
ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(ЕАСС)

EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(EASC)



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
(проект, RU,
первая
редакция)

**ДЕТАЛИ ЛИТЫЕ ТЕЛЕЖЕК
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ГРУЗОВЫХ
ВАГОНОВ**

Методы ресурсных испытаний

**Часть 2
Балка наддресорная**

*Настоящий проект стандарта не подлежит применению
до его утверждения*

Минск
Евразийский совет
по стандартизации, метрологии и сертификации
201_

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 2. Балка надрессорная»

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и 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. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (ОАО «ВНИИЖТ»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом МТК 524 «Железнодорожный транспорт»

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № _____ от _____)

За принятие стандарта проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|---|------------------------------------|---|
| Азербайджан | AZ | Азстандарт |
| Армения | AM | Минэкономики Республики Армения |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Грузия | GE | Грузстандарт |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Кыргызстан | KG | Кыргызстандарт |
| Молдова | MD | Молдова-Стандарт |
| Российская Федерация | RU | Росстандарт |
| Таджикистан | TJ | Таджикстандарт |
| Туркменистан | TM | Главгосслужба «Туркменстандартлары» |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |
| Украина | UA | Минэкономразвития Украины |

4 Настоящий стандарт может быть применен на добровольной основе для соблюдения требований технического регламента «О безопасности железнодорожного подвижного состава»

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация также будет опубликована в сети Интернет на сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 2. Балка надрессорная»

Содержание

| | |
|---|--|
| 1 Область применения..... | |
| 2 Нормативные ссылки..... | |
| 3 Термины и определения..... | |
| 4 Объекты испытаний..... | |
| 5 Средства испытаний..... | |
| 6 Условия проведения испытаний..... | |
| 7 Методы проведения испытаний..... | |
| 7.1 Общие положения..... | |
| 7.2 Поездные испытания..... | |
| 7.3 Ресурсные испытания..... | |
| 8 Обработка результатов испытаний..... | |
| 9 Оформление результатов испытаний..... | |
| Приложение А (рекомендуемое) Схемы приложения сил к надрессорной балке для определения матрицы масштабов | |
| Приложение Б (обязательное) Метод расчета амплитуды продольной силы..... | |
| Приложение В (справочное) Метод испытаний надрессорных балок тележек тип 2 и тип 3 ГОСТ 9246..... | |

**ДЕТАЛИ ЛИТЫЕ ТЕЛЕЖЕК ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ГРУЗОВЫХ
ВАГОНОВ**

Методы ресурсных испытаний

Часть 2

Балка наддресорная

Cast details for freight wagons' bogies. Methods of durability testing. Part 2.
Bolster

Дата введения -

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на наддресорные балки по ГОСТ 32400.

Настоящий стандарт устанавливает методы ресурсных испытаний наддресорных балок, включая методы поездных испытаний для определения сил, действующих на наддресорные балки при проведении ресурсных испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

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

ГОСТ 9246–2013 Тележки двухосные трехэлементные грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 2. Балка надрессорная»

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

ГОСТ 32400–2013 Рама боковая и балка надрессорная литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Технические условия

ГОСТ 33211–2014 Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам

ГОСТ (проект) Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и динамические качества

ГОСТ (проект) Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний. Часть 1. Рама боковая

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (и классификаторов) на территории государства по соответствующему указателю стандартов (и классификаторов), составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом, следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный документ 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 применены термины в соответствии с ГОСТ 9246, ГОСТ 32400, межгосударственным стандартом* (раздел 3), а также следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 карман надрессорной балки: Составная часть конструкции надрессорной балки, расположенная в ее концевой части и

* Проект ГОСТ «Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний. Часть 1. Рама боковая».

предназначенная для взаимодействия с фрикционным клином гасителя колебаний рессорного подвешивания.

3.2 определяющие ресурс надрессорной балки зоны: Зоны в надрессорной балке, указанные в конструкторской документации и обоснованные расчетами и испытаниями, в которых может произойти переход деталей в опасное состояние до истечения их гамма-процентного ресурса.

Примечание – В настоящем стандарте к определяющим ресурс надрессорной балки зонам отнесены средняя часть нижнего пояса под подпятником, зона перехода от опорной площадки на пружины подвешивания в концевой части к наклонному участку нижнего пояса, зона отверстий в вертикальных стенках (при их наличии). К определяющим ресурс зонам рекомендуется также относить зоны А и зоны Б по ГОСТ 32400 (пункты 3.6 и 3.7).

4 Объекты испытаний

4.1 Испытаниям подвергают надрессорные балки по ГОСТ 32400.

4.1.1 Поездным испытаниям подвергают не менее одной надрессорной балки. Поездным испытаниям подвергают надрессорные балки, выдержавшие статические испытания на прочность и ходовые прочностные испытания по межгосударственному стандарту* (подразделы 8.1 и 8.3).

Образцы для испытаний отбирают методом отбора «вслепую» по ГОСТ 18321 (подраздел 3.4) из имеющейся у изготовителя продукции, принятой службой технического контроля.

4.1.2 Ресурсным испытаниям подвергают не менее трех надрессорных балок. Образцы для испытаний отбирают по ГОСТ 32400 (пункт 5.3.7).

4.2 При внесении в конструкцию тележки одного или нескольких изменений, приведенных в перечислениях а) – е) 4.2, проводят поездные испытания:

* Проект ГОСТ «Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и динамические качества».

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 2. Балка надрессорная»

а) изменение базы тележки более чем на 40 мм;

б) изменение типа гасителя колебаний рессорного подвешивания;

Примечание – Под изменением типа гасителя колебаний рессорного подвешивания понимают применение гидравлических вставок в пружины подвешивания, замену фрикционного гасителя колебаний на гидравлический, замену фрикционного гасителя колебаний рессорного подвешивания с фрикционными клиньями на выносной фрикционный гаситель.

в) изменение зазоров (с каждой стороны или их сумма с двух сторон) между боковой рамой и надрессорной балкой в продольном и поперечном к оси пути направлении;

г) замена рессорного подвешивания, если номинальный расчетный статический прогиб при максимальной расчетной массе вагона изменился более чем на 10 мм;

д) изменение типа бокового скользуна;

Примечание – Под изменением типа бокового скользуна понимают замену скользуна зазорного типа на скользящий постоянного контакта или наоборот.

е) изменение расчетного номинального значения отношения суммарной статической нагрузки на боковые скользуны постоянного контакта к весу кузова вагона с минимальной расчетной массой более чем на 15%.

4.3 При внесении в конструкцию надрессорной балки одного или нескольких изменений, приведенных в перечислениях а) – к) 4.3, ресурсные испытания повторно не проводят:

а) изменение положения маркировки в пределах зон, которые испытывают сжатие под действием вертикальной силы тяжести вагона;

б) изменение размера или расположения фиксаторов положения упругих элементов на опорной поверхности рессорного подвешивания, если при этом не меняется толщина стенок надрессорной балки;

в) изменение конструкции крепления износостойких элементов в кармане надрессорной балки;

г) изменение конструкции крепления износостойких элементов в подпятнике надрессорной балки, если при этом не уменьшается толщина опорной поверхности и/или упорной поверхности подпятника;

д) изменение диаметра или глубины подпятника надрессорной балки, если при этом не изменяется конфигурация надрессорной балки в других зонах и/или не уменьшаются толщины опорной поверхности и упорной поверхности подпятника;

е) изменение конструкции кронштейна крепления шарнира мертвой точки тормозной рычажной передачи;

ж) изменение ширины кармана надрессорной балки, если при этом не меняется конфигурация нижнего пояса;

и) изменение формы площадок или приливов для размещения боковых скользунов;

к) уменьшение максимальной расчетной статической осевой нагрузки без увеличения конструкционной скорости вагона.

5 Средства испытаний

5.1 Требования к применяемым средствам испытаний приведены в межгосударственном стандарте* (пункты 5.1, 5.2).

5.2 При ресурсных испытаниях оборудование, обеспечивающее приложение динамических сил к надрессорной балке, должно обладать следующими характеристиками:

- два направления одновременного приложения динамической силы (вертикальное и продольное);

- максимальное значение вертикальной и продольной силы должно не менее чем на 30% превышать заданное испытательное;

* Проект ГОСТ «Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний. Часть 1. Рама боковая».

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 2. Балка надрессорная»

- отклонение максимальной силы цикла от заданной не должно превышать ± 1 % ее номинального значения;

- частота приложения вертикальной силы в диапазоне от 0,5 до 20,0 Гц.

Испытательное оборудование должно быть оснащено счетчиком числа циклов вертикальной силы, устройством для непрерывного контроля режима приложения всех сил.

6 Условия проведения испытаний

Условия проведения испытаний приведены в межгосударственном стандарте* (раздел 6).

7 Методы проведения испытаний

7.1 Общие положения

7.1.1 Испытания проводят для экспериментального подтверждения требований надежности по ГОСТ 32400 (пункт 4.6.1) при заданном в конструкторской документации значении гамма-процентного ресурса надрессорной балки под действием на нее динамических сил, эквивалентных поездным испытаниям.

7.1.2 Испытания включают в себя:

- определение динамических сил, действующих на надрессорную балку при движении вагона в составе поезда или с отдельным локомотивом (поездные испытания);

- определение динамических напряжений, действующих в определяющих ресурс надрессорной балки зонах при движении вагона в составе поезда;

* Проект ГОСТ «Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний. Часть 1. Рама боковая».

- создание в стендовых условиях нагрузки, эквивалентной эксплуатационной за назначенный ресурс наддресорной балки.

7.1.3 Требования безопасности и охрана труда установлены межгосударственным стандартом* (раздел 11).

7.2 Поездные испытания

7.2.1 Определению подлежат силы, действующие на наддресорную балку, наибольшее динамическое значение которых вызывает изменение напряжения более чем на 10 МПа в определяющих ресурс зонах.

Наибольшее динамическое значение действующей силы рекомендуется определять с учетом ГОСТ 33211 (приложение А).

Примечание – При необходимости дополнения системы сил следует учитывать возможность определения их масштаба и реализации при ресурсных испытаниях.

Рекомендуется определять следующие силы, действующие на наддресорную балку, показанные на рисунке 1:

- F_{z1} – действующую в вертикальном направлении на опорную поверхность подпятника;

- F_{z2} , F_{z3} – действующие в вертикальном направлении на опорные поверхности боковых скользунов;

- F_{x1} – действующую в продольном направлении на опорную и упорную поверхности подпятника;

- F_{y1} – действующую в боковом направлении на опорную и упорную поверхности подпятника.

Примечание – Прочие силы, показанные на рисунке 1, являются реакциями от действия перечисленных сил, возникающими в рессорном подвешивании тележки. Их действие при стендовых испытаниях учитывают конструкцией опор наддресорной балки.

7.2.2 Для определения напряжений и сил, действующих на наддресорную балку, применяют тензорезисторы, установленные по требованиям межгосударственного стандарта* (пункт 8.1.1).

* Проект ГОСТ «Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и динамические качества».

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 2. Балка наддресорная»

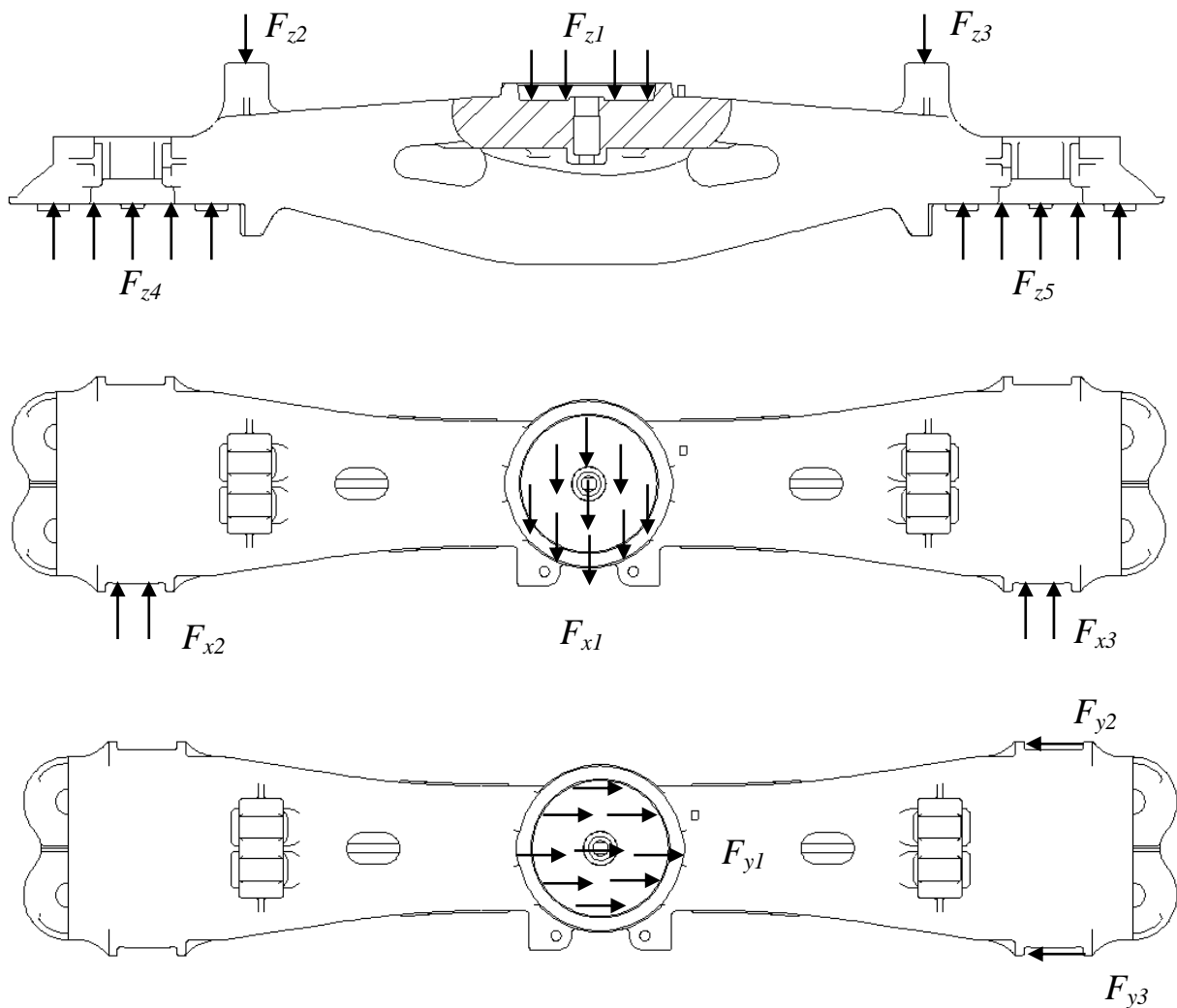


Рисунок 1 – Схема сил, действующих на наддресорную балку

Число тензорезисторов для определения сил должно быть не менее числа сил по 7.2.1. Места расположения и ориентация тензорезисторов должны быть обоснованы расчетным путем, исходя из условия реализации наибольших растягивающих напряжений и возможности нахождения псевдообратной матрицы масштабов по 7.2.3. Для расчетов рекомендуется применять метод конечных элементов.

* Проект ГОСТ «Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и динамические качества».

Напряжения, действующие в конструкции надрессорной балки, контролируют в определяющих ресурс зонах.

Рекомендуемая схема установки тензорезисторов на надрессорную балку приведена на рисунке 2.

7.2.3 Определение матрицы масштабов измерения сил, перечисленных в 7.2.1, по напряжениям, определяемым в соответствии с 7.2.2, производят с применением средств измерения силы по 5.1.

Приложение каждой силы производят ступенями, как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, и повторяют не менее трех раз. Скорость изменения силы не более 50 кН/с.

За масштаб измерения принимают среднее из полученных значений при условии, что по результатам трех измерений на каждой ступени разность наибольшего и наименьшего значений не превысила 6 % от среднего значения.

Полученная по 8.1 матрица масштабов должна позволять нахождение псевдообратной матрицы.

Рекомендуемые для определения матрицы масштабов схемы приложения сил к надрессорной балке и шаг изменения приведены в приложении А.

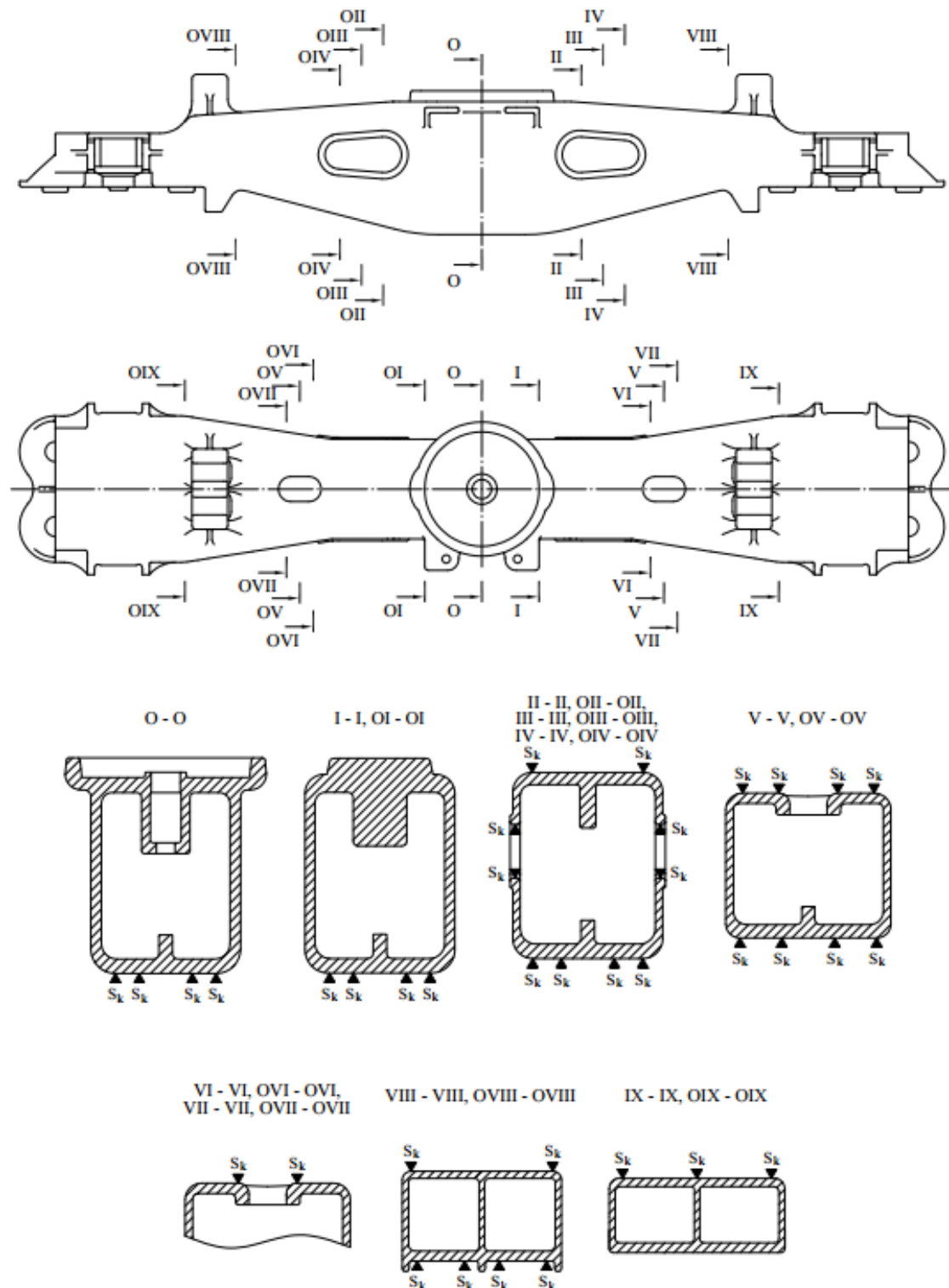
7.2.4 Надрессорную балку при поездных испытаниях устанавливают в составе тележки под вагон, масса которого не должна отличаться от максимальной расчетной массы более чем на $\pm 3\%$. В течение не менее половины времени регистрации по 7.2.7 надрессорная балка должна быть расположена в первой тележке по ходу движения.

Для испытания надрессорных балок тележек тип 2, 3, 4 и 5 ГОСТ 9246 рекомендуется устанавливать их под полувагон. Тележки тип 1 ГОСТ 9246 рекомендуется устанавливать под вагон-платформу.

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний. Часть 2. Балка надрессорная»



S_k – обозначение тензорезистора; k – номер тензорезистора

Рисунок 2 – Схема установки тензорезисторов для измерения напряжений и сил, действующих на надрессорную балку

7.2.5 Испытуемый вагон устанавливают в состав поезда в его хвостовой части. Допускается проводить испытания при движении вагона с отдельным локомотивом.

7.2.6 Регистрацию измеряемых сил и напряжений проводят в процессе движения по участку железнодорожного пути общего пользования с эксплуатационными скоростями.

Одновременно регистрируют:

- скорость движения;
- тип участка пути (прямой, кривой с указанием проектного (среднего) радиуса).

7.2.7 Суммарная продолжительность регистрации измеряемых процессов должна соответствовать межгосударственному стандарту* (пункт 7.2.7).

7.3 Ресурсные испытания

7.3.1 Схема приложения сил к надрессорной балке приведена на рисунке 3. По результатам определения сил по 7.2 схема приложения сил может быть дополнена.

7.3.1.1 Надрессорную балку в зонах опорных поверхностей для рессорного подвешивания через приспособление устанавливают на две цилиндрические опоры, допускающие поворот вокруг продольного направления. С одной стороны применяют сферическую опору, допускающую поворот вокруг продольного и бокового направления. Расстояние между цилиндрическими опорами должно соответствовать расстоянию между осями рессорного подвешивания. Приспособления в зонах опорных поверхностей для рессорного подвешивания должны обеспечивать равномерное распределение сил реакции по местам опирания на упругие элементы.

* Проект ГОСТ «Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний. Часть 1. Рама боковая».

ГОСТ

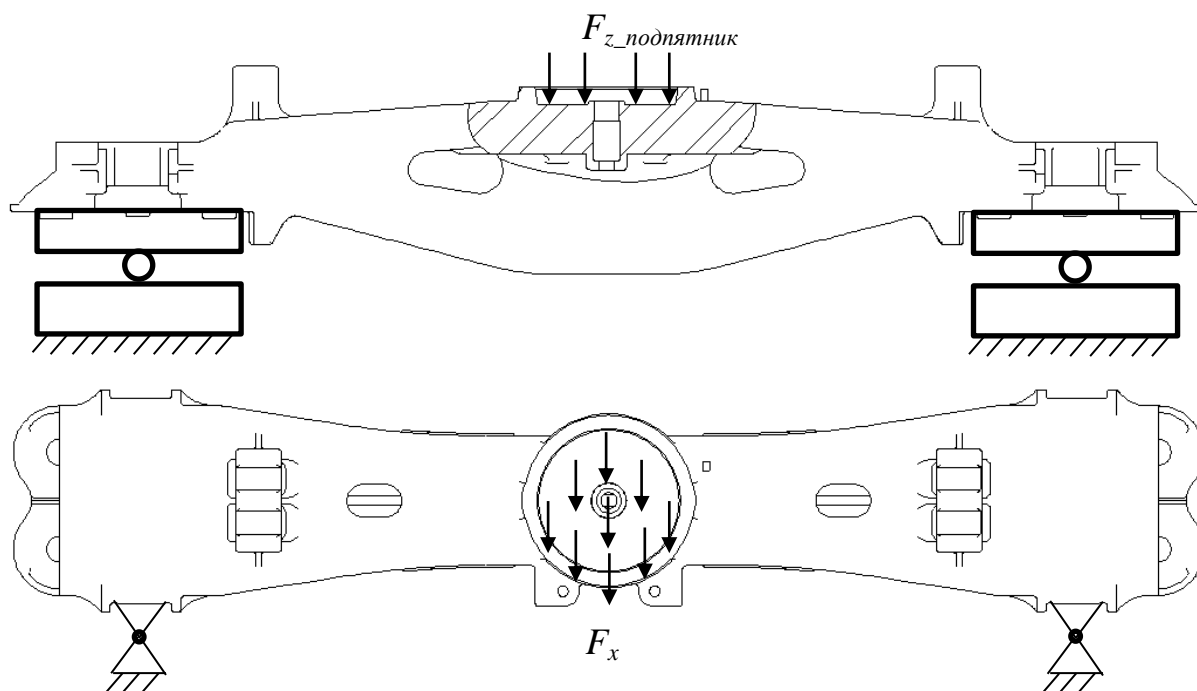
(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 2. Балка наддресорная»

Опоры оборудуют предохранителями от перемещения наддресорной балки относительно опоры в продольном направлении, установленными с зазором, соответствующим зазору в тележке.

7.3.1.2 Вертикальную силу, имитирующую нагрузку на подпятник, $F_{z_подпятник}$, прикладывают на опорную поверхность подпятника. Оснастка для приложения вертикальной силы должна обеспечивать равномерное распределение вертикальной силы.

7.3.1.3 Продольную силу $F_{x_подпятник}$ прикладывают через опорную и упорную поверхности подпятника.



F_x – продольная сила на подпятник;

$F_{z_подпятник}$ – вертикальная сила, имитирующая нагрузку на подпятник

Рисунок 3 – Схема приложения сил к наддресорной балке

7.3.2 Один блок приложения сил к наддресорной балке показан на рисунке 4.

7.3.2.1 Вертикальную силу по 7.3.1.2 прикладывают в режиме асимметричного знакопостоянного цикла.

Частота приложения вертикальной силы должна составлять не менее 0,8 Гц.

7.3.2.2 Продольную силу по 7.3.1.3 прикладывают в режиме симметричного цикла. На каждый цикл приложения вертикальной силы должна приходиться половина цикла приложения продольной силы.

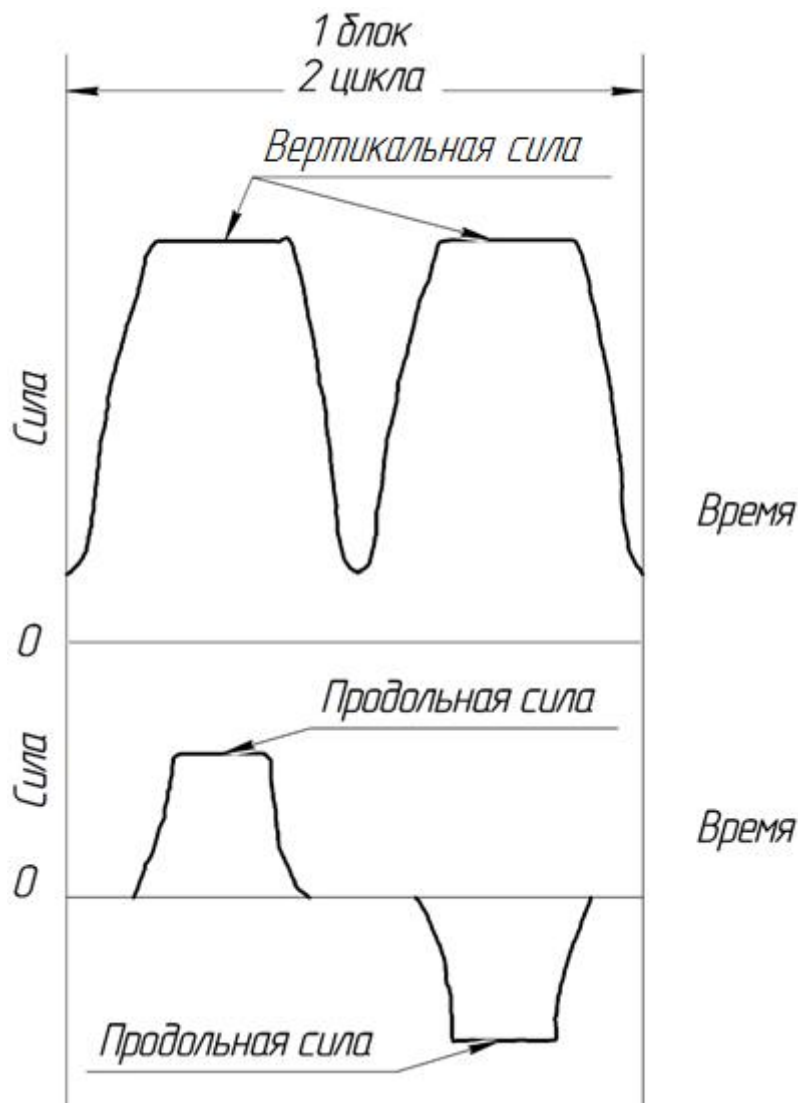


Рисунок 4 – Один блок приложения сил к надрессорной балке

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 2. Балка надрессорная»

7.3.3 Для контроля напряжений, возникающих при действии динамических сил, применяют тензорезисторы, установленные по 7.2.2 в определяющих ресурс надрессорной балки зонах.

Тензорезисторы устанавливают в местах аналогичных местам установки при поездных испытаниях. Рекомендуемая схема установки тензорезисторов приведена на рисунке 2.

7.3.4 Диапазоны изменения и контрольное число циклов вертикальной силы выбирают в соответствии с межгосударственным стандартом* (подпункты 7.3.4.1 – 7.3.4.3).

Расчет амплитуды продольной силы приведен в приложении Б.

7.3.5 Диапазоны изменения сил для ресурсных испытаний надрессорных балок, предназначенных для установки в тележки тип 2 и тип 3 ГОСТ 9246, а также контрольное число циклов вертикальной силы приведены в приложении В.

7.3.6 Испытания проводят в непрерывном режиме. Критерием завершения испытаний является достижение контрольного числа циклов вертикальной силы либо обнаружение трещины по 7.3.7.

7.3.7 Визуальный контроль (без применения оптических приборов) испытываемых надрессорных балок и контроль действующих динамических сил проводят не реже чем через каждые 20 000 циклов вертикальной силы. Контроль действующих динамических напряжений по 7.3.3 проводят не реже чем один раз в сутки.

7.3.8 При испытаниях определяют число циклов вертикальной силы до появления первой трещины длиной не менее 10 мм. Наличие трещины определяют визуально, длину трещины контролируют измерительным инструментом, обеспечивающим точность измерения по ГОСТ 8.051.

* Проект ГОСТ «Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 1. Рама боковая».

7.3.9 После завершения испытаний в случае обнаружения трещины для ее раскрытия продолжают циклическое нагружение и/или прикладывают к детали статическую вертикальную силу со скоростью не более 50 кН/с.

7.3.10 Расчет гамма-процентного ресурса надрессорной балки в единицах срока службы на основе подтвержденного гамма-процентного ресурса в единицах пробега рекомендуется выполнять в соответствии с межгосударственным стандартом* (приложение Г).

8 Обработка результатов испытаний

8.1 Результаты определения напряжений и сил при поездных испытаниях обрабатывают в соответствии с межгосударственным стандартом* (пункты 8.1, 8.2).

8.2 По результатам ресурсных испытаний фактическое значение назначенного ресурса, км, определяют по межгосударственному стандарту* (пункт 8.3).

9 Оформление результатов испытаний

9.1 Результаты испытаний оформляют протоколом, в котором должны быть приведены следующие сведения:

- наименование организации-исполнителя испытаний;
- сведения об объекте испытаний (обозначение конструкторской документации, характеристики тележки по 4.2, маркировка, завод-изготовитель, дата выпуска);
- сведения о средствах испытания (наименования, типы, характеристики, номера и срок действия свидетельств о поверке

* Проект ГОСТ «Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний. Часть 1. Рама боковая».

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 2. Балка надрессорная»

(калибровке) использованных средств измерения, номера и срок действия аттестатов использованного испытательного оборудования);

- сведения об условиях проведения испытаний (дата, место проведения, условия испытаний);

- места установки тензорезисторов;

- сведения о порядке проведения испытаний;

- сведения о диапазонах изменения динамических сил, действовавших на надрессорные балки при ресурсных испытаниях;

- результаты испытаний;

- заключение о результатах испытаний (оценка, выводы).

9.2 Рекомендуется результаты ресурсных испытаний в протоколе представлять в виде таблицы 1.

Т а б л и ц а 1 – Результаты ресурсных испытаний

| Номер детали | Число циклов | | Место и характеристика зоны разрушения |
|--------------|----------------------|-------------------------------|--|
| | до появления трещины | до потери несущей способности | |
| | | | |
| | | | |

Приложение А (рекомендуемое)

Схемы приложения сил к наддрессорной балке для определения матрицы масштабов

А.1 Схемы приложения, диапазоны и шаг изменения сил для определения матрицы масштабов наддрессорной балки приведены в таблице А.1. Обозначения сил приведены на рисунке 1.

А.2 Приложение сил по А.1 производят в соответствии с А.2.1 – А.2.4.

А.2.1 Вертикальную силу F_{z1} прикладывают на опорную поверхность подпятника (схема 1 таблицы А.1). Оснастка для приложения вертикальной силы должна обеспечивать близкое к равномерному распределение вертикальной силы по опорной поверхности подпятника. Реакции F_{z4} , F_{z5} обеспечивают опорами по 7.3.1.1.

А.2.2 Силы F_{z2} , F_{z3} , действующие в вертикальном направлении на опорные поверхности боковых скользунов, прикладывают поочередно (схемы 2 и 3 таблицы А.1). Оснастка для приложения вертикальной силы должна обеспечивать близкое к равномерному распределение вертикальной силы по опорной поверхности бокового скользуна. Реакции F_{z4} , F_{z5} обеспечивают опорами по 7.3.1.1.

А.2.3 Силу F_{x1} , действующую в продольном направлении на опорную и упорную поверхности подпятника, прикладывают через оснастку, оборудованную подпятником (схема 4 таблицы А.1). При этом одновременно действует вертикальная сила F_{z1} , приложенная на опорную поверхность подпятника. Реакции F_{z4} , F_{z5} , F_{x2} , F_{x3} обеспечивают опорами по 7.3.1.1.

Силу F_{x1} прикладывают в двух противоположных направлениях по отношению к наддрессорной балке.

А.2.4 Силу F_{y1} , действующую в боковом направлении на опорную и упорную поверхности подпятника, прикладывают через оснастку, оборудованную подпятником (схема 5 таблицы А.1). При этом одновременно

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 2. Балка надрессорная»

действует вертикальная сила F_{z1} , приложенная на опорную поверхность подпятника. Реакции $F_{z4}, F_{z5}, F_{y2}, F_{y3}$ обеспечивают опорами по 7.3.1.1.

Силу F_{y1} прикладывают в двух противоположных направлениях по отношению к надрессорной балке.

Т а б л и ц а А.1 – Схемы приложения, диапазоны и шаг изменения сил для определения матрицы масштабов надрессорной балки

| Номер схемы | Прикладываемые силы | Реакции от действия прикладываемых сил | Значение прикладываемой силы, кН | Шаг изменения прикладываемой силы, кН |
|-------------|---------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | F_{z1} | F_{z4}, F_{z5} | От 0 до 500 включ. | Не более 50 |
| 2 | F_{z2} | F_{z4}, F_{z5} | $\ll 0 \ll 200 \ll$ | Не более 40 |
| 3 | F_{z3} | F_{z4}, F_{z5} | То же | То же |
| 4 | F_{x1} | $F_{z4}, F_{z5}, F_{x2}, F_{x3}$ | От 0 до 90 включ. | Не более 30 |
| | F_{z1} | | 500 | – |
| 5 | F_{y1} | $F_{z4}, F_{z5}, F_{y2}, F_{y3}$ | От 0 до 90 включ. | Не более 30 |
| | F_{z1} | | 500 | – |

Приложение Б**(обязательное)****Метод расчета амплитуды продольной силы**

Б.1 Для расчета амплитуды продольной силы используют распределение продольных сил, действующих на несущую конструкцию кузова вагона через автосцепные устройства, по ГОСТ 33211 (пункт 4.6.1).

Б.2 Продольную силу, действующую на наддресорную балку, кН, вычисляют по формуле

$$N_i = N_{y,i} \frac{m_T}{m_{\text{ваг}}}, \quad (\text{Б.1})$$

где $m_{\text{ваг}}$ – максимальная расчетная масса вагона, кг;

m_T – масса тележки, которую принимают по ГОСТ 9246 (показатель 1 таблицы 2), кг;

$N_{y,i}$ – среднее значение силы в i -ом интервале по Б.1, кН.

Б.3 Приведенную к контрольному числу циклов продольную силу, кН, эквивалентную по повреждающему воздействию распределению продольных сил по Б.1 за указанный в конструкторской документации ресурс наддресорной балки, определяют по формуле

$$N^э = \sqrt[m]{\frac{T \cdot Q^m}{0,5N_k} \sum 0,5(n_i^P + n_i^C)N_i^m}, \quad (\text{Б.2})$$

где n_i^P , n_i^C – число приложений растягивающей и сжимающей силы в год, соответственно, 1/год. Множитель 0,5 соответствует тому, что приложение продольной силы в одну сторону соответствует половине цикла;

m – показатель степени кривой усталости, принимают $m = 4$;

N_k – контрольное число циклов вертикальной силы. Множитель 0,5 соответствует условию по 7.3.2.2;

Q – ресурсный коэффициент, принимают $Q = 1,4$;

Примечание – Значение ресурсного коэффициента соответствует коэффициенту запаса сопротивления усталости по ГОСТ 33211 (пункт 6.3.8).

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 2. Балка надрессорная»

T – ресурс надрессорной балки, год.

Полученное по (Б.2) значение силы округляют до целых в большую сторону.

Приложение В

(справочное)

Метод испытаний надрессорных балок тележек тип 2 и тип 3

ГОСТ 9246

В.1 Диапазоны изменения сил, действующих на надрессорные балки, предназначенные для установки в тележки тип 2 и тип 3 ГОСТ 9246, приведены в таблице В.1.

Т а б л и ц а В.1 – Диапазоны изменения динамических сил при испытаниях надрессорных балок

В килоньютонах

| Направление действия силы | Диапазон изменения силы для тележки ГОСТ 9246 | | |
|--|--|---|---|
| | Тип 2 с характеристи- ками * по В.1.1 | Тип 3 с характеристи- ками * по В.1.2** | Тип 3 с характеристи- ками * по В.1.3** |
| Вертикальное (действует на опорную поверхность подпятника) | От 100 до 820 | От 100 до 840 | От 100 до 840 |
| Продольное | От –86 до 86 | От –90 до 90 | От –90 до 90 |
| * Характеристики тележки указаны с учетом допусков и износов деталей, не превышающих допустимых эксплуатационной документацией. | | | |
| ** Значения сил, приведенные в таблице, могут быть уточнены по результатам проведения поездных испытаний и апробации режимов на стендах. | | | |

В.1.1 Для тележки тип 2 ГОСТ 9246, приведенные в таблице В.1 силы соответствуют следующим характеристикам:

а) база тележки (1850^{+16}_{-13}) мм;

б) фрикционный гаситель колебаний рессорного подвешивания с фрикционными клиньями;

в) сумма зазоров с двух сторон между упорами боковой рамы и надрессорной балки, мм:

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 2. Балка надрессорная»

1) от 6 до 26..... в продольном направлении;

2) от 34 до 51..... в боковом направлении.

г) рессорное подвешивание, обеспечивающее номинальный расчетный статический прогиб от 43 до 61 мм при максимальной расчетной массе вагона 94 000 кг;

д) боковой скользящий зазорного типа.

В.1.2 Для тележки тип 3 по ГОСТ 9246, приведенные в таблице В.1 силы соответствуют следующим характеристикам:

а) база тележки (1850±5) мм;

б) фрикционный гаситель колебаний рессорного подвешивания с фрикционными клиньями;

в) сумма зазоров с двух сторон между упорами боковой рамы и надрессорной балки, мм:

1) от 2,5 до 22,0..... в продольном направлении;

2) от 32,0 до 52,5..... в боковом направлении.

г) рессорное подвешивание, обеспечивающее номинальный расчетный статический прогиб от 45 до 55 мм при максимальной расчетной массе вагона 100 000 кг;

д) боковой скользящий постоянного контакта;

е) расчетное номинальное значение отношения суммарной статической нагрузки на боковые скользящие постоянного контакта к весу кузова вагона с минимальной расчетной массой от 48 % до 66 %.

В.1.3 Для тележки тип 3 ГОСТ 9246, приведенные в таблице В.1 силы соответствуют следующим характеристикам:

а) база тележки (1850±16) мм;

б) фрикционный гаситель колебаний рессорного подвешивания с фрикционными клиньями;

в) сумма зазоров с двух сторон между упорами боковой рамы и надрессорной балки, мм:

1) от 6 до 26..... в продольном направлении;

2) от 34 до 51..... в боковом направлении.

г) рессорное подвешивание, обеспечивающее номинальный расчетный статический прогиб от 50 до 60 мм при максимальной расчетной массе вагона 100 000 кг;

д) боковой скользун постоянного контакта;

е) расчетное номинальное значение отношения суммарной статической нагрузки на боковые скользящие элементы постоянного контакта к весу кузова вагона с минимальной расчетной массой от 34 % до 42 %.

В.2 Контрольное число циклов вертикальной силы N_k определяют по формуле

$$N_k = \frac{L_\gamma}{L_6} N_6, \quad (\text{В.1})$$

где L_γ – назначенный гамма-процентный ресурс детали, указанный в конструкторской документации в единицах пробега, км;

L_6 – базовый гамма-процентный ресурс детали, принимают $L_6 = 2,6 \cdot 10^6$ км для надрессорной балки тележки по В.1.1, $L_6 = 4 \cdot 10^6$ км* для надрессорной балки тележки по В.1.2 или В.1.3;

N_6 – базовое контрольное число циклов вертикальной силы, принимают $N_6 = 1 \cdot 10^6$ * для надрессорных балок тележек по В.1.1, В.1.2 или В.1.3.

* Значения контрольного числа циклов могут быть уточнены по результатам проведения поездных испытаний и апробации режимов на стендах.

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

«Детали литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Методы ресурсных испытаний.
Часть 2. Балка надрессорная»

УДК 629.4.027.2 -192

МКС 45.060.20

Д59

ОКП 31 8381

Ключевые слова: балка надрессорная, испытания, ресурс, надежность, сила, напряжения, число циклов, частота, амплитуда, вероятность

Заместитель Генерального директора

О.Н. Назаров

Заведующий отделением
«Вагоны и вагонное хозяйство»
ОАО «ВНИИЖТ»

С.Г. Васильев

Заведующий отделением
«Транспортное материаловедение»
ОАО «ВНИИЖТ»

А.В. Сухов

Руководитель центра
«Стандартизация и методология
технического регулирования»
ОАО «ВНИИЖТ»

Л.И. Копчугова

Руководитель разработки,
заведующий лабораторией
«Конструкции вагонов»
ОАО «ВНИИЖТ»

В.А. Пронин

Ответственный исполнитель
старший научный сотрудник
ОАО «ВНИИЖТ»

О.К. Степанов

Заместитель Генерального директора
по научно-техническому развитию
АО «НПК ОВК»

А.М. Орлова