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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 34717— 2021

РАМА БОКОВАЯ И БАЛКА НАДРЕССОРНАЯ ЛИТЫЕ ТРЕХОСНЫХ ТЕЛЕЖЕК ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Уральское конструкторское бюро вагоностроения» (ООО «УКБВ»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 524 «Железнодорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 26 февраля 2021 г. № 137-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	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 октября 2021 г. № 1069-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34717—2021 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 февраля 2022 г. с правом досрочного применения

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии не несет ответственности за патентную чистоту настоящего стандарта. Патентообладатель может заявить о своих правах и направить в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии аргументированное предложение о внесении в настоящий стандарт поправки для указания информации о наличии в стандарте объектов патентного права и патентообладателе

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных 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 будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть 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
4.1 Требования к конструкции 3
4.2 Требования к материалам 4
4.3 Общие требования к отливкам 5
4.4 Требования к рамам 8
4.5 Требования к балкам 9
4.6 Требования надежности 10
4.7 Маркировка 10
4.8 Правила консервации 10
4.9 Комплектность 11
5 Правила приемки 11
6 Методы контроля 14
7 Транспортирование и хранение 16
8 Указания по эксплуатации и ремонту 16
9 Гарантии изготовителя 16
Приложение А (обязательное) Методика расчета срока службы рам и балок 17
Приложение Б (справочное) Схема нагружения балки для проведения испытаний 23
Приложение В (справочное) Схема нагружения рамы для проведения испытаний 24
Библиография 25

Поправка к ГОСТ 34717—2021 Рама боковая и балка надрессорная литые трехосных тележек грузовых вагонов. Технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан | AZ | Азстандарт

(ИУС № 8 2023 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

РАМА БОКОВАЯ И БАЛКА НАДРЕССОРНАЯ ЛИТЫЕ ТРЕХОСНЫХ ТЕЛЕЖЕК ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Технические условия

Molded side frame and bolster beam of a three-axle bogies for railway freight wagons. Specifications

Дата введения — 2022—02—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стальные литые боковые рамы и надрессорные балки (далее — рамы и балки) трехосных тележек грузовых вагонов по ГОСТ 34763.1.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 2.601* Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 2.602 Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы

ГОСТ 2.610** Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

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

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

ГОСТ 25.101 Расчеты и испытания на прочность. Методы схематизации случайных процессов нагружения элементов машин и конструкций и статистического представления результатов

ГОСТ 25.502 Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытаний металлов. Методы испытаний на усталость

ГОСТ 977—88 Отливки стальные. Общие технические условия

ГОСТ 2601 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 3212 Комплекты модельные. Уклоны формовочные, стержневые знаки, допуски размеров

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 19200 Отливки из чугуна и стали. Термины и определения дефектов

ГОСТ 26645*** Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 2.601—2019.

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

*** В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53464—2009.

Издание официальное

ГОСТ 29329 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования*

ГОСТ 30242 Дефекты соединений при сварке металлов плавлением. Классификация, обозначение и определения**

ГОСТ 32192 Надежность в железнодорожной технике. Основные понятия. Термины и определения

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

ГОСТ 32699 Рама боковая и балка надрессорная литые трехэлементных двухосных тележек грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Методы неразрушающего контроля

ГОСТ 32894—2014 Продукция железнодорожного назначения. Инспекторский контроль Общие положения

ГОСТ 33788—2016 Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и динамические качества

ГОСТ 34763.1—2021 Тележки трехосные и четырехосные грузовых вагонов железных дорог. Общие технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по 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 это 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.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 2601, ГОСТ 19200, ГОСТ 30242, ГОСТ 32192, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

боковая рама: Составная часть (деталь или сборочная единица) несущей конструкции тележки, передающая нагрузки от надрессорной балки на шейки двух осей колесных пар через буксовые узлы.

[ГОСТ 9246—2013, пункт 3.4]

3.2

балка надрессорная: Составная часть (деталь или сборочная единица) несущей конструкции тележки, передающая нагрузку от балки шкворневой на боковые рамы через рессорное подвешивание.

[ГОСТ 34763.1—2021, пункт 3.8]

3.3

трехосная тележка грузового вагона: Отдельная сборочная единица грузового вагона, обеспечивающая его движение и выполняющая функции опоры кузова на рельсы, содержащая три колесные пары.

Примечания

1 Тележка грузового вагона обеспечивает передачу, восприятие и амортизацию динамических нагрузок между кузовом вагона и рельсами, создание тормозной силы.

2 Как правило, трехосная тележка включает в себя следующие основные элементы конструкции: три колесные пары, четыре боковые рамы, две надрессорные балки и шкворневую или соединительную балку.

[ГОСТ 34763.1—2021, пункт 3.47]

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228—2008 «Весы для статического взвешивания. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания».

** В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 6520-1—2012 «Сварка и родственные процессы. Классификация дефектов геометрии и сплошности в металлических материалах. Часть 1. Сварка плавлением».

3.4

шкворневая балка: Составная часть (деталь или сборочная единица) несущей конструкции трехосной тележки, передающая нагрузку от рамы вагона на надрессорные балки тележки.

[ГОСТ 34763.1—2021, пункт 3.52]

3.5 **несущая способность (рамы и балки):** Способность рамы и балки выдерживать воздействующие на нее эксплуатационные нагрузки с сохранением функциональных качеств.

3.6 **коэффициент запаса сопротивления усталости:** Отношение предела выносливости натурной детали по амплитуде силы при испытаниях на сопротивление усталости на базе 10^7 циклов к амплитудной нагрузке, эквивалентной повреждающему действию динамических нагрузок за назначенный срок службы и приведенной к базовому числу 10^7 циклов.

3.7

зоны А: Зоны повышенного риска отказов в боковой раме и надрессорной балке, указанные в конструкторской документации и обоснованные расчетами и испытаниями, в которых опасные отказы могут привести к переходу их из опасного состояния в предельное при движении тележки под вагоном в составе поезда в межремонтный период вагона.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 3.6]

3.8 **зоны Б:** Зоны повышенного риска отказов в боковой раме и надрессорной балке, указанные в конструкторской документации и обоснованные расчетами и испытаниями, в которых опасные отказы могут привести к их переходу из опасного состояния в предельное до истечения назначенного срока службы.

3.9

изготовитель: Предприятие (организация, объединение), осуществляющая выпуск продукции.

[ГОСТ 15.902—2014, пункт 3.15]

3.10 **центральная поперечная ось рамы боковой:** Ось, разделяющая отливку на две равные части поперек хода движения тележки.

3.11 **организация-правообладатель:** Организация (предприятие), являющая(ее)ся на законных основаниях правообладателем конструкторской документации.

3.12

потребитель: Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, приобретающий (получающий) продукцию у изготовителя.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 3.12]

3.13 **излом:** Потеря целостности детали или сборочной единицы.

3.14

брак: Продукция, передача которой потребителю не допускается из-за наличия дефектов.

[ГОСТ 15467—79, статья 48]

4 Технические требования

4.1 Требования к конструкции

4.1.1 Рама и балка для выполнения требований надежности (по 4.6) должны обладать несущей способностью, обеспечивающей статическую прочность и запас сопротивления усталости в соответствии с 4.1.1.1—4.1.1.5.

4.1.1.1 Рама и балка должны выдерживать без разрушения или потери несущей способности восприятие вертикальной статической испытательной нагрузки значением не менее указанного в таблице 1.

Примечание — Под потерей несущей способности при испытаниях на несущую способность понимают рост деформации (прогиба) детали при уменьшении действующей на нее статической силы.

Таблица 1 — Значение вертикальной статической испытательной нагрузки

В килоньютонах (тонна-силах)

Наименование детали	Максимальная расчетная статическая осевая нагрузка			
	216 (22)	230,5 (23,5)	245 (25)	265 (27)
Балка	1620 (165)	1730 (176)	1850 (189)	2000 (204)
Рама	1820 (186)	1950 (199)	2080 (212)	2250 (230)

4.1.1.2 Рама и балка должны обладать статической прочностью в соответствии с требованиями ГОСТ 34763.1—2021 (пункт 5.2.2).

4.1.1.3 Коэффициент запаса сопротивления усталости должен быть не менее 1,6 при вероятности неразрушения не менее 0,95.

4.1.1.4 Число циклов нагружения до разрушения или потери несущей способности детали [N] при заданном режиме нагружения и базовом числе циклов нагружения $N_0 = 10^7$ должно быть не менее определяемого по формуле

$$[N] = \left(\frac{(Pa)_{0,95}}{Pa_{исп}} \right)^{|m|} \cdot 10^7, \quad (1)$$

где $(Pa)_{0,95}$ — предел выносливости детали при вероятности неразрушения $\alpha = 0,95$ при базовом числе циклов нагружения $N_0 = 10^7$, кН, полученный по результатам испытаний;

$Pa_{исп}$ — амплитуда нагружения детали при испытаниях, кН;

$|m|$ — модуль показателя степени кривой усталости, полученного при последнем определении коэффициента запаса сопротивления усталости по 4.1.1.3 (см. 5.3.1 и 5.4.1).

4.1.1.5 Фактическое значение срока службы, полученного в соответствии с 6.19, должно быть не менее значения назначенного срока службы по 4.6.1.

4.1.2 Допуски размеров, массы отливок рам и балок, припуски на механическую обработку — по ГОСТ 26645; неуказанные в конструкторской документации литейные уклоны — по ГОСТ 3212.

Допускается устанавливать допуск толщин необрабатываемых стенок и ребер на два класса точности грубее по ГОСТ 26645, при этом расположение интервала допуска несимметричное, нижнее предельное отклонение в соответствии с классом точности, установленным в конструкторской документации.

4.1.3 Основные размеры рам и балок, обеспечивающие возможность сборки тележки и ее подкатки под вагон, должны быть указаны в конструкторской документации.

4.1.4 Расположение зон А и Б, их геометрические размеры, расположение сечений деталей для контроля внутренних литейных дефектов и дефектов внутренних поверхностей, схема установки датчиков для измерения механических напряжений при испытаниях, расположение и размеры зон обязательного неразрушающего контроля, места измерения толщины стенок должны быть указаны в конструкторской и технологической документации. В эксплуатационных документах на раму и балку, выполненных в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601, должны быть указаны расположение и геометрические размеры зон обязательного визуального контроля при технических осмотрах. В ремонтных документах на раму и балку, выполненных в соответствии с требованиями ГОСТ 2.602, должны быть указаны расположение и геометрические размеры зон обязательного неразрушающего контроля.

4.1.5 В конструкции рам и балок должны быть предусмотрены контрольные приливы в количестве четырех штук для контроля качества термической обработки. Контрольные приливы должны иметь форму усеченной пирамиды высотой 25 мм с основанием 15х20 мм. Места расположения приливов должны быть указаны в конструкторской документации.

4.1.6 Рамы и балки должны быть изготовлены в климатическом исполнении УХЛ1 по ГОСТ 15150.

4.2 Требования к материалам

Требования к материалам — в соответствии с ГОСТ 32400—2013 (подраздел 4.2).

4.3 Общие требования к отливкам

4.3.1 Отливки рам и балок должны быть обрублены и очищены от пригара и окалины. Для визуального контроля на наличие литейных дефектов наружные поверхности отливки должны быть предварительно очищены от пригара до проведения термической обработки. Питатели и прибыли должны быть удалены в соответствии с ГОСТ 977—88 (пункты 3.5, 3.6).

Наличие пригара и окалины на наружных поверхностях отливок не допускается.

Допускается наличие пригара и окалины в труднодоступных для очистки внутренних полостях.

4.3.2

Наличие зарезов, острых кромок, заусенцев не допускается. Зарезы должны быть сглажены, острые кромки притуплены, заусенцы удалены. Удаление указанных дефектов производят механическими способами.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.2]

Примечание — Под заусенцем понимается дефект поверхности, представляющий собой острый выступ в виде гребня.

4.3.3

Во внутренних полостях отливок в углах сопряжения стенок допускается наличие неудаляемых технологических ребер, установленных технологической документацией.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.3]

4.3.4 Во внутренних полостях отливок в местах стыков стержней допускаются без удаления несплошные заливы в соответствии с ГОСТ 977—88 (пункт 3.8). Заливы в отверстиях под шкворень и в отверстиях водостока по нижнему поясу отливок не допускаются.

4.3.5 В отливках рам и балок допускаются внутренние дефекты — усадочные раковины и рыхлоты, усадочная пористость, газовые раковины, не выходящие на поверхности, если площадь дефекта не превышает 35 % от площади круга, вписанного в поперечное сечение данного элемента детали, кроме зон внутренних радиусов проемов для колесных пар и зон радиусов в нижних углах рессорного проема. Допускается наличие усадочных дефектов, выходящих на поверхность в неудаляемых прибылях.

4.3.6 Исправление дефектов глубиной в диапазоне значений предельных отклонений толщины стенки производят расчисткой; исправление дефектов глубиной, превышающей значения предельных отклонений толщины стенки, — электродуговой сваркой. Перед сваркой разделку дефектов производят механическим способом. Глубина разделки дефектов должна быть: не более 1/3 толщины стенки отливки для дефектов, расположенных в зонах А и Б; не более 1/2 толщины стенки отливки для дефектов, расположенных вне зон А и Б.

Механическую разделку дефектов и их исправление электродуговой сваркой производят в соответствии с инструкцией изготовителя. Применяемые для исправления дефектов сварочные материалы, технология исправления дефектов литья сваркой должны обеспечивать получение механических свойств наплавленного металла не менее, чем механические свойства основного металла.

4.3.7

Места заварки дефектов должны быть зачищены механическим способом заподлицо с телом отливки.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.7]

4.3.8 Качество механической разделки дефектов под заварку, качество заварки подлежат контролю с регистрацией в документации изготовителя и должны быть удостоверены постановкой клейм сварщика и службы технического контроля изготовителя в местах, установленных конструкторской документацией.

В местах исправления дефектов электродуговой сваркой не допускаются:

- трещины любых размеров, видов и направлений, расположенные в наплавленном металле, зоне сплавления и зоне термического влияния;
- непровары;
- несплавления;
- наплывы, натеки;
- подрезы;

- кратеры;
- шлаковые включения;
- скопление пор, свищи;
- единичные поры размером более 1,5 мм.

Примечания

1 Поры или шлаковые включения максимальным размером, равным или менее 0,3 мм, при контроле не учитывать.

2 Скоплением называются три или более расположенных беспорядочно дефектов с расстоянием между любыми двумя близлежащими дефектами не более трех максимальных размеров этих дефектов.

4.3.9

После исправления дефектов в зонах обязательного неразрушающего контроля и последующей термической обработки отливки подлежат повторному неразрушающему контролю в зонах обязательного неразрушающего контроля.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.9]

4.3.10

Отклонения размеров отливок в местах отрезки элементов литниковой системы не должны превышать предельных отклонений, установленных в конструкторской документации для размеров в этих местах.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.10]

4.3.11

При недоливах и (или) механических повреждениях порядкового номера отливки допускается исправление его элементов методом наплавки до окончательной термической обработки при условии отсутствия указанных повреждений у соответствующих элементов дублирующего номера.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.11]

4.3.12 Допускается восстановление методом наплавки до окончательной термической обработки недолитых и (или) поврежденных знаков маркировки по 4.7 с учетом требований 4.3.11.

4.3.13 На необрабатываемых поверхностях отливок допускаются без исправления дефекты в соответствии с 4.3.13.1—4.3.13.5.

4.3.13.1 Газовая пористость на поверхности верхних поясов рам и балок вне зон А и Б при диаметре пор не более 2 мм, глубине не более 5 мм, количестве пор не более трех на 1 $см^2$ поверхности. Площадь каждого такого участка должна быть не более 25 $см^2$, расстояние между участками — не менее 50 мм. Количество участков на одной отливке — не более пяти.

4.3.13.2 Газовая пористость на остальных поверхностях отливок, кроме зон внутренних углов проемов для колесных пар и зон радиусов в нижних углах рессорного проема рам, при диаметре пор не более 1,5 мм, глубине не более 3 мм и количестве пор — не более трех на 1 $см^2$ поверхности. Площадь каждого такого участка должна быть не более 25 $см^2$, расстояние между участками — не менее 50 мм. Количество участков на каждой стороне отливки от ее центральной поперечной оси — не более трех.

4.3.13.3 Утяжины в углах сопряжения стенок и ребер — глубиной не более 3 мм и протяженностью не более 70 мм.

4.3.13.4 Местное утонение стенок и ребер, не совпадающих в одном поперечном сечении отливки, составляющее не более 10 % наименьшей толщины, кроме стенок и ребер, расположенных в зонах А и Б. Для балок площадь единичного местного утонения должна быть не более 100 $см^2$. Общая площадь таких участков на балке должна быть не более 200 $см^2$. Для рам площадь единичного местного утонения должна быть не более 30 $см^2$. Общая площадь таких участков на раме должна быть не более 200 $см^2$.

4.3.13.5 Недоливы отбуртовок технологических окон при их величине по толщине отбуртовки не более 10 % номинального размера и суммарной длине недолитых участков каждой отбуртовки не более 30 % ее длины.

4.3.14 На механически обработанных поверхностях деталей допускаются без исправления дефекты в соответствии с 4.3.14.1—4.3.14.3.

4.3.14.1

Следы выхода режущего инструмента глубиной не более 0,3 мм и шириной не более 1 мм.
[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.14.1]

4.3.14.2

Черноты, не выходящие на кромки обрабатываемой поверхности, глубиной не более 0,5 мм и площадью не более 25 % от общей площади обрабатываемой поверхности.
[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.14.2]

Примечание — Чернотами считают участки на механически обработанной поверхности отливки, имеющие литую поверхность, образовавшиеся вследствие недостаточного припуска на механическую обработку.

4.3.14.3

Газовая пористость общей площадью не более 5 % от площади обрабатываемой поверхности. Диаметр пор должен быть не более 1,5 мм, глубина пор — не более 2 мм, количество пор должно быть не более двух на 1 $см^2$.
[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.14.3]

4.3.15 На необрабатываемых поверхностях отливок подлежат исправлению до термической обработки дефекты в соответствии с 4.3.15.1 и 4.3.15.2.

4.3.15.1 Утяжины в углах сопряжения стенок — глубиной более 3 мм и длиной не более 70 мм с механической разделкой на глубину до чистого металла. Глубина механической разделки должна быть не более 1/3 толщины стенки детали. Исправление следует производить электродуговой сваркой не менее чем в два слоя.

Примечание — За длину дефекта принимают расстояние между двумя наиболее удаленными его краями. Прерывистые дефекты при расстоянии между ними, превышающем наибольшую длину дефекта, следует считать отдельными дефектами.

4.3.15.2 Недоливы фиксаторов положения упругих элементов исправляют наплавкой или приваркой.

4.3.16 На необрабатываемых поверхностях отливок подлежат исправлению без последующей термической обработки газовые, песчаные и усадочные дефекты на всех наружных поверхностях, кроме поверхностей внутреннего радиуса проема для колесной пары рамы и прилегающих к ним поверхностей боковых стенок на расстояние до 10 мм от кромок радиуса, глубиной не более предельных отклонений толщины стенки, расположенные в разных сечениях, но не более пяти дефектов на каждой стороне балки от ее поперечной оси симметрии и на каждой стороне рамы относительно ее центральной поперечной оси, в том числе не более двух дефектов на каждый проем для колесной пары. Дефекты подлежат исправлению расчисткой. Размер расчистки в наибольшем измерении должен быть не более 25 мм.

4.3.17 На механически обработанных поверхностях деталей подлежат исправлению без последующей термической обработки дефекты в соответствии с 4.3.17.1 и 4.3.17.2.

4.3.17.1

Газовые, песчаные и усадочные раковины глубиной не более 3 мм подлежат исправлению расчисткой. Размер расчистки в наибольшем измерении должен быть не более 25 мм.
[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.17.1]

4.3.17.2

Газовые, песчаные и усадочные раковины глубиной более 3 мм должны быть разделаны и заварены без повторной термической обработки, зачищены заподлицо с обработанной поверхностью, если объем одной наплавки не более 5 $см^3$, а толщина стенки после разделки составляет не менее 1/3 минимальной толщины стенки при общем объеме наплавленного металла не более 15 $см^3$. При площади поперечного сечения разделки более 1 $см^2$ исправление раковин производить электродуговой сваркой не менее, чем в два слоя. При площади поперечного сечения разделки менее 1 $см^2$ исправление раковин производить электродуговой сваркой с наложением отжигающего валика.

Расстояние от исправляемого дефекта до кромки опорной поверхности со стороны радиусов, образующих проем для колесной пары боковой рамы, должно быть не менее 15 мм. Площадь единичного дефекта после механической разделки должна составлять не более 7,5 см^2 при суммарной площади разделанных дефектов не более 22,5 см^2.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.17.2]

4.3.18 На отливках не допускаются и исправлению не подлежат следующие литейные дефекты:

а) горячие трещины длиной более 50 мм;

б) горячие трещины длиной более 30 мм, расположенные в зонах внутренних радиусов проемов для колесных пар и на прилегающих к ним на расстояние до 10 мм от кромок радиусов боковых поверхностей рам;

в) утяжины на наружных поверхностях в зонах А рам и балок и в зонах Б рам;

г) непровар холодильников и жеребеек;

д) сквозные литейные дефекты;

е) поверхностная сосредоточенная пористость, превышающая пористость по 4.3.13.1, 4.3.13.2, 4.3.14.3.

4.4 Требования к рамам

4.4.1 Допускаются без исправления дефекты в соответствии с 4.4.1.1—4.4.1.3.

4.4.1.1 Газовые раковины диаметром и глубиной не более 8 мм, в количестве не более четырех, расположенные в углах сопряжения ребер с направляющими челюстями проема для колесной пары.

4.4.1.2 Газовые и усадочные раковины, усадочные рыхлоты и пористость, расположенные в зонах внутреннего радиуса проема для колесной пары и на прилегающих к ним на расстоянии 10 мм боковых поверхностях, а также в зонах радиусов в нижних углах рессорного проема, не выходящие на внутренние поверхности детали и расположенные на расстоянии не менее 8 мм от наружных поверхностей. Протяженность дефекта в поперечном сечении детали в наибольшем измерении должна быть не более 10 мм, количество дефектов — не более одного в сечении — по 4.1.4.

4.4.1.3 Усадочные раковины в отверстиях кронштейнов подвески триангелей без выхода их на кромки отверстия при остаточной толщине стенки — не менее 5 мм. Общая площадь раковин должна быть не более 5 см^2 на одно отверстие.

4.4.2 До проведения термической обработки подлежат исправлению дефекты в соответствии с 4.4.2.1—4.4.2.6.

4.4.2.1 Газовые, песчаные и усадочные раковины, расположенные в разных сечениях в зонах внутреннего радиуса проема для колесной пары и на прилегающих к ним на расстоянии 10 мм от кромок радиуса боковых поверхностей, глубиной не более предельных отклонений толщины стенки, подлежат исправлению расчисткой. Размер расчистки в наибольшем измерении — не более 25 мм. Количество раковин в каждом проеме для колесной пары — не более двух.

4.4.2.2 Поверхностные дефекты глубиной, превышающей значение предельного отклонения толщины стенки, кроме горячих трещин, расположенные в зонах А, кроме зоны радиусов, образующих проем для колесной пары, а также на прилегающих боковых поверхностях на расстоянии не менее 10 мм от кромок радиусов, подлежат исправлению электродуговой сваркой. Размер механической разделки дефекта в наибольшем измерении должен быть не более 40 мм при глубине механической разделки дефекта не более 1/3 толщины стенки. Расстояние между дефектами должно быть не менее максимального размера дефекта. Общий объем наплавленного металла должен быть не более 60 см^3.

4.4.2.3 Поверхностные дефекты, кроме горячих трещин, расположенные в зонах радиусов, образующих проем для колесной пары, а также на прилегающих боковых поверхностях на расстоянии не более 10 мм от кромок радиусов, подлежат исправлению электродуговой сваркой. Размер механической разделки дефектов механическим способом в наибольшем измерении должен быть не более 30 мм при глубине механической разделки не более 1/3 от толщины стенки. Общий объем наплавленного металла должен быть не более 20 см^3. Общее количество дефектов в зонах А (включая зоны радиусов) должно быть не более четырех на каждую сторону детали от ее центральной поперечной оси.

4.4.2.4 Горячие трещины длиной не более 30 мм, расположенные в зонах радиусов, образующих проем для колесной пары, и на расстоянии не более 10 мм от кромок радиусов, и горячие трещины длиной не более 50 мм, расположенные вне зон радиусов, образующих проем для колесной пары и прилегающих к ним на расстоянии не более 10 мм от кромок радиусов боковых поверхностей рам, под-

лежат исправлению электродуговой сваркой не менее чем в два слоя. Глубина механической разделки трещин до чистого металла должна быть не более 1/3 толщины стенки детали.

4.4.2.5 Поверхностные дефекты глубиной, превышающей значение предельного отклонения толщины стенки, кроме горячих трещин, расположенных в зонах Б, подлежат исправлению электродуговой сваркой. Размер механической разделки дефекта в наибольшем измерении должен быть не более 40 мм при глубине механической разделки дефекта не более 1/3 толщины стенки. Расстояние между дефектами должно быть не менее максимального размера дефекта. Общий объем наплавленного металла должен быть не более 100 $см^3$. Количество дефектов должно быть не более четырех на каждую сторону детали от ее центральной поперечной оси.

4.4.2.6 Поверхностные дефекты глубиной, превышающей значение предельного отклонения толщины стенки, кроме горячих трещин, расположенных вне зон А и Б, подлежат исправлению электродуговой сваркой. Размер механической разделки дефекта в наибольшем измерении должен быть не более 50 мм при глубине механической разделки дефекта не более 1/2 толщины стенки. Расстояние между дефектами должно быть не менее максимального размера дефекта. Общий объем наплавленного металла должен быть не более 150 $см^3$. Количество дефектов должно быть не более шести на каждую сторону детали от ее центральной поперечной оси.

4.4.3 После проведения термической обработки подлежат исправлению электродуговой сваркой с повторной термической обработкой дефекты в соответствии с 4.4.3.1—4.4.3.4.

4.4.3.1 Поверхностные дефекты в зонах А, если объем одной наплавки при глубине механической разделки не более 1/3 толщины стенки не превышает 5 $см^3$, при общем объеме наплавленного металла не более 20 $см^3$, кроме зоны радиусов, образующих проем для колесной пары, а также на прилегающих боковых поверхностях на расстоянии не менее 10 мм от кромок радиусов.

4.4.3.2 Поверхностные дефекты в зонах радиусов, образующих проем для колесной пары, если объем единичной наплавки не более 3 $см^3$ при глубине механической разделки не более 1/3 толщины стенки. Общий объем наплавленного металла должен быть не более 10 $см^3$.

4.4.3.3 Поверхностные дефекты в зонах Б, если объем одной наплавки составляет не более 10 $см^3$ при глубине механической разделки не более 1/3 толщины стенки. Общий объем наплавленного металла должен быть не более 40 $см^3$ на каждой стороне от центральной поперечной оси детали.

4.4.3.4 Поверхностные дефекты, расположенные вне зон А и Б при глубине механической разделки дефектов не более 1/2 толщины стенки при общем объеме наплавленного металла не более 100 $см^3$.

4.4.4 После проведения термической обработки подлежат исправлению электродуговой сваркой без повторной термической обработки дефекты, расположенные вне зон А и Б, за исключением горячих трещин, при глубине механической разделки не более 1/3 толщины стенки и длине в наибольшем измерении — не более 40 мм. Допускается исправлять не более одного дефекта в одном поперечном сечении рамы. Общее количество дефектов не более восьми на деталь.

4.4.5 Допускается правка кронштейнов рам ударным способом с предварительным нагревом в соответствии с инструкцией изготовителя.

4.5 Требования к балкам

4.5.1 До проведения термической обработки подлежат исправлению электродуговой сваркой дефекты в соответствии с 4.5.1.1, 4.5.1.2.

4.5.1.1 Поверхностные дефекты, расположенные в зонах А и Б, допускаются к заварке в том случае, если общий объем наплавленного металла в зоне А не превышает 100 $см^3$, при размере механической разделки единичного дефекта в наибольшем измерении не более 50 мм и глубине механической разделки не более 1/3 толщины стенки. Количество дефектов должно быть не более трех на каждую сторону детали от ее поперечной оси.

4.5.1.2 Поверхностные дефекты, расположенные вне зон А и Б, при размере механической разделки дефекта в наибольшем измерении не более 50 мм и глубине механической разделки не более 1/2 толщины стенки. Общий объем наплавленного металла должен быть не более 200 $см^3$. Общее количество дефектов должно быть не более шести на каждой стороне от поперечной оси симметрии детали.

4.5.2 После проведения термической обработки подлежат исправлению электродуговой сваркой с повторной термической обработкой дефекты в соответствии с 4.5.2.1, 4.5.2.2.

4.5.2.1 Поверхностные дефекты, включая горячие трещины, расположенные вне зон А и Б при размере механической разделки дефектов до чистого металла в наибольшем измерении не более 50 мм и глубине механической разделки не более 1/2 толщины стенки. Объем наплавки при исправлении единичного дефекта должен быть не более 20 $см^3$. Общий объем наплавленного металла должен быть не более 120 $см^3$. Общее количество дефектов должно быть не более четырех на каждой стороне от поперечной оси симметрии детали.

4.5.2.2 Поверхностные дефекты, включая горячие трещины, расположенные в зонах А и Б, при размере механической разделки дефекта в наибольшем измерении не более 50 мм и глубине механической разделки не более 1/3 толщины стенки. Объем наплавки при исправлении единичного дефекта должен быть не более 15 $см^3$ при общем объеме наплавленного металла не более 80 $см^3$. Количество исправляемых дефектов должно быть не более четырех на каждой стороне от поперечной оси симметрии детали.

4.5.3 После проведения термической обработки подлежат исправлению электродуговой сваркой без повторной термической обработки дефекты, расположенные вне зон А и Б, за исключением горячих трещин, если глубина каждой механической разделки не превышает 1/3 толщины стенки, а объем одной наплавки не превышает 20 $см^3$ при общем объеме наплавки не более 100 $см^3$.

4.6 Требования надежности

4.6.1 В конструкторской документации на рамы и балки должно быть указано значение назначенного срока службы. Назначенный срок службы рам и балок должен составлять не менее 22 лет. Комплект конструкторской документации на рамы и балки должен содержать расчет, подтверждающий значение назначенного срока службы, выполненный в соответствии с приложением А.

4.6.2 Конструкция рам и балок должна обеспечивать их работу с фактическим значением срока службы не менее указанного в конструкторской документации.

4.6.3 Рамы и балки при условии соблюдения правил эксплуатации не должны переходить в опасное состояние до очередного планового ремонта вагона.

Требования к критериям опасного отказа и предельного состояния в соответствии с ГОСТ 32400—2013 (пункт 4.6.3).

4.7 Маркировка

4.7.1 На каждой раме и балке должны быть отлиты следующие знаки маркировки:

- две последние цифры года окончания назначенного срока службы;
- условный номер организации-изготовителя в рамке по справочнику [1];
- две последние цифры года изготовления;
- порядковый номер детали по системе нумерации организации-изготовителя;
- условное обозначение марки стали по ГОСТ 32400—2013 (приложение А) или марка стали.

4.7.2 На каждой раме и балке должен быть нанесен литым способом единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза (далее — единый знак обращения). Допускается наносить единый знак обращения приваркой пластины (с изображением единого знака обращения), изготовленной методом штамповки или методом точного литья. Приварку пластины выполняют до окончательной термической обработки.

4.7.3 На раме и балке допускается наносить литым способом товарный знак организации-правообладателя.

4.7.4 На деталях должны быть нанесены ударным способом клейма службы технического контроля изготовителя, а также клеймо инспектора — приемщика продукции в соответствии с ГОСТ 32894—2014 (пункт 7.4.1).

При исправлении дефектов электродуговой сваркой на каждой раме и балке дополнительно должны быть нанесены ударным способом клейма сварщика и службы технического контроля изготовителя (см. 4.3.8).

4.7.5 Размещение знаков маркировки, клейм и единого знака обращения, размеры знаков маркировки должны быть указаны в конструкторской документации. Размеры знаков маркировки, клейм и единого знака обращения должны обеспечивать их читаемость без применения специальных средств увеличения в течение назначенного срока службы рам и балок.

4.8 Правила консервации

Требования в соответствии с ГОСТ 32400—2013 (подраздел 4.8).

4.9 Комплектность

Каждую партию рам и балок сопровождают эксплуатационными документами (виды и комплектность — по ГОСТ 2.601, правила выполнения — по ГОСТ 2.610), в том числе паспортом, удостоверяющим их соответствие требованиям настоящего стандарта и содержащим:

- единый знак обращения;
- сведения о сертификате соответствия (серия и номер) и сроке его действия;
- сведения об организации, которая выдала свидетельство о приемке деталей;
- сведения об организации, в адрес которой производится поставка деталей;
- наименование продукции и обозначение основного конструкторского документа;
- наименование страны-изготовителя;
- наименование изготовителя и его реквизиты;
- количество деталей в партии;
- порядковые номера рам и балок по системе нумерации изготовителя;
- условное обозначение марки стали по ГОСТ 32400—2013 (приложение А) или марку стали;
- химический состав;
- механические свойства;
- назначенный срок службы;
- сведения о способах утилизации;
- обозначение настоящего стандарта;
- год и месяц изготовления рам и балок.

Форму паспорта устанавливает организация-изготовитель.

5 Правила приемки

5.1 Для контроля соответствия рам и балок требованиям настоящего стандарта проводят приемо-сдаточные и периодические испытания.

Для оценки эффективности и целесообразности предлагаемых изменений проводят типовые испытания.

Основные положения и виды испытаний — по ГОСТ 15.309.

5.2 Приемо-сдаточные испытания проводят в соответствии с 5.2.1—5.2.11.

5.2.1 К приемо-сдаточным испытаниям рамы и балки предъявляют партиями. Партия должна состоять из рам и балок одной или нескольких плавок, прошедших термическую обработку по одному режиму, регистрируемому автоматическими приборами.

Каждую деталь, предъявляемую к приемо-сдаточным испытаниям, сопровождают документом, содержащим информацию о количестве проведенных термических обработок и о местах расположения исправленных дефектов в зонах А и Б. Форму документа устанавливает изготовитель. Документ, выполненный в бумажной и электронной формах, подлежит учету и хранению у изготовителя в течение назначенного срока службы детали и должен быть представлен потребителю по его требованию. Допускается выполнять документ только в электронной форме при обеспечении условий хранения электронных документов, исключающих их утрату, несанкционированную рассылку, уничтожение или искажение информации в течение всего установленного срока хранения. Результаты приемо-сдаточных испытаний оформляют протоколом испытаний в соответствии с ГОСТ 15.309—98 (пункт 6.6).

5.2.2 При приемо-сдаточных испытаниях контролируют:

- внешний вид по 4.3.1, 4.3.2 на каждой детали;
- отклонения размеров в местах отрезки элементов литниковой системы по 4.3.10 на каждой детали;
- поверхностные дефекты по 4.3.13.1—4.3.13.3, 4.3.13.5, 4.3.14—4.3.18, 4.4.1.1, 4.4.1.3, 4.4.2—4.4.4, 4.5.1—4.5.3 на каждой детали;
- качество исправления дефектов электродуговой сваркой по 4.3.15, 4.3.17.2, 4.4.2.2—4.4.2.6, 4.4.3, 4.4.4, 4.5.1—4.5.3 и клеймо службы технического контроля по 4.3.8 на каждой детали;
- основные размеры по 4.1.3 на каждой детали, при этом с установкой на поверочную плиту или с использованием координатной измерительной машины на одной детали из каждых 50 шт.;
- химический состав стали по ГОСТ 32400—2013 (пункт 4.2.1) на одном образце от каждой плавки;
- механические свойства стали по ГОСТ 32400—2013 (пункт 4.2.2) на одном образце от каждой плавки при испытании на растяжение и на двух образцах от каждой плавки при испытании на ударный изгиб;

- излом контрольного прилива по ГОСТ 32400—2013 (пункт 4.2.4) на каждой детали;
- толщину стенок в местах, установленных в конструкторской документации, на одной детали из каждых 25 шт., а во внутреннем радиусе проема для колесной пары — на каждой детали;
- маркировку по 4.3.11, 4.3.12, 4.7.1—4.7.3 и клейма по 4.7.4 на каждой детали;
- проведение термической обработки по ГОСТ 32400—2013 (пункт 4.2.3) на каждой детали.

5.2.3 При получении отрицательного результата контроля внешнего вида по 4.3.1, 4.3.2, отклонений размеров в местах отрезки элементов литниковой системы по 4.3.10, поверхностных дефектов по 4.3.13.1—4.3.13.3, 4.3.13.5, 4.3.14—4.3.18, 4.4.1.3, 4.4.2—4.4.4, 4.5.1—4.5.3 и качества исправления дефектов электродуговой сваркой по 4.3.15, 4.3.17.2, 4.4.2.2—4.4.2.6, 4.4.3, 4.4.4, 4.5.1—4.5.3 деталь возвращают на доработку или бракуют.

5.2.4

При получении отрицательного результата контроля основных размеров по 4.1.3 на поверочной плите или с использованием координатной измерительной машины контроль проводят на удвоенном числе деталей. При получении отрицательного результата испытаний на удвоенном числе деталей хотя бы на одной детали контроль основных размеров проводят на каждой детали до выявления и устранения причин брака.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 5.2.4]

5.2.5 Химический состав стали по 4.2 определяют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 5.2.5).

5.2.6 Механические свойства стали по 4.2 определяют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 5.2.6).

После повторных термических обработок рам и балок, проводимых для оптимизации свойств металла в зонах исправления дефектов сваркой, необходимость определения механических свойств стали на соответствие ГОСТ 32400—2013 (пункт 4.2.2) устанавливают по ГОСТ 977—88 (пункт 4.2).

5.2.7 Показатели механических свойств стали при приемо-сдаточных испытаниях проверяют в соответствии с ГОСТ 32400—2013 (пункт 5.2.7).

5.2.8 Оценку излома контрольного прилива проводят по ГОСТ 32400—2013 (пункт 5.2.8).

5.2.9 При получении отрицательного результата контроля толщины стенок контроль проводят на удвоенном количестве деталей. При получении отрицательного результата повторных испытаний хотя бы на одной детали толщину стенок контролируют на каждой детали до выявления причин несоответствия и их устранения.

5.2.10 При получении отрицательного результата контроля маркировки по 4.3.11, 4.3.12, 4.7.1—4.7.3 и клейм по 4.7.4 деталь должна быть забракована.

Деталь, на которой дефекты маркировки подлежат исправлению в соответствии с 4.3.11 и 4.3.12, возвращают на доработку.

5.2.11 Проведение термической обработки контролируют по документу, сопровождающему каждую деталь в соответствии с 5.2.1. При получении отрицательного результата контроля проведения термической обработки деталь возвращают на термическую обработку.

5.3 Периодические испытания проводят в соответствии с 5.3.1—5.3.9 на деталях, выдержавших приемо-сдаточные испытания.

5.3.1 При периодических испытаниях деталей контролируют:

- воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку по 4.1.1.1 один раз в 6 мес на одной детали;
- массу и размеры деталей на соответствие конструкторской документации (дополнительно к контролируемым по 4.1.3 при приемо-сдаточных испытаниях) один раз в месяц на одной детали;
- размеры и расположение внутренних литейных дефектов по 4.3.5 и 4.4.1.2 и дефектов внутренних поверхностей по 4.3.3, 4.3.4 определяют на каждой 500-й детали из исправленных электродуговой сваркой и один раз в 6 мес на одной детали после ее испытаний по 4.1.1.1;
- микроструктуру стали по ГОСТ 32400—2013 (пункт 4.2.5) один раз в месяц на одной детали;
- качество исправления дефектов электродуговой сваркой по 4.3.8, 4.3.15, 4.3.17.2, 4.4.2.2—4.4.2.6, 4.4.3, 4.4.4, 4.5.1—4.5.3 на каждой 500-й детали из исправленных;
- число циклов нагружения до разрушения или потери несущей способности по 4.1.1.4 один раз в год на трех деталях;
- статическую прочность по 4.1.1.2 один раз в пять лет на одной детали;
- коэффициент запаса сопротивления усталости по 4.1.1.3 один раз в пять лет не менее чем на девяти деталях;

- фактическое значение срока службы по 4.1.1.5 один раз в пять лет по результатам испытаний коэффициента запаса сопротивления усталости по 4.1.1.3.

5.3.2 Воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку по 4.1.1.1 определяют на детали, отобранной методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из партии по 5.2.1. При получении отрицательного результата испытаний воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку определяют на удвоенном количестве деталей, взятых от той же партии. Если при повторных испытаниях хотя бы на одной детали получен отрицательный результат, все детали данной партии должны быть забракованы, а приемка деталей должна быть приостановлена до выяснения и устранения причин.

5.3.3 Массу и геометрические размеры (дополнительно к контролируемым по 4.1.3 при приемосдаточных испытаниях) проверяют на детали, отобранной методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из партии по 5.2.1. При получении отрицательного результата контроль массы и геометрических размеров проводят на удвоенном числе деталей. При получении отрицательного результата испытаний хотя бы на одной детали приемка деталей должна быть приостановлена до выяснения и устранения причин.

5.3.4 Размеры и расположение внутренних литейных дефектов по 4.3.5 и 4.4.1.2 в сечениях по 4.1.4 и дефектов внутренних поверхностей по 4.3.4 определяют на каждой 500-й детали из исправленных электродуговой сваркой, отобранных по 5.3.1, и на детали, отобранной методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из партии по 5.2.1 для испытаний по 4.1.1.1. При получении отрицательных результатов контроля на детали, отобранной из 500 исправленных электродуговой сваркой, производство деталей должно быть остановлено до выявления и устранения причин. При получении отрицательных результатов контроля на детали после испытаний по 4.1.1.1 контроль размеров и расположения внутренних литейных дефектов и дефектов внутренних поверхностей производят на удвоенном числе деталей, отобранных методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) от той же партии. При получении отрицательного результата хотя бы по одной детали вся партия должна быть забракована, а приемка деталей приостановлена до установления и устранения причин брака.

5.3.5 Микроструктуру стали проверяют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 5.3.5).

5.3.6 Качество исправления дефектов электродуговой сваркой по 4.3.8, 4.3.15, 4.3.17.2, 4.4.2.2—4.4.2.6, 4.4.3, 4.4.4, 4.5.1—4.5.3 проверяют на детали, отобранной по 5.3.1. При получении отрицательного результата испытаний производство деталей должно быть приостановлено до выявления и устранения причин.

5.3.7 Число циклов нагружения до разрушения или потери несущей способности по 4.1.1.4 определяют на деталях, отобранных методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющейся у изготовителя продукции, принятой службой технического контроля. При исправлении на рамах электродуговой сваркой дефектов, расположенных в зонах внутреннего радиуса проема для колесной пары, а также на прилегающих боковых поверхностях на расстоянии не более 10 мм от кромок радиусов, испытания проводят на рамах, отобранных методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющихся у изготовителя исправленных рам.

При получении отрицательного результата испытаний хотя бы на одной из деталей проводят повторные испытания на том же числе деталей, отобранных методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющейся у изготовителя продукции, принятой службой технического контроля. При исправлении на рамах электродуговой сваркой дефектов, расположенных в зонах внутренних радиусов проемов для колесных пар, а также на прилегающих боковых поверхностях на расстоянии не более 10 мм от кромок радиусов, повторные испытания проводят на рамах, отобранных методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющихся у изготовителя исправленных рам.

При получении отрицательного результата испытаний хотя бы на одной из деталей приемка деталей должна быть приостановлена до выявления и устранения причин.

5.3.8 Статическую прочность по 4.1.1.2 проверяют на детали, отобранной методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющейся у изготовителя продукции, принятой службой технического контроля. При получении отрицательного результата хотя бы в одной точке измерений испытания проводят на удвоенном количестве деталей, отобранных методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющейся у изготовителя продукции, принятой службой технического контроля. Статическую прочность проверяют в точках измерений, в которых был получен отрицательный результат. Если при повторных испытаниях хотя бы на одной детали получен отрицательный результат, приемка деталей должна быть приостановлена до определения и устранения причин.

5.3.9 Коэффициент запаса сопротивления усталости по 4.1.1.3 и фактическое значение срока службы по 4.1.1.5 определяют на деталях, отобранных методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющейся у изготовителя продукции, принятой службой технического контроля. При исправлении на рамах электродуговой сваркой дефектов, расположенных в зонах внутренних радиусов проемов для колесных пар, а также на прилегающих боковых поверхностях на расстоянии не более 10 мм от кромок радиусов, испытания проводят на деталях, отобранных методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из имеющихся у изготовителя исправленных рам. При получении отрицательного результата приемка деталей должна быть приостановлена до определения и устранения причин.

5.4 Типовые испытания проводят в соответствии с 5.4.1—5.4.4 после внесения изменений в конструкцию деталей, технологию их изготовления [изменения способа формовки, питания термических узлов, параметров литниковой системы, при применении новой марки стали, не указанной в ГОСТ 32400—2013 (приложение А)]. Типовым испытаниям подвергают детали, выдержавшие приемосдаточные испытания.

5.4.1 Типовые испытания проводят по программе и методикам, разработанным в соответствии с ГОСТ 15.309—98 (приложение А). При типовых испытаниях рекомендуется проверять:

- статическую прочность по 4.1.1.2 на одной детали в соответствии с 5.4.2;
- коэффициент запаса сопротивления усталости по 4.1.1.3 не менее чем на девяти деталях в соответствии с 5.4.3;
- воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку по 4.1.1.1 на одной детали в соответствии с 5.4.4;
- фактическое значение срока службы по 4.1.1.5 по результатам испытаний коэффициента запаса сопротивления усталости в соответствии с 5.4.3.

5.4.2 Статическую прочность по 4.1.1.2 проверяют на детали, отобранной из опытной партии методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4). При получении отрицательного результата хотя бы в одной точке измерений испытания проводят на удвоенном количестве деталей, отобранных из опытной партии методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4). Статическую прочность проверяют в точках измерений, в которых был получен отрицательный результат. Если при повторных испытаниях хотя бы на одной детали получен отрицательный результат, детали опытной партии должны быть забракованы.

5.4.3 Коэффициент запаса сопротивления усталости по 4.1.1.3 и фактическое значение срока службы по 4.1.1.5 определяют по результатам испытаний деталей, отобранных из опытной партии методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4). При получении отрицательного результата детали опытной партии должны быть забракованы.

5.4.4 Воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку по 4.1.1.1 определяют на детали, отобранной из опытной партии методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4). При получении отрицательного результата испытаний воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку определяют на удвоенном количестве деталей, отобранных из опытной партии методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4). Если при повторных испытаниях хотя бы на одной детали получен отрицательный результат, детали опытной партии должны быть забракованы.

6 Методы контроля

6.1 Внешний вид (4.3.1, 4.3.2) и поверхностные дефекты [4.3.3, 4.3.4, 4.3.15.2, перечисления в)—д) 4.3.18] контролируют визуально.

6.2 Поверхностные дефекты [4.3.13, 4.3.14, 4.3.15.1, 4.3.16, 4.3.17, 4.4.1, 4.4.2.1, 4.4.2.2, 4.4.2.5, 4.4.2.6, 4.4.3.1, 4.4.3.3, 4.4.3.4, 4.4.4, 4.5.1.2, 4.5.2.1, 4.5.3, перечисление е) 4.3.18] контролируют визуально и универсальным измерительным инструментом. Поверхностные дефекты [4.4.2.3, 4.4.2.4, 4.4.3.2, 4.5.1.1, 4.5.2.2, перечисления а), б) 4.3.18] контролируют визуально, методами неразрушающего контроля и универсальным измерительным инструментом.

Примечание — Неразрушающий контроль рам и балок проводят методами и в соответствии с требованиями ГОСТ 32699. Оценку состояния детали с выявленными дефектами осуществляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта. Выявленные при визуальном контроле дефекты должны быть устранены до проведения неразрушающего контроля методами, установленными настоящим стандартом.

6.3 Качество механической разделки (4.3.6, 4.3.7, 4.3.8) и качество исправления дефектов электродуговой сваркой (4.3.7, 4.3.8, 4.3.9) контролируют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 6.3). При периодических испытаниях качество исправления дефектов электродуговой сваркой (4.3.8) контролируют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 6.3). Результат испытаний считают отрицательным, если хотя бы в одном из проверяемых мест присутствуют дефекты, указанные в 4.3.8.

6.4 Размеры деталей (4.1.3, 4.3.10) контролируют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 6.4). Применяемые средства измерений для определения размеров детали должны обеспечивать точность измерений по ГОСТ 8.051. При определении размеров свыше 500 мм предельная погрешность применяемого метода измерений должна быть не более 1/3 значения предельного отклонения размера, установленного конструкторской документацией детали.

6.5 Толщину стенок (4.1.2) контролируют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 6.5).

6.6 Маркировку и клеймение (4.3.11, 4.3.12, 4.7.1—4.7.4) контролируют визуально без применения увеличительных приборов.

6.7 Массу деталей (4.1.2) контролируют методом статического взвешивания на весах по ГОСТ 29329.

6.8 Химический состав стали (4.2) определяют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 6.8).

6.9 Механические свойства стали (4.2) при испытании на растяжение (предел текучести, временное сопротивление, относительное удлинение, относительное сужение) определяют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 6.9).

6.10 Ударную вязкость стали (4.2) контролируют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 6.10).

6.11 Излом контрольного прилива (4.2) контролируют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 6.11).

6.12 Микроструктуру стали (4.2) контролируют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 6.12).

6.13 Размеры и расположение внутренних литейных дефектов (4.3.5, 4.4.1.2) и дефектов внутренних поверхностей (4.3.3, 4.3.4) контролируют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 6.13).

6.14 Проведение термической обработки (4.2) контролируют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 6.14).

6.15 Статическую прочность (4.1.1.2) определяют по ГОСТ 33788—2016 (подраздел 8.1) при действии сил согласно требованиям ГОСТ 34763.1—2021 (подраздел 5.6).

6.16 Воспринимаемую без разрушения или потери несущей способности вертикальную статическую испытательную нагрузку рам и балок (4.1.1.1) определяют по ГОСТ 33788—2016 (подраздел 8.5). Схемы нагружения приведены в приложениях Б и В.

6.17 Коэффициент запаса сопротивления усталости (4.1.1.3) определяют по ГОСТ 33788—2016 (подраздел 8.4). Схемы нагружения приведены в приложениях Б и В. За результат испытаний принимают значение коэффициента запаса сопротивления усталости, рассчитанное после испытаний, не менее девяти деталей.

Примечание — При обработке результатов испытаний на сопротивление усталости в соответствии с ГОСТ 33788—2016 (подраздел 9.5) средние вероятные значения коэффициента динамической добавки определяют по формуле (А.14) приложения А с учетом коэффициента влияния числа осей в тележке.

6.18 Число циклов нагружения до разрушения или потери несущей способности (4.1.1.4) определяют по ГОСТ 33788—2016 (подраздел 8.4). Схемы нагружения приведены в приложениях Б и В.

6.19 Фактическое значение срока службы определяют в соответствии с приложением А по результатам испытаний коэффициента запаса сопротивления усталости по 6.17.

6.20 Испытания рам и балок проводят в помещениях, обеспечивающих нормальные значения температуры испытаний по ГОСТ 15150—69 (подраздел 3.15). Условия размещения средств измерения должны соответствовать их паспортным данным.

При подготовке и проведении испытаний по 6.15—6.18 необходимо соблюдать требования ГОСТ 33788—2016 (раздел 11).

Средства измерений должны быть поверены и/или калиброваны, испытательное оборудование аттестовано в соответствии с национальным законодательством*.

* В Российской Федерации — в соответствии с Федеральным законом от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» и ГОСТ Р 8.568—2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Общие положения».

7 Транспортирование и хранение

Требования в соответствии с ГОСТ 32400—2013 (раздел 7).

8 Указания по эксплуатации и ремонту

8.1 Рамы и балки в течение всего срока их эксплуатации подвергают визуальному контролю в зонах обязательного визуального контроля (см. 4.1.4), техническому обслуживанию в соответствии с эксплуатационными и ремонтными документами разработчика конструкторской документации на раму и балку, выполненными в соответствии с ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.602.

8.2 Утилизации рам и балок в соответствии с эксплуатационными и ремонтными документами разработчика конструкторской документации на раму и балку (см. 8.1).

9 Гарантии изготовителя

Требования в соответствии с ГОСТ 32400—2013 (раздел 9).

Приложение А
(обязательное)

Методика расчета срока службы рам и балок

А.1 Настоящая методика предназначена для проведения расчета, подтверждающего значение назначенного срока службы рам и балок, которое указано в конструкторской документации на них, и фактического значения срока службы рам и балок.

Расчет, подтверждающий значение назначенного срока службы, выполняют при использовании приближенных данных по пределу выносливости по амплитуде силы (напряжения) рам (балок) и приближенных данных по амплитудам динамических сил (напряжений) в эксплуатации, определяемых расчетным путем.

Расчет фактического значения срока службы выполняют при использовании статистически надежных экспериментальных данных по пределу выносливости по амплитуде силы (напряжения) рам (балок) и надежных экспериментальных данных по амплитудам динамических сил (напряжений) в эксплуатации. Допускается при оценке фактического значения срока службы использовать расчетный метод определения амплитуд динамических сил (напряжений) с использованием среднего вероятного значения коэффициента динамической добавки по формуле (А.14).

А.2 Срок службы рамы или балки по сопротивлению усталости в единицах срока службы T_k, годы, определяют по следующим формулам:

- при известном распределении амплитуд рабочих динамических напряжений

$$T_K = \frac{\left(\frac{\sigma_{a,N}}{[n]}\right)^m \cdot N_0}{B \cdot f_э \cdot K_и \cdot (1-K_п) \cdot \sum_{k=1}^{p} K_{учk} \cdot \sum_{j=1}^{q} P_{v,j} \cdot \sum_{i=1}^{r} \sigma^{m}_{a,i} \cdot P_{\sigma,j}}; \quad (А.1)$$

- при известном стандарте текущих значений динамических эксплуатационных напряжений и узкополосном нормальном процессе динамического нагружения

$$T_K = \frac{\left(\frac{\sigma_{a,N}}{[n]}\right)^m \cdot N_0}{A \cdot B \cdot f_э \cdot K_и \cdot (1-K_п) \cdot \sum_{k=1}^{p} K_{учk} \cdot \sum_{j=1}^{q} S^{m}_{\sigma_{a,j}} \cdot P_{v,j}}, \quad (А.2)$$

где $\sigma_{a,N}$ — предел выносливости по амплитуде напряжения натурной детали (рамы или балки) при установившемся режиме нагружения на базе испытаний $N_0 = 10^7$, МПа;

$[n]$ — допускаемый коэффициент запаса сопротивления усталости (принимают $[n] = 2,0$ — при расчете, подтверждающем значение назначенного срока службы, $[n] = 1,6$ — при расчете фактического значения срока службы);

m — показатель степени в уравнении кривой усталости в амплитудах;

N_0 — базовое число циклов (для литых деталей трехосных тележек грузовых вагонов принимают $N_0 = 10^7$);

A — функция показателя m кривой усталости (значения функции $\sqrt[m]{A}$ приведены в таблице А.1);

B — коэффициент перевода календарного расчетного срока службы детали в годах во время непрерывного движения в секундах, с/год;

$f_э$ — центральная (эффективная) частота процесса изменения динамических напряжений, Гц;

$K_и$ — коэффициент использования грузоподъемности вагона (для несущих элементов тележек грузовых вагонов рекомендуется принимать $K_и = 0,9$);

$K_п$ — коэффициент порожнего пробега вагона. Средние значения $K_п$ для основных типов грузовых вагонов рекомендуется принимать по таблице А.2;

$K_{учk}$ — средняя доля протяженности характерных участков пути ($k = 1$ — прямые участки пути, $k = 2$ — кривые больших радиусов, $k = 3$ — кривые малых радиусов) в общей длине железнодорожных линий, по которым эксплуатируется вагон на трехосных тележках. Для сети магистральных железных дорог рекомендуется принимать: $K_{уч\,1} = 0,65$ — доля прямых участков пути; $K_{уч\,2} = 0,20$ — доля кривых больших радиусов; $K_{уч\,3} = 0,15$ — доля кривых малых радиусов;

$P_{v,j}$ — доля времени (вероятность), приходящаяся на эксплуатацию в j-м интервале скоростей движения вагона (вероятность $P_{v,j}$ для грузовых вагонов рекомендуется принимать по таблице А.3);

$\sigma_{a,i}$ — уровень (разряд) амплитуды динамических напряжений, МПа;

$P_{\sigma,i}$ — частость (вероятность) появления амплитуд напряжений с уровнем $\sigma_{a,i}$ в j-м интервале скоростей движения вагона;

$S_{\sigma_{a,j}}$ — среднее квадратичное отклонение текущих значений амплитуд динамических напряжений в j-м интервале скоростей движения вагона, МПа;

p — число характерных участков пути;

q — принятое число разрядов скоростей движения;

r — принятое число разрядов амплитуд напряжений в j-м интервале скоростей движения вагона.

При оценке срока службы рамы или балки с использованием амплитуд сил формулы (А.1) и (А.2) примут следующий вид:

$$T_K = \frac{\left(\frac{P_{a,N}}{[n]}\right)^m \cdot N_0}{B \cdot f_э \cdot K_и \cdot (1-K_п) \cdot \sum_{k=1}^{p} K_{учk} \cdot \sum_{j=1}^{q} P_{v,j} \cdot \sum_{i=1}^{r} P_{a,i}^m \cdot P_{P,i}}; \quad (А.3)$$

$$T_K = \frac{\left(\frac{P_{a,N}}{[n]}\right)^m \cdot N_0}{A \cdot B \cdot f_э \cdot K_и \cdot (1-K_п) \cdot \sum_{k=1}^{p} K_{учk} \cdot \sum_{j=1}^{q} S_{P_{a,j}}^m \cdot P_{v,j}}, \quad (А.4)$$

где $P_{a,N}$ — предел выносливости по амплитуде силы натурной детали (рамы или балки) при установившемся режиме нагружения на базе испытаний $N_0 = 10^7$, кН;

$P_{a,i}$ — уровень (разряд) амплитуды динамических сил, кН;

$P_{P,i}$ — частость (вероятность) появления амплитуд сил с уровнем $P_{a,i}$ в j-м интервале скоростей движения вагона;

$S_{P_{a,j}}$ — среднее квадратичное отклонение текущих значений амплитуд динамических сил в j-м интервале скоростей движения вагона, кН;

r — принятое число разрядов амплитуд сил в j-м интервале скоростей движения вагона.

Остальные обозначения приведены к формулам (А.1) и (А.2).

Ресурс рамы или балки в единицах пробега L_k, км, определяют по формуле

$$L_k = T_k \cdot L_1, \quad (А.5)$$

где L_1 — расчетное среднее значение пробега вагона за год эксплуатации, км/год.

Расчетное среднее значение пробега вагона за год эксплуатации L_1, км/год, определяют по формуле

$$L_1 = 365 \cdot \bar{z}_C, \quad (А.6)$$

где $\bar{z}_C$ — расчетный среднесуточный пробег груженого вагона, км/сут (принимают $\bar{z}_C$ = 210 км/сут).

Коэффициент перевода календарного расчетного срока службы детали в годах во время непрерывного движения в секундах B, с/год, определяют по формуле

$$B = 365 \cdot \frac{10^3 \cdot \bar{z}_C}{\bar{V}}, \quad (А.7)$$

где $\bar{V}$ — средняя техническая скорость движения вагона, м/с (принимают по таблице А.3).

Таблица А.1 — Значения функции $\sqrt[m]{A}$

m	$\sqrt[m]{A}$	m	$\sqrt[m]{A}$	m	$\sqrt[m]{A}$	m	$\sqrt[m]{A}$
2,0	1,41	6,6	1,97	11,2	2,38	15,8	2,73
2,2	1,44	6,8	1,99	11,4	2,40	16,0	2,74
2,4	1,47	7,0	2,01	11,6	2,42	16,2	2,76
2,6	1,50	7,2	2,03	11,8	2,43	16,4	2,77
2,8	1,53	7,4	2,05	12,0	2,45	16,6	2,79
3,0	1,55	7,6	2,07	12,2	2,46	16,8	2,80
3,2	1,58	7,8	2,09	12,4	2,48	17,0	2,81
3,4	1,61	8,0	2,10	12,6	2,49	17,2	2,83
3,6	1,63	8,2	2,12	12,8	2,51	17,4	2,84
3,8	1,66	8,4	2,14	13,0	2,52	17,6	2,85
4,0	1,68	8,6	2,16	13,2	2,54	17,8	2,87
4,2	1,71	8,8	2,18	13,4	2,56	18,0	2,88
4,4	1,73	9,0	2,20	13,6	2,57	18,2	2,89
4,6	1,75	9,2	2,21	13,8	2,59	18,4	2,91
4,8	1,78	9,4	2,23	14,0	2,60	18,6	2,92
5,0	1,80	9,6	2,25	14,2	2,61	18,8	2,93
5,2	1,82	9,8	2,27	14,4	2,63	19,0	2,95
5,4	1,84	10,0	2,28	14,6	2,64	19,2	2,96
5,6	1,86	10,2	2,30	14,8	2,66	19,4	2,97
5,8	1,89	10,4	2,32	15,0	2,67	19,6	2,98
6,0	1,91	10,6	2,33	15,2	2,69	19,8	3,00
6,2	1,93	10,8	2,35	15,4	2,70	20,0	3,01
6,4	1,95	11,0	2,37	15,6	2,72	—	—

Таблица А.2 — Средние значения коэффициентов порожнего пробега $K_п$ для основных типов грузовых вагонов

Тип грузового вагона	Значение $K_п$
Крытый вагон	0,31
Платформа	0,37
Полувагон	0,20
Рефрижераторный вагон	0,49
Цистерна	0,50
Узкоспециализированные вагоны	0,50

Таблица А.3 — Распределение скоростей движения

Интервал скорости движения ΔV_j, м/с	Средняя скорость интервала $\overline{V}_j$, м/с	Вероятность $P_{v,j}$ движения в интервале скорости для грузового вагона с конструкционной скоростью, м/с (км/ч)		
		33,3 (120)	27,8 (100)	25,0 (90)
От 0,0 до 12,5 включ.	6,25	0,03	0,05	0,15
Св. 12,5 до 15,0 включ.	13,75	0,07	0,12	0,30
» 15,0 » 17,5 »	16,25	0,10	0,30	0,35
» 17,5 » 20,0 »	18,75	0,18	0,20	0,13
» 20,0 » 22,5 »	21,25	0,15	0,15	0,05
» 22,5 » 25,0 »	23,75	0,15	0,10	0,02
» 25,0 » 27,5 »	26,25	0,15	0,06	—
» 27,5 » 30,0 »	28,75	0,09	0,02	—
» 30,0 » 32,5 »	31,25	0,06	—	—
» 32,5 » 35,0 »	33,75	0,02	—	—
» 35,0 » 37,5 »	36,25	—	—	—
» 37,5 » 40,0 »	38,75	—	—	—
» 40,0 » 42,5 »	41,25	—	—	—
» 42,5 » 45,0 »	43,75	—	—	—
» 45,0 » 47,5 »	46,25	—	—	—
» 47,5 » 50,0 »	48,75	—	—	—
» 50,0 » 52,5 »	51,25	—	—	—
» 52,5 » 55,0 »	53,75	—	—	—
Средняя техническая скорость движения $\overline{V}$, м/с (км/ч)		22,4 (81)	19,2 (69)	17,0 (61)

А.3 Предел выносливости по амплитуде напряжения $\sigma_{a,N}$ (или силы $P_{a,N}$) натурной детали (рамы или балки) и показатель степени в уравнении кривой усталости m определяют по результатам испытаний на сопротивление усталости по ГОСТ 33788. Амплитуды напряжения определяют методом полных циклов или методом «дождя» по ГОСТ 25.101.

Допускается при проведении расчета, подтверждающего значение назначенного срока службы рам и балок, предел выносливости натурной детали $\sigma_{a,N}$, МПа, определять по формуле

$$\sigma_{a,N} = \overline{\sigma}_{a,N} \cdot (1 - z_P \cdot \nu_{\sigma_{a,N}}), \quad (A.8)$$

где $\overline{\sigma}_{a,N}$ — среднее (медианное) значение предела выносливости натурной детали, МПа;

z_P — квантиль распределения, соответствующий односторонней вероятности P (для несущих элементов тележек грузовых вагонов принимают $z_P = 1{,}645$ при вероятности $P = 0{,}95$);

$\nu_{\sigma_{a,N}}$ — коэффициент вариации предела выносливости детали (для стальных отливок принимают $\nu_{\sigma_{a,N}} = 0{,}10$).

Среднее (медианное) значение предела выносливости натурной детали $\overline{\sigma}_{a,N}$, МПа, определяют по формуле

$$\overline{\sigma}_{a,N} = \frac{\overline{\sigma}_{-1}}{(\overline{K}_\sigma)_K}, \quad (A.9)$$

где $\overline{\sigma}_{-1}$ — среднее (медианное) значение предела выносливости гладкого стандартного образца из материала детали (по ГОСТ 25.502) при симметричном цикле изгиба на базе $N_0 = 10^7$, МПа;

$(\overline{K}_\sigma)_K$ — среднее значение общего коэффициента снижения предела выносливости данной натурной детали по отношению к пределу выносливости гладкого стандартного образца.

Значение $\overline{\sigma}_{-1}$ может быть определено по справочным данным. При отсутствии справочных данных для стального литья можно использовать следующую эмпирическую зависимость среднего значения предела выносливости от нормативного (минимального) значения временного сопротивления (по стандартам или техническим условиям)

$$\overline{\sigma}_{-1} = 0{,}45 \cdot \sigma_{в}, \tag{А.10}$$

где $\sigma_{в}$ — временное сопротивление материала детали, МПа.

Значение $(\overline{K}_{\sigma})_{K}$ определяют по экспериментальным данным для аналогичных деталей. Для предварительных расчетов могут быть приняты следующие средние значения общего коэффициента снижения предела выносливости $(\overline{K}_{\sigma})_{K}$:

- для литых рам грузовых тележек $(\overline{K}_{\sigma})_{K}$ = 4,0 – 4,5;
- для литых балок грузовых тележек $(\overline{K}_{\sigma})_{K}$ = 4,3 – 4,8.

Допускается при проведении расчета, подтверждающего значение назначенного срока службы рам и балок, показатель степени в уравнении кривой усталости m принимать на основе оценки обобщенных данных испытаний подобных, близких по конструкции и материалу, деталей. Для стальных отливок рам и балок с нормализацией показатель степени в уравнении кривой усталости рекомендуется принимать m = 4.

Также для литых рам и балок показатель m допускается определять по формуле

$$m = \frac{18}{(\overline{K}_{\sigma})_{K}}. \tag{А.11}$$

А.4 Амплитуды динамических напряжений $\sigma_{a,i}$ (или сил $P_{a,i}$) и центральную (эффективную) частоту процесса изменения динамических напряжений $f_{э}$ определяют по результатам ходовых прочностных испытаний по ГОСТ 33788. Амплитуды напряжения определяют методом полных циклов или методом «дождя» по ГОСТ 25.101.

При использовании расчетных методов определения амплитуд динамических напряжений (или сил) полагают, что в j-м интервале скоростей движения вагона появляются амплитуды динамических напряжений с одним уровнем $\sigma_{a,j}$, МПа, и амплитуды динамических сил с одним уровнем $P_{a,j}$, кН, определяемые по формулам:

$$\sigma_{a,j} = \sigma_{ст} \cdot \overline{K}_{Д,j}; \tag{А.12}$$

$$P_{a,j} = P_{ст} \cdot \overline{K}_{Д,j}, \tag{А.13}$$

где $\sigma_{ст}$ — напряжения в раме или балке от действия силы тяжести опирающихся на них частей вагона и груза, МПа;

$P_{ст}$ — сила тяжести, действующая на раму или балку от опирающихся на них частей вагона и груза, кН;

$\overline{K}_{Д,j}$ — среднее вероятное значение коэффициента динамической добавки в j-м интервале скоростей движения.

Среднее вероятное значение коэффициента динамической добавки $\overline{K}_{Д,j}$ определяют по формуле

$$\overline{K}_{Д,j} = \begin{cases} \dfrac{A_1 \cdot \overline{V}_j}{V_0}, & \text{если } \overline{V}_j \le V_0 \\ A_1 + \dfrac{B_1 \cdot (\overline{V}_j - V_0) \cdot b}{f_1}, & \text{если } \overline{V}_j > V_0 \end{cases}, \tag{А.14}$$

где A_1 — коэффициент, принимаемый равным: A_1 = 0,10 — для обрессоренных рамы и балки, A_1 = 0,15 — для необрессоренной рамы;

$\overline{V}_j$ — средняя скорость интервала скорости движения вагона, м/с (принимают по таблице А.3);

V_0 — скорость движения вагона для определения среднего вероятного значения коэффициента динамической добавки, м/с (принимают V_0 = 15 м/с);

B_1 — коэффициент для определения среднего вероятного значения коэффициента динамической добавки, м/(м/с) [принимают B_1 = 0,00036 м/(м/с)];

b — коэффициент, учитывающий влияние числа осей n в тележке;

f_1 — расчетный статический прогиб рессорного подвешивания в вагоне с максимальной расчетной массой на трехосных тележках, м.

Коэффициент, учитывающий влияние числа осей n в тележке, b определяют по формуле

$$b = \frac{n+2}{2 \cdot n}. \quad (A.15)$$

Допускается при использовании расчетных методов центральную (эффективную) частоту процесса изменения динамических напряжений $f_э$, Гц, определять по формуле

$$f_э = \frac{a}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{f_1}}, \quad (A.16)$$

где a — коэффициент, принимаемый равным: a = 1,7 — для обрессоренных рамы и балки, a = 2,0 — для необрессоренной рамы;

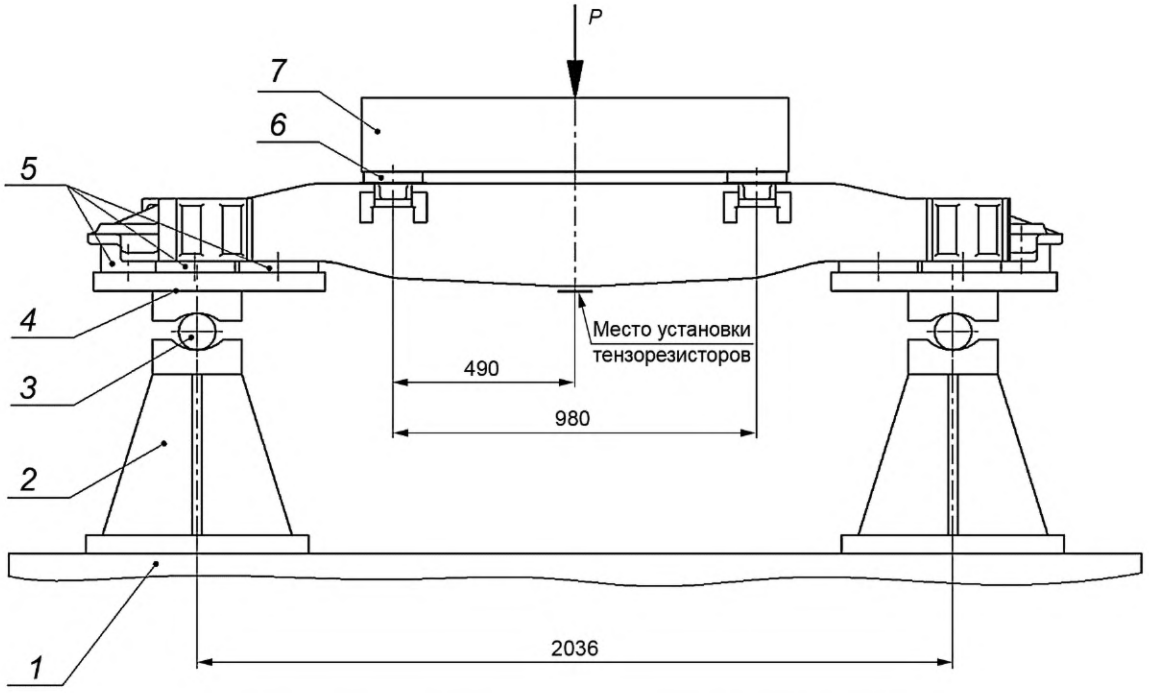
q — ускорение свободного падения, м/с^2;

f_1 — расчетный статический прогиб рессорного подвешивания в вагоне с максимальной расчетной массой на трехосных тележках, м.

Приложение Б
(справочное)

Схема нагружения балки для проведения испытаний

Б.1 Балку в зонах опорных поверхностей для рессорного подвешивания через приспособление устанавливают на две цилиндрические опоры, допускающие поворот вокруг продольного направления. С одной стороны, рекомендуется применять сферическую опору, допускающую поворот вокруг продольного и бокового направления. Расстояние между цилиндрическими опорами должно соответствовать расстоянию между осями рессорного подвешивания, указанному в конструкторской документации. Силу прикладывают к опорным поверхностям балки в местах опирания шкворневой балки. Приспособления в зонах опорных поверхностей для рессорного подвешивания и в зонах опорных поверхностей для шкворневой балки должны обеспечивать равномерное распределение сил реакции по местам опирания на упругие элементы и по местам опирания шкворневой балки (проектное распределение нагрузки). Рекомендуемая схема нагружения балки (см. 6.16—6.18) приведена на рисунке Б.1.



1 — стол испытательного стенда; *2* — опорная тумба; *3* — цилиндр; *4* — опорный элемент с фасонной плитой; *5, 6* — сегменты; *7* — брус

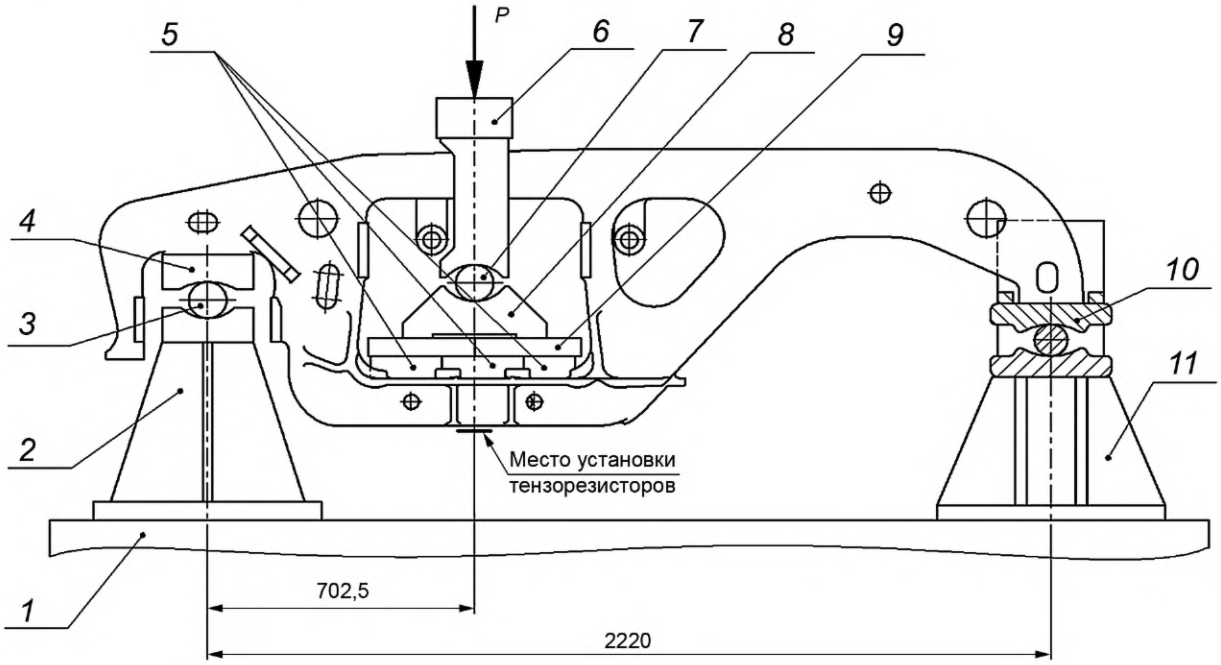
Рисунок Б.1 — Схема нагружения балки

Для контроля динамической силы устанавливают на нижнем поясе в среднем сечении тензорезисторы.

Приложение В
(справочное)

Схема нагружения рамы для проведения испытаний

В.1 Раму в зоне проема для установки колесной пары и консольную часть в зоне опирания на балансир колесной пары через переходники устанавливают на две цилиндрические опоры, допускающие поворот вокруг бокового направления. Если конструкторской документацией на тележку предусмотрена установка рамы на цилиндрическую (с образующей в продольном направлении) поверхность адаптера, то со стороны проема для установки колесной пары рекомендуется применять сферическую опору, допускающую поворот вокруг продольного и бокового направления. Расстояние между цилиндрическими опорами должно соответствовать расстоянию между центром проема для установки колесной пары и центром консольной части в зоне опирания на балансир. Силу прикладывают на опорную поверхность рамы для установки рессорного подвешивания. Приспособления в зонах опорных поверхностей для рессорного подвешивания должны обеспечивать равномерное распределение сил реакции по местам опирания упругих элементов (проектное распределение нагрузки). Рекомендуемая схема нагружения рамы (см. 6.16—6.18) приведена на рисунке В.1.



1 — стол испытательного стенда; *2, 11* — нижние опорные элементы; *3, 7* — цилиндры; *4, 10* — верхние опорные плиты; *5* — сегменты; *6* — П-образное приспособление; *8* — опорная плита; *9* — промежуточная плита

Рисунок В.1 — Схема нагружения рамы

Для контроля динамической силы устанавливают на нижнем поясе в среднем сечении тензорезисторы.

Библиография

[1] Справочник «Условные коды предприятий» СЖА 1001 17 (утвержден на 60-м заседании комиссии специалистов по информатизации железнодорожного транспорта государств — участников Содружества Независимых Государств от 4—6 апреля 2017 г.)

УДК 629.4.027.25:006.354 МКС 45.060.01

Ключевые слова: рама боковая трехосной тележки, балка надрессорная трехосной тележки, технические требования, литейные дефекты, методы испытаний

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 13.10.2021. Подписано в печать 20.10.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,16.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Поправка к ГОСТ 34717—2021 Рама боковая и балка надрессорная литые трехосных тележек грузовых вагонов. Технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан | AZ | Азстандарт

(ИУС № 8 2023 г.)

МКС 45.060.01

Поправка к ГОСТ 34717—2021 Рама боковая и балка надрессорная литые трехосных тележек грузовых вагонов. Технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Раздел 5. Пункт 5.3.1, четвертое перечисление	- микроструктуру стали по ГОСТ 32400—2013 (пункт 4.2.5) один раз в месяц на одной детали;	- микроструктуру стали по ГОСТ 32400—2013 (пункт 4.2.5) на каждой пятисотой детали из изготовленных или один раз в 6 мес на одной детали (в зависимости от того, что наступит раньше);

(ИУС № 6 2026 г.)

gost.e-ecolog.ru