в расчетном эксплуатационном режиме;

k_1 — коэффициент, учитывающий зависимость сопротивления усталости от значения суммарного среднего напряжения цикла, имевшего место при стендовых испытаниях натурных образцов колес;

$[n_{ук}]$ — допускаемый коэффициент запаса сопротивления усталости колеса.

Коэффициенты k_1 и k_2 вычисляют по формуле

$$k_{1,2} = 1{,}0 - 0{,}42\frac{\sigma_{mi_{1,2}}}{\sigma_Т}, \quad (Г.18)$$

где $\sigma_{mi_{1,2}}$ — суммарное среднее напряжение цикла, МПа (напряжения растяжения принимают со знаком плюс, сжатия — со знаком минус).

Амплитуду напряжений σ_{ai}, МПа, вычисляют по формуле

$$\sigma_{ai} = \frac{\sigma_{i(0°)} - \sigma_{i(180°)}}{2}, \quad (Г.19)$$

где $\sigma_{i(0°)}$, $\sigma_{i(180°)}$ — напряжения при положении расчетного сечения колеса относительно точки контакта колеса с рельсом в процессе вращения под углами соответственно 0° и 180° (за оборот колеса), МПа.

Средние напряжения цикла σ_{mi}, МПа, вычисляют по формуле

$$\sigma_{mi} = \frac{\sigma_{i(0°)} + \sigma_{i(180°)}}{2}. \quad (Г.20)$$

Г.5.2 Коэффициент запаса сопротивления усталости оси $n_{уо}$ вычисляют по формуле

$$n_{уо} = \frac{(\sigma_{-1о})_j}{(\sigma_{ai})_j} \geq [n_{уо}]_j, \quad (Г.21)$$

где $(\sigma_{-1о})_j$ — предел выносливости оси в расчетном сечении j, полученный при стендовых натурных испытаниях при асимметричном цикле нагружения регулярным круговым изгибом, МПа;

$(\sigma_{ai})_j$ — наибольшие амплитуды напряжений в расчетном сечении j в нормированных расчетных режимах, МПа;

$[n_{уо}]_j$ — допускаемый коэффициент запаса сопротивления усталости оси в расчетном сечении j».

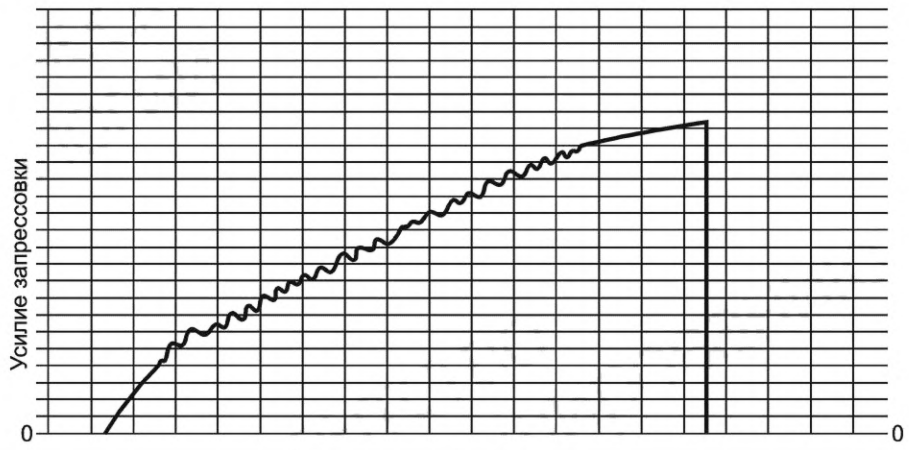
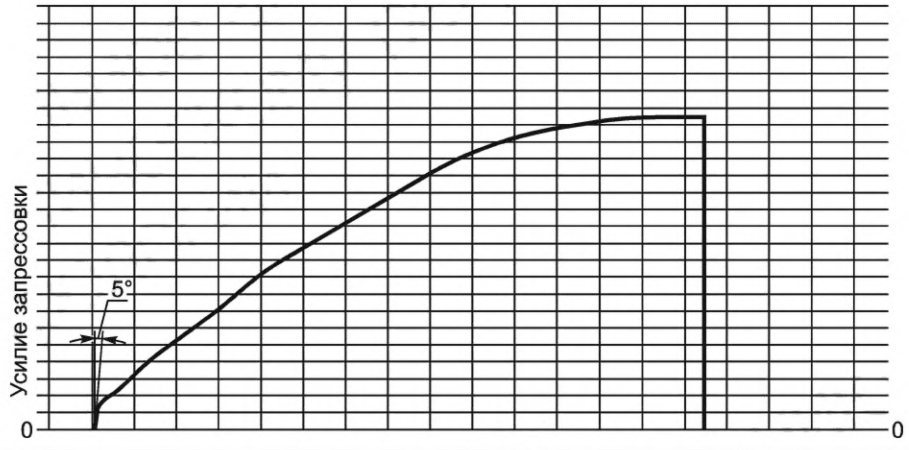
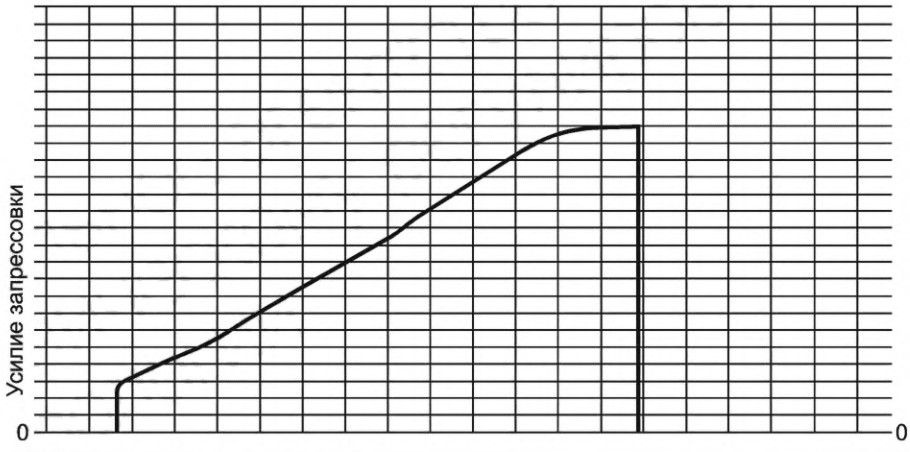
Приложение Ж. Заменить по всему тексту приложения слова: «формуляр» и «паспорт» на «паспорт (формуляр)».

Стандарт дополнить приложением И:

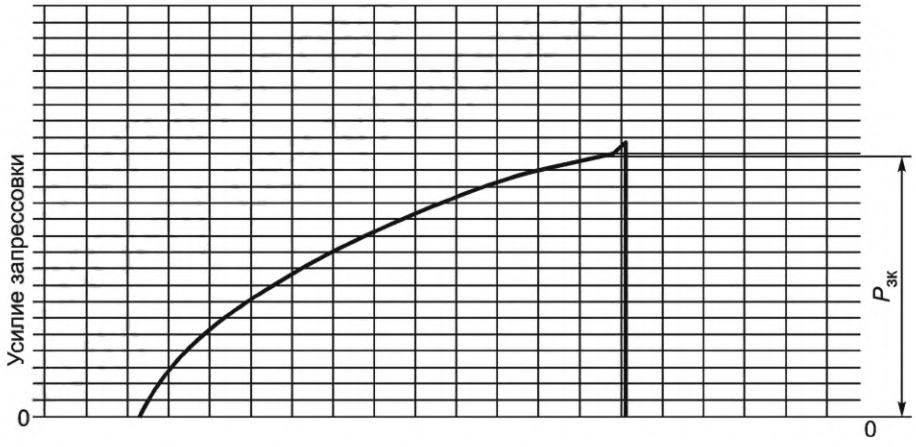
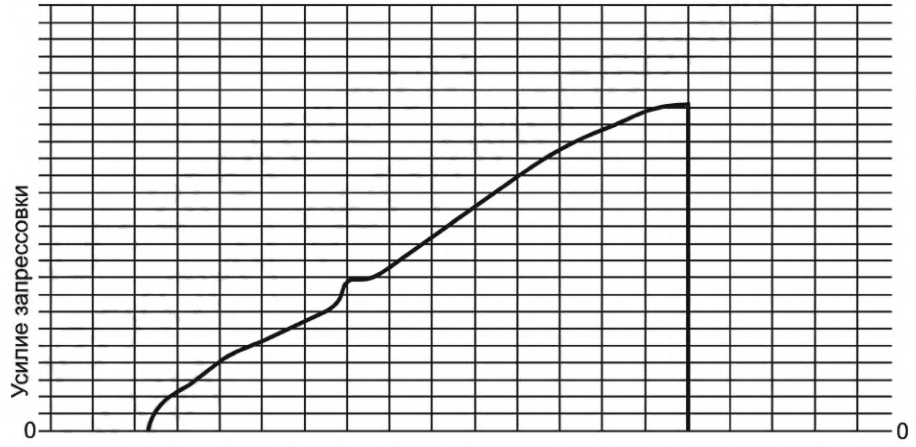
«Приложение И
(справочное)

Примеры определения годности прессовых соединений, диаграммы запрессовки которых имеют отклонения от нормальной формы

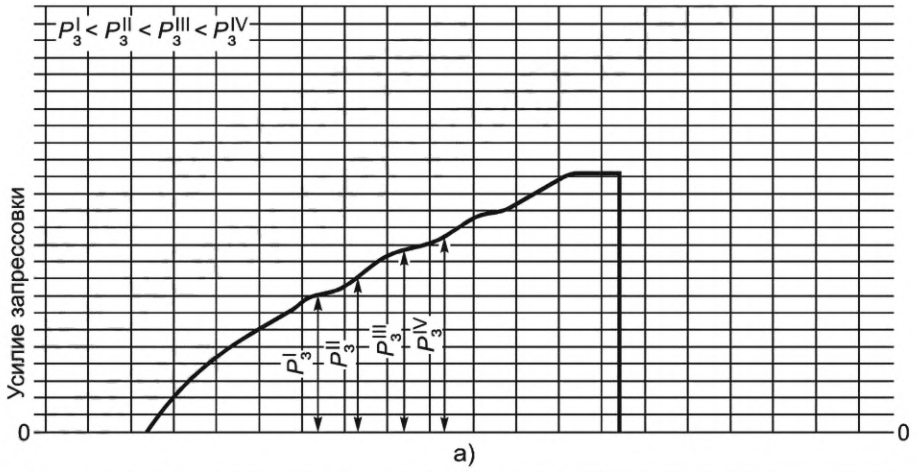
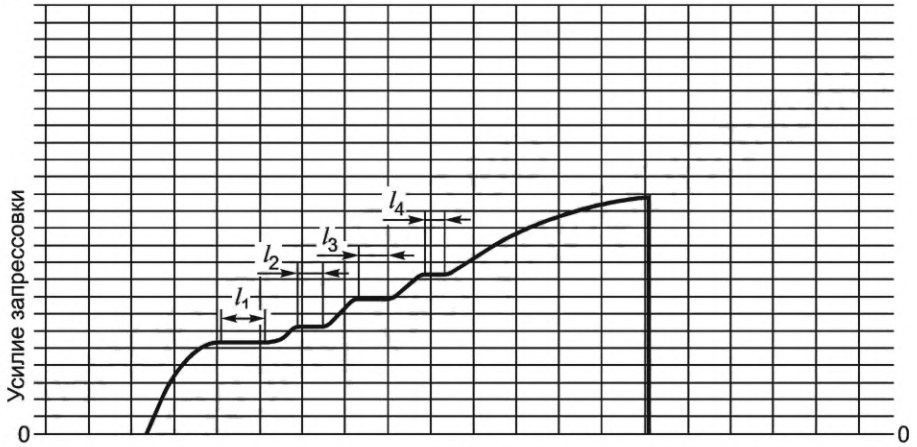
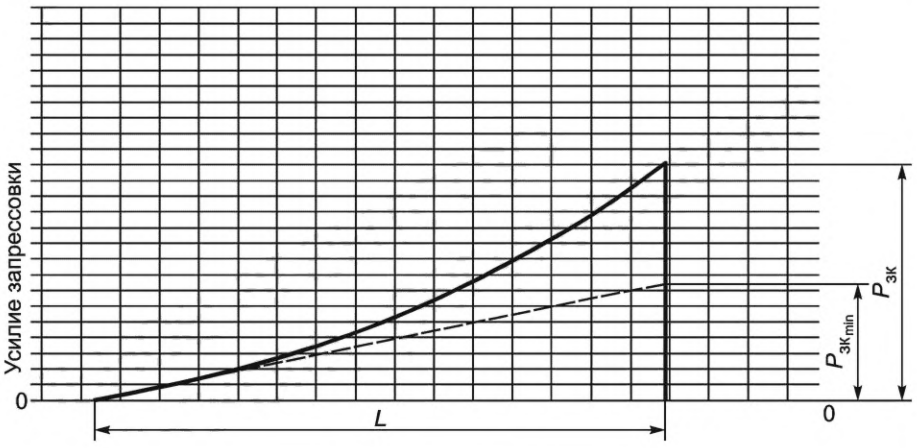
Таблица И.1

Описание	Графический пример
1 Диаграмма запрессовки колеса на ось с резкими колебаниями усилия. Соединение подлежит браковке	
2 Скачок усилия в начале кривой запрессовки не более 49,0 кН (5 тс), отклонение направления линии начала запрессовки от направления оси усилий (ординат) координатной сетки не менее чем на 5° в сторону кривой по оси абсцисс. Соединение не подлежит браковке	
3 Скачок усилия в начале кривой не более 98,1 кН (10 тс), параллельно линии конца запрессовки. Соединение не подлежит браковке	

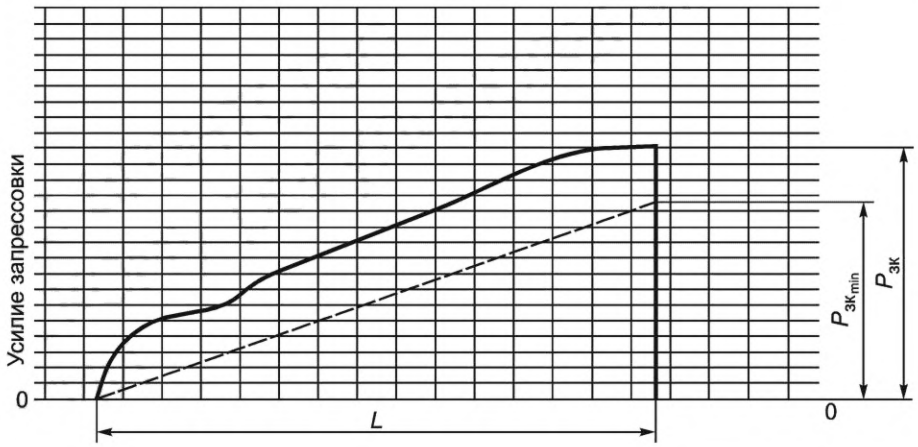
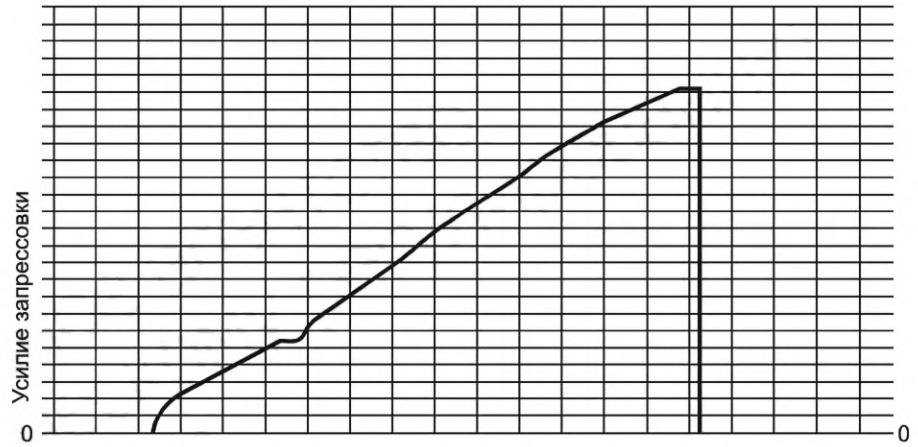
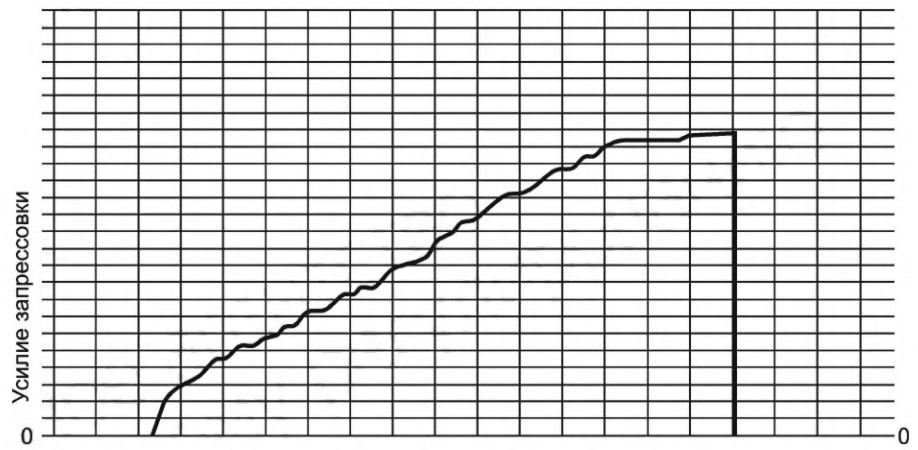
Продолжение таблицы И.1

Описание	Графический пример
4 Скачок усилия на диаграмме в конце линии запрессовки. При этом значение конечного усилия определяется уровнем точки кривой, расположенной перед скачком. Соединение не подлежит браковке	
5 Скачок усилия на любом участке кривой до 29,4 кН (3 тс), кроме начала и конца запрессовки. Соединение не подлежит браковке	

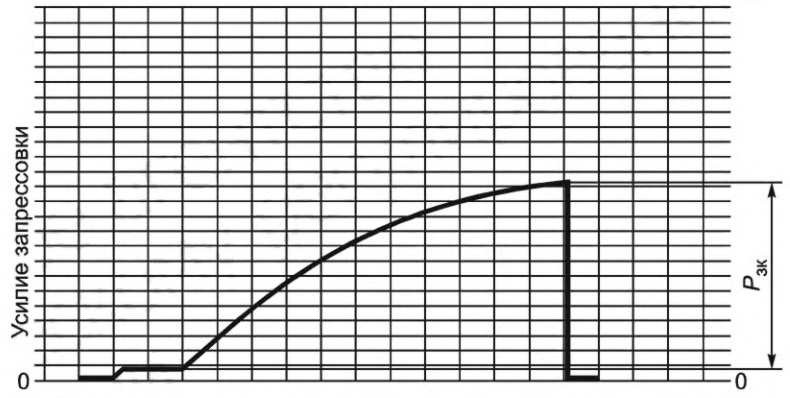
Продолжение таблицы И.1

Описание	Графический пример
6 Плавные колебания усилия на длине сопряжения: а) при постоянном повышении запрессовочного усилия (когда каждое последующее значение выше предыдущего);	 а)
б) при наличии на диаграмме одного горизонтального участка длиной не более 5 мм (или нескольких прямых участков суммарной длиной не более 5 мм) при масштабе диаграммы по длине 1 : 2 (при другом масштабе записи должен быть сделан пересчет допускаемой длины горизонтальной прямой). Соединение не подлежит браковке	 б)
7 Вогнутость линии запрессовки, если кривая располагается выше прямой, соединяющей начальную точку диаграммы с точкой, указывающей на данной диаграмме минимально допускаемое усилие запрессовки для данного диаметра подступичной части оси. Соединение не подлежит браковке	

Продолжение таблицы И.1

Описание	Графический пример
8 Местная вогнутость кривой запрессовки в первой половине диаграммы при отсутствии падения усилия. Соединение не подлежит браковке	
9 Падение усилия запрессовки на длине сопряжения, не превышающее 9,81 кН (1 тс). Соединение не подлежит браковке	
10 Пульсации кривой амплитудой не более 9,81 кН (1 тс). Соединение не подлежит браковке	

Окончание таблицы И.1

Описание	Графический пример
11 Наличие усилия в начале записи холостого хода плунжера пресса. Соединение не подлежит браковке	

Примечание — На диаграммах приведены следующие обозначения:
$P_{зк}$ — конечное усилие запрессовки;
$P_з^{I}, P_з^{II}, P_з^{III}, P_з^{IV}$ — усилия запрессовки;
l_1, l_2, l_3, l_4 — длины горизонтальных участков;
$P_{зк_{min}}$ — минимальное конечное усилие запрессовки;
L — длина сопряжения.

».

Элемент «Библиография». Позицию [2] изложить в новой редакции:

«[2] ТР ТС 002/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 710)»;

дополнить позициями [3], [4], [5]:

«[3] Инструкция по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации (Инструкция осмотрщику вагонов) № 808-2017 ПКБ ЦВ (утверждена Советом по железнодорожному транспорту государств — участников Содружества. Протокол от 21-22 мая 2009 г. № 50)

[4] РД ВНИИЖТ 27.05.01—2017 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 от 19-20 октября 2017 г. № 67)

[5] Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар с буксовыми узлами пассажирских вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524) мм (утвержден Советом по железнодорожному транспорту государств — участников Содружества. Протокол от 4-5 ноября 2015 г. № 63)».

Библиографические данные. Код МКС изложить в новой редакции: «45.060.20».

(ИУС № 3 2022 г.)

МКС 45.060

Поправка к ГОСТ 4835—2013 Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия

<table>
<tr><th>В каком месте</th><th>Напечатано</th><th>Должно быть</th></tr>
<tr><td>Приложение А. Таблица А.1. Шестая строка</td><td><table>
<tr><td>РВ2Ш-957-Г</td><td>Грузовой</td><td>120</td><td>245,2 (25,0)</td><td>Колесная пара — 957—Г—245,2—Б**) — ГОСТ 4835—2013 — обозначение чертежа</td></tr>
</table></td><td>—</td></tr>
</table>

(ИУС № 4 2017 г.)

МКС 45.060.20

Поправка к ГОСТ 4835—2013 Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия
(см. Изменение № 1, ИУС № 3—2022)

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 4.4.8, четвертый абзац, первое перечисление	0,5 мм/кН	0,05 мм/кН (0,5 мм/тс)

(ИУС № 12 2022 г.)

gost.e-ecolog.ru