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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 34769— 2021

БАЛКА ШКВОРНЕВАЯ 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 августа 2021 г. № 142-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
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. № 1072-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34769—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 4
4.1 Требования к конструкции 4
4.2 Требования к материалам 5
4.3 Требования к шкворневым балкам 5
4.4 Требования надежности 8
4.5 Маркировка 9
4.6 Требования к покрытиям и консервации 9
4.7 Комплектность 9
5 Правила приемки 10
5.1 Общие требования 10
5.2 Приемо-сдаточные испытания 10
5.3 Периодические испытания 11
5.4 Типовые испытания 12
5.5 Инспекторский контроль 13
6 Методы контроля 13
7 Транспортирование и хранение 15
8 Указания по эксплуатации и ремонту 15
9 Гарантии изготовителя 15
Приложение А (обязательное) Методика расчета срока службы шкворневых балок 16
Приложение Б (обязательное) Схема нагружения, средние значения силы и амплитуды силы для испытаний шкворневых балок на сопротивление усталости 21
Библиография 23

Поправка к ГОСТ 34769—2021 Балка шкворневая трёхосных тележек грузовых вагонов. Технические условия

Дата введения — 2021—10—01

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Таджикистан | TJ | Таджикстандарт

(ИУС № 2 2022 г.)

Поправка к ГОСТ 34769—2021 Балка шкворневая трехосных тележек грузовых вагонов. Технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 9 2022 г.)

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

БАЛКА ШКВОРНЕВАЯ ТРЕХОСНЫХ ТЕЛЕЖЕК ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Технические условия

Molded bolster beam of a three-axle bogies of cars. Specifications

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

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на литые шкворневые 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 9.014 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

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 7409—2018 Вагоны грузовые. Требования к лакокрасочным покрытиям и противокоррозионной защите и методы их контроля

ГОСТ 10905 Плиты поверочные и разметочные. Технические условия

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 2.601—2019.

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

*** В Российской Федерации действуют ГОСТ Р ИСО 17659—2009 «Сварка. Термины многоязычные для сварных соединений», ГОСТ Р 58904—2020/ISO/TR 25901-1:2016 «Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Общие требования», ГОСТ Р 58905—2020/ISO/TR 25901-3:2016 «Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 3. Сварочные процессы».

Издание официальное

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 21105 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод*

ГОСТ 22235—2010 Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ

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

ГОСТ 28702 Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования

ГОСТ 29329 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования***

ГОСТ 30242 Дефекты соединений при сварке металлов плавлением. Классификация, обозначение и определения*4

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

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

ГОСТ 34513 Система неразрушающего контроля продукции железнодорожного назначения. Основные положения

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 ю указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то 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

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]

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 56512—2015 «Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы».

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

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

*4 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».

3.2

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]

3.3

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

[ГОСТ 34763.1—2021, пункт 3.8]

3.4 **несущая способность (шкворневой балки):** Способность шкворневой балки выдерживать воздействующие на нее эксплуатационные нагрузки с сохранением функциональных качеств.

3.5

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.

[ГОСТ 34717—2021, пункт 3.6]

3.6 **зоны А (шкворневой балки):** Зоны повышенного риска отказов в шкворневой балке, указанные в конструкторской документации и обоснованные расчетами и испытаниями, в которых опасные отказы могут привести к переходу ее из опасного состояния в предельное при движении тележки под вагоном в составе поезда в межремонтный период вагона.

3.7 **зоны Б (шкворневой балки):** Зоны повышенного риска отказов в шкворневой балке, указанные в конструкторской документации и обоснованные расчетами и испытаниями, в которых опасные отказы могут привести к переходу ее из опасного состояния в предельное до истечения назначенного срока службы.

3.8

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

[ГОСТ 15.902—2014, пункт 3.15]

3.9

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

[ГОСТ 34717—2021, пункт 3.11]

3.10

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

[ГОСТ 32400—2013, пункт 3.12]

3.11

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 Шкворневая балка для выполнения требований надежности (см. 4.4) должна 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 Шкворневая балка должна 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

Наименование параметра	Значение параметра	
Максимальная расчетная статическая осевая нагрузка, кН (тс)	216 (22)	245 (25)
Вертикальная статическая испытательная нагрузка, кН (тс)	3500 (357)	4030 (411)
Примечание — Для тележек с максимальной расчетной статической осевой нагрузкой 230,5 кН (23,5 тс) и 265 кН (27 тс) данные уточняют по результатам натурных испытаний изделий.		

4.1.1.2 Шкворневая балка должна 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 4.4.1.

4.1.2 Шкворневые балки должны быть изготовлены в климатическом исполнении УХЛ1 по ГОСТ 15150 с обеспечением эксплуатационной надежности при нижнем рабочем и предельном значениях температуры минус 60 °С и верхнем предельном значении 50 °С.

4.1.3 Допуски размеров, массы отливок шкворневых балок, припуски на механическую обработку — по ГОСТ 26645; не указанные 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 детали.

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

4.1.5 Расположение зон А и Б, их геометрические размеры, расположение сечений шкворневых балок 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 шкворневую 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 шкворневую балку, выполненных в соответствии с требованиями ГОСТ 2.602, должны быть указаны расположение и геометрические размеры зон обязательного неразрушающего контроля.

4.1.6 В конструкции шкворневых 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 15 × 20 мм. Места расположения приливов должны быть указаны в конструкторской документации.

4.2 Требования к материалам

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

4.3 Требования к шкворневым балкам

4.3.1 Отливки шкворневых 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.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.1]

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—78 (пункт 3.8). Заливы в отверстиях под шкворень и в отверстиях водостока по нижнему поясу отливок не допускаются.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.4]

4.3.5 В отливках 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. Допускается наличие усадочных дефектов, выходящих на поверхность в неудаляемых прибылях.

4.3.6 Исправление дефектов глубиной в диапазоне значений предельных отклонений толщины стенки выполняют расчисткой. Исправление дефектов глубиной, превышающей значения предельных отклонений толщины стенки, выполняют электродуговой сваркой. Глубина разделки дефектов должна быть не более 1/3 толщины стенки отливки.

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.

[ГОСТ 32400—2013, пункт 4.3.6]

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 с максимальным размером, равным или менее 0,3 мм, при контроле не учитывать.

2 Скоплением называется 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 4.5 с учетом условия в 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 вне зон А и Б при диаметре пор не более 2,0 мм, глубине — не более 5,0 мм, числе пор — не более трех на 1 $см^2$ поверхности. Площадь таких участков не более 25 $см^2$, расстояние между участками — не менее 50 мм. Количество таких участков на одной отливке не более пяти.

4.3.13.2 Газовая пористость на остальных поверхностях отливок, при диаметре пор не более 1,5 мм, глубине — не более 3,0 мм, количестве пор — не более трех штук на 1,0 см поверхности. Площадь таких участков должна быть не более 25 $см^2$, расстояние между участками — не менее 50,0 мм, количество участков — не более трех на каждой стороне отливки от ее поперечной оси симметрии.

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. Площадь единичного местного утонения должна быть не более 100 $см^2$. Общая площадь таких участков должна быть не более 200 $см^2$.

4.3.13.5 Недоливы отбуртовок технологических окон размером 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 1,0 мм.

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.

Примечание — Черноты — участки на механически обработанной поверхности отливки, образовавшиеся вследствие недостаточного припуска на обработку и имеющие литую поверхность.

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 2,0 мм, количество пор должно быть не более двух на 1,0 $см^2$.

4.3.15 На необрабатываемых поверхностях отливок подлежат исправлению расчисткой без последующей термической обработки газовые, песчаные и усадочные дефекты на всех наружных поверхностях, глубиной не более предельных отклонений толщины стенки, расположенные в разных сечениях, но не более десяти дефектов на деталь. Размер расчистки в наибольшем измерении должен быть не более 25 мм.

4.3.16 До проведения термической обработки подлежат исправлению электродуговой сваркой дефекты в соответствии с 4.3.16.1—4.3.16.4.

4.3.16.1 Утяжины в углах сопряжения стенок — глубиной более 3 мм и длиной не более 70 мм с разделкой на глубину до чистого металла. Глубина разделки должна быть не более 1/3 толщины стенки детали. Исправление следует производить 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. В случае сопряжения стенок с разными номинальными толщинами глубину разделки дефекта устанавливают от толщины стенки, имеющей меньшую номинальную толщину из сопрягаемых.

4.3.16.2 Поверхностные дефекты, включая горячие трещины, расположенные в зонах А и Б, в том числе на рабочей поверхности подпятника, при размере разделки дефекта механическим способом в наибольшем измерении не более 50 мм и глубине разделки не более 1/3 толщины стенки. Объем наплавленного металла при исправлении единичного дефекта, после его разделки, должен быть не более 15 $см^3$. Суммарный объем наплавленного металла должен быть не более 200 $см^3$, из них на рабочей поверхности подпятника не более 100 $см^3$. Количество дефектов должно быть не более четырех на каждой стороне от поперечной оси симметрии детали.

4.3.16.3 Поверхностные дефекты, включая горячие трещины, расположенные вне зон А и Б, при размере разделки дефекта механическим способом в наибольшем измерении не более 50 мм и глубине разделки не более 1/2 толщины стенки. Объем наплавленного металла при исправлении единичного дефекта, после его разделки, должен быть не более 25 $см^3$. Суммарный объем наплавленного металла должен быть не более 230 $см^3$. Общее количество дефектов должно быть не более шести на каждой стороне от поперечной оси симметрии детали.

4.3.16.4 Недоливы упоров, ограничивающих перемещение (фиксирующих положение) шкворневой балки относительно надрессорной балки, исправляют наплавкой или приваркой.

4.3.17 После проведения термической обработки подлежат исправлению электродуговой сваркой с повторной термической обработкой дефекты в соответствии с 4.3.17.1, 4.3.17.2.

4.3.17.1 Поверхностные дефекты, включая горячие трещины, расположенные в зонах А и Б, при размере разделки дефекта механическим способом в наибольшем измерении не более 40 мм и глубине разделки не более 1/3 толщины стенки. Объем наплавленного металла при исправлении единичного дефекта, после его разделки, должен быть не более 10 $см^3$. Суммарный объем наплавленного металла должен быть не более 80 $см^3$. Количество дефектов должно быть не более четырех на каждой стороне от поперечной оси симметрии детали.

4.3.17.2 Поверхностные дефекты, включая горячие трещины, расположенные вне зон А и Б, при размере разделки дефекта механическим способом в наибольшем измерении не более 50 мм и глубине разделки не более 1/2 толщины стенки. Объем наплавленного металла при исправлении единичного дефекта, после его разделки, должен быть не более 15 $см^3$. Суммарный объем наплавленного металла должен быть не более 130 $см^3$. Общее количество дефектов должно быть не более шести на каждой стороне от поперечной оси симметрии детали.

4.3.18 После проведения термической обработки подлежат исправлению электродуговой сваркой без повторной термической обработки дефекты в соответствии с 4.3.18.1, 4.3.18.2.

4.3.18.1 Дефекты упоров, ограничивающих перемещение (фиксирующих положение) шкворневой балки относительно надрессорной балки. Объем наплавленного металла при исправлении единичного дефекта должен быть не более 3 $см^3$. Количество исправляемых дефектов должно быть не более четырех на деталь.

4.3.18.2 Дефекты на поверхностях верхнего пояса, кроме горячих трещин, расположенные вне зон А и Б, при размере разделки механическим способом в наибольшем измерении не более 40 мм и глубине разделки до чистого металла не более 1/3 толщины стенки. Объем наплавки при исправлении единичного дефекта должен быть не более 10 $см^3$. Суммарный объем наплавленного металла должен быть не более 40 $см^3$. Количество дефектов должно быть не более двух на каждую сторону детали от ее поперечной оси симметрии.

4.3.19 На механически обработанных поверхностях деталей подлежат исправлению без последующей термической обработки дефекты в соответствии с 4.3.19.1 и 4.3.19.2.

4.3.19.1 Газовые, песчаные и усадочные раковины глубиной не более 3 мм подлежат исправлению расчисткой. Размер расчистки в наибольшем измерении должен быть не более 25 мм. После проведения расчистки должны выполняться требования конструкторской документации, предъявляемые к допускам формы и расположения поверхностей.

4.3.19.2 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 следует выполнять электродуговой сваркой не менее чем в два слоя. При площади поперечного сечения разделки менее 1 $см^2$ исправление раковин следует выполнять электродуговой сваркой с наложением отжигающего валика. Площадь единичного дефекта после механической разделки должна составлять не более 7,5 $см^2$ при суммарной площади разделанных дефектов не более 22,5 $см^2$.

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

а) горячие трещины длиной более 50 мм;

б) утяжины на наружных поверхностях в зонах А;

в) непровар холодильников и жеребеек;

г) сквозные литейные дефекты;

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

4.4 Требования надежности

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

4.4.2 Конструкция шкворневых балок должна обеспечивать их работу с фактическим значением срока службы не менее указанного в конструкторской документации.

4.4.3 Шкворневые балки при условии соблюдения правил эксплуатации не должны переходить в опасное состояние до очередного планового ремонта вагона.

Перечень критериев опасного отказа и предельного состояния шкворневых балок должен соответствовать ГОСТ 34763.1—2021 (пункт 5.8.3) и должен быть указан в эксплуатационных и ремонтных документах, разработанных по ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.602.

4.5 Маркировка

4.5.1 На каждой шкворневой балке должны быть отлиты следующие знаки маркировки:

- две последние цифры года окончания назначенного срока службы (см. 4.4.1);
- 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.

4.5.2 На каждой шкворневой 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 продукции на рынке), изготовленной методом штамповки или методом точного литья. Приварку выполняют до окончательной термической обработки.

4.5.3 На шкворневой балке допускается наносить литым способом товарный знак организации-правообладателя.

4.5.4 На шкворневой балке 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 шкворневой балке дополнительно должны быть нанесены ударным способом клейма сварщика и службы технического контроля изготовителя (см. 4.3.8).

4.5.5 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 шкворневых балок.

4.6 Требования к покрытиям и консервации

4.6.1 Подготовка поверхностей к окрашиванию и окрашивание следует выполнять по ГОСТ 7409. Допускается применять другие способы и материалы для окрашивания при выполнении требований ГОСТ 7409—2018 (раздел 7).

4.6.2 Применяемое покрытие должно соответствовать климатическому исполнению по 4.1.2 и выдерживать воздействия по ГОСТ 22235—2010 (пункт 4.1.5).

4.6.3 Не подлежат окрашиванию механически обработанные поверхности шкворневой балки.

4.6.4 Допускается не окрашивать в труднодоступных местах внутренние полости шкворневых балок.

4.6.5 Поверхности шкворневых балок, являющихся объектами самостоятельной поставки, следует подвергать консервации по ГОСТ 9.014 по согласованию с потребителем.

4.7 Комплектность

Каждую партию шкворневых 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, выдающей свидетельство о приемке деталей;
- сведения об организации, в адрес которой осуществляют поставку деталей;
- наименование продукции и обозначение основного конструкторского документа;
- наименование страны-изготовителя;
- наименование изготовителя и его реквизиты;

- количество шкворневых балок в партии;
- порядковые номера шкворневых 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 шкворневых балок.

Форму паспорта устанавливает организация-изготовитель.

5 Правила приемки

5.1 Общие требования

Для контроля соответствия балок шкворневых 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

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

5.2.1 К приемо-сдаточным испытаниям шкворневые балки предъявляют партиями. Партия должна состоять из шкворневых 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—4.3.20 на каждой детали;
- качество исправления дефектов электродуговой сваркой по 4.3.7, 4.3.16—4.3.18, 4.3.19.2 и клейму службы технического контроля по 4.3.8 на каждой детали;
- основные размеры по 4.1.4 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.;
- маркировку по 4.3.11, 4.3.12, 4.5.1—4.5.3 и клейм по 4.5.4 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—4.3.20 и качества исправления дефектов электродуговой сваркой по 4.3.16—4.3.18, 4.3.19.2

деталь с выявленными несоответствиями возвращают на доработку или бракуют. После доработки деталь подлежит повторным испытаниям. При получении отрицательного результата при повторных испытаниях деталь бракуют.

5.2.4 При получении отрицательного результата контроля основных размеров по 4.1.4 деталь возвращают на доработку или бракуют. При получении отрицательного результата контроля 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. Деталь с выявленными несоответствиями возвращают на доработку или бракуют.

После доработки деталь подлежит повторным испытаниям. При получении отрицательного результата при повторных испытаниях деталь бракуют.

5.2.5 Химический состав стали по 4.2 определяют по ГОСТ 32400—2013 (подпункт 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 шкворневых балок, проводимых для оптимизации свойств металла в зонах исправления дефектов сваркой, необходимость определения механических свойств стали 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 Излом контрольного прилива определяют по ГОСТ 32400—2013 (пункт 5.2.8).

5.2.9 Правила контроля толщин стенок — по ГОСТ 32400—2013 (пункт 5.2.9).

5.2.10 При получении отрицательного результата контроля маркировки по 4.3.11, 4.3.12, 4.5.1—4.5.3 и клейм по 4.5.4 деталь должна быть забракована. Деталь, на которой дефекты маркировки подлежат исправлению в соответствии с 4.3.11 и 4.3.12, возвращают на доработку. После доработки деталь подлежит повторным испытаниям. При получении отрицательного результата при повторных испытаниях деталь бракуют.

5.2.11 При получении отрицательного результата контроля проведения термической обработки в соответствии с ГОСТ 32400—2013 (пункт 4.2.3) деталь возвращают на термическую обработку или бракуют.

5.3 Периодические испытания

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 шесть месяцев на одной детали;
- массу и размеры деталей на соответствие конструкторской документации (дополнительно к контролируемым по 4.1.4 при приемо-сдаточных испытаниях) один раз в шесть месяцев на одной детали;
- размеры и расположение внутренних литейных дефектов по 4.3.5 и дефектов внутренних поверхностей по 4.3.4 один раз в шесть месяцев на одной детали после ее испытаний по 4.1.1.1;
- микроструктуру стали и величину зерна по ГОСТ 32400—2013 (пункт 4.2.5) один раз в шесть месяцев на одной детали после ее испытаний по 4.1.1.1;
- качество исправления дефектов электродуговой сваркой по 4.3.8, 4.3.16—4.3.18, 4.3.19.2 один раз в шесть месяцев на одной детали;
- 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 4.1.4 при приемо-сдаточных 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 в сечениях по 4.1.5 и дефектов внутренних поверхностей по 4.3.4 определяют один раз в шесть месяцев 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 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 и величину зерна по ГОСТ 32400—2013 (пункт 4.2.5) проверяют на детали, отобранной методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из партии по 5.2.1, после ее испытаний по 4.1.1.1. При получении отрицательного результата микроструктуру и величину зерна проверяют на удвоенном числе деталей, отобранных методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) от той же партии. При получении отрицательного результата хотя бы на одной детали вся партия должна быть забракована, а приемка деталей — приостановлена до установления и устранения причин брака.

5.3.6 Качество исправления дефектов электродуговой сваркой по 4.3.8, 4.3.16—4.3.18, 4.3.19.2 проверяют на детали, отобранной методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) не менее чем из трех исправленных деталей. 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 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 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 получении отрицательного результата приемка деталей должна быть приостановлена до определения и устранения причин.

5.4 Типовые испытания

Типовые испытания проводят в соответствии с 5.4.1—5.4.4 после внесения изменений в конструкцию деталей, технологию их изготовления [изменение 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 приемо-сдаточные 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.

5.5 Инспекторский контроль

В случае принятия решения о проведении инспекторского контроля потребителем или изготовителем шкворневых балок процедура проведения инспекторского контроля шкворневых балок должна соответствовать ГОСТ 32894.

6 Методы контроля

6.1 Внешний вид (4.3.1, 4.3.2) и поверхностные дефекты [4.3.3, 4.3.4, 4.3.16.4, 4.3.20, перечисления б), в), г)] контролируют визуально без применения увеличительных приборов.

6.2 Поверхностные дефекты [4.3.13—4.3.15, 4.3.16.1, 4.3.16.3, 4.3.17.2, 4.3.18, 4.3.19, 4.3.20, перечисление д)] контролируют визуально и универсальным измерительным инструментом. Поверхностные дефекты [4.3.16.2, 4.3.17.1, 4.3.20, перечисление а)] контролируют визуально без применения увеличительных приборов, методами неразрушающего контроля и универсальным измерительным инструментом. Применяемые средства измерений для определения размеров дефектов должны обеспечивать точность измерений по ГОСТ 8.051.

Примечание — Неразрушающий контроль шкворневых балок проводят магнитопорошковым методом по ГОСТ 21105 в соответствии с требованиями ГОСТ 34513. 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 дефектов (4.3.6) контролируют визуально без применения увеличительных приборов, глубину разделки — универсальным измерительным инструментом или ультразвуковыми толщиномерами по ГОСТ 28702. Качество исправления дефектов электродуговой сваркой (4.3.7, 4.3.8, 4.3.16—4.3.18, 4.3.19.2) контролируют визуально, а также подрубкой или засверловкой металла (выборочно, по указанию представителя службы технического контроля изготовителя), и методами неразрушающего контроля в зонах обязательного неразрушающего контроля.

Примечание — Неразрушающий контроль шкворневых балок проводят магнитопорошковым методом по ГОСТ 21105 в соответствии с требованиями ГОСТ 34513. Оценку качества исправления дефектов электродуговой сваркой осуществляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

При периодических испытаниях качество исправления дефектов электродуговой сваркой (4.3.8, 4.3.16—4.3.18, 4.3.19.2) контролируют под оптическим микроскопом при увеличениях кратностью до 25 на макрошлифах, вырезанных в местах исправления дефектов электродуговой сваркой. Места контроля качества исправления дефектов электродуговой сваркой и их количество устанавливает представитель службы технического контроля изготовителя. Результат испытаний считают отрицательным, если хотя бы в одном из проверяемых мест присутствуют дефекты, указанные в 4.3.8.

6.4 Размеры деталей (4.1.4, 4.3.10) контролируют универсальным измерительным инструментом с использованием поверочных плит по ГОСТ 10905 или при помощи координатной измерительной машины по инструкции изготовителя. При приемо-сдаточных испытаниях допускается применять шаблоны и приспособления, изготовленные по предусмотренным технологией чертежам, утвержденным изготовителем, и прошедшие метрологический контроль. 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 (4.1.3) контролируют универсальным измерительным инструментом или ультразвуковыми толщиномерами по ГОСТ 28702. Применяемые средства измерений для определения толщины стенок должны обеспечивать точность измерений по ГОСТ 8.051.

6.6 Маркировку и клеймение (4.3.11, 4.3.12, 4.5.1—4.5.4) контролируют визуально без применения увеличительных приборов.

6.7 Массу деталей (4.1.3) 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) и дефектов внутренних поверхностей (4.3.4) контролируют визуально без применения увеличительных приборов и универсальным измерительным инструментом, обеспечивающим точность измерений по ГОСТ 8.051, при порезке деталей по сечениям, указанным в конструкторской документации. Окончательную порезку по сечениям производят механическим способом.

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 (4.1.1.1) определяют по ГОСТ 33788—2016 (подраздел 8.5). Схема нагружения приведена в приложении Б.

6.17 Коэффициент запаса сопротивления усталости (4.1.1.3) определяют по ГОСТ 33788—2016 (подраздел 8.4). Схема нагружения, средние значения силы и амплитуды силы для испытаний шкворневых балок на сопротивление усталости приведены в приложении Б. 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). Схема нагружения, средние значения силы и амплитуды силы для испытаний шкворневых балок приведены в приложении Б.

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 шкворневых 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 должно быть аттестовано в соответствии с национальным законодательством*.

6.21 Контроль климатического исполнения шкворневых балок по 4.1.2, применяемых покрытий по 4.6.2 осуществляют путем анализа сопроводительных документов и проверкой на соответствие требованиям ГОСТ 15150.

7 Транспортирование и хранение

7.1 Транспортирование шкворневых балок — по группе 8 (ОЖ3) ГОСТ 15150.

Транспортирование деталей осуществляют железнодорожным, автомобильным, речным, воздушным транспортом в крытых или открытых транспортных средствах без упаковки в соответствии с правилами, действующими на каждом виде транспорта. Требования к наличию упаковки шкворневых балок — по согласованию с потребителем.

7.2 Хранение шкворневых балок — по группе 6 (ОЖ2) ГОСТ 15150.

8 Указания по эксплуатации и ремонту

8.1 Шкворневые балки в течение всего срока их эксплуатации подвергают визуальному контролю в зонах обязательного визуального контроля (см. 4.1.5), техническому обслуживанию в соответствии с эксплуатационными и ремонтными документами разработчика конструкторской документации на шкворневую балку, выполненными в соответствии с ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.602.

8.2 Утилизация шкворневых балок в соответствии с эксплуатационными и ремонтными документами разработчика конструкторской документации (см. 8.1).

9 Гарантии изготовителя

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие шкворневых балок требованиям настоящего стандарта при соблюдении правил эксплуатации, транспортирования и хранения (разделы 7 и 8).

9.2 Гарантийный срок должен быть не менее срока от даты отгрузки шкворневых балок изготовителем до первого планового ремонта вагона и не должен заканчиваться в межремонтный период вагона. Гарантийный срок должен быть установлен в контракте на поставку.

---

* 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».

Приложение А
(обязательное)

Методика расчета срока службы шкворневых балок

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

Расчет, подтверждающий значение назначенного срока службы, выполняют при использовании приближенных данных по пределу выносливости по амплитуде силы (напряжения) шкворневых 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) шкворневых 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 шкворневой балки по сопротивлению усталости T_K, годы, определяют по формулам:

- при известном распределении амплитуд рабочих динамических напряжений

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

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

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

где $\sigma_{a,N}$ — предел выносливости по амплитуде напряжения натурной детали (шкворневой 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;

$K_{уч\,k}$ — 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 шкворневой балки с использованием амплитуд сил формулы (А.1) и (А.2) примут вид:

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

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

где $P_{a,N}$ — предел выносливости по амплитуде силы натурной детали (шкворневой 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.

Ресурс шкворневой 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

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

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

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

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

где $\overline{V}$ — 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	3,0	1,55	4,0	1,68	5,0	1,80
2,2	1,44	3,2	1,58	4,2	1,71	5,2	1,82
2,4	1,47	3,4	1,61	4,4	1,73	5,4	1,84
2,6	1,50	3,6	1,63	4,6	1,75	5,6	1,86
2,8	1,53	3,8	1,66	4,8	1,78	5,8	1,89

Окончание таблицы А.1

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

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
Св. 15,0 до 17,5 включ.	16,25	0,10	0,30	0,35
Св. 17,5 до 20,0 включ.	18,75	0,18	0,20	0,13
Св. 20,0 до 22,5 включ.	21,25	0,15	0,15	0,05

Окончание таблицы А.3

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)
Св. 22,5 до 25,0 включ.	23,75	0,15	0,10	0,02
Св. 25,0 до 27,5 включ.	26,25	0,15	0,06	—
Св. 27,5 до 30,0 включ.	28,75	0,09	0,02	—
Св. 30,0 до 32,5 включ.	31,25	0,06	—	—
Св. 32,5 до 35,0 включ.	33,75	0,02	—	—
Св. 35,0 до 37,5 включ.	36,25	—	—	—
Св. 37,5 до 40,0 включ.	38,75	—	—	—
Св. 40,0 до 42,5 включ.	41,25	—	—	—
Св. 42,5 до 45,0 включ.	43,75	—	—	—
Св. 45,0 до 47,5 включ.	46,25	—	—	—
Св. 47,5 до 50,0 включ.	48,75	—	—	—
Св. 50,0 до 52,5 включ.	51,25	—	—	—
Св. 52,5 до 55,0 включ.	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 (шкворневой 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 шкворневых балок, предел выносливости натурной детали $\sigma_{a,N}$, МПа, определять по формуле

$$\sigma_{a,N} = \overline{\sigma}_{a,N} \cdot \left(1 - z_P \cdot v_{\sigma_{a,N}}\right), \tag{А.8}$$

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 $P = 0{,}95$);

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

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

$$\overline{\sigma}_{a,N} = \frac{\overline{\sigma}_{-1}}{(\overline{K}_\sigma)_k}, \tag{А.9}$$

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 среднее значение общего коэффициента снижения предела выносливости принимают для литых шкворневых балок грузовых тележек $(\overline{K}_\sigma)_k = 4{,}3 - 4{,}8$.

Допускается при проведении расчета, подтверждающего значение назначенного срока службы шкворневых 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 шкворневых балок с нормализацией показатель степени в уравнении кривой усталости рекомендуется принимать $m = 4$.

Также для литых шкворневых балок показатель m допускается определять по формуле

$$m = \frac{18}{(\bar{K}_\sigma)_k}. \quad (A.11)$$

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:

$$\sigma_{a,j} = \sigma_{ст} \cdot \bar{K}_{д\,j}, \quad (A.12)$$

$$P_{a,j} = P_{ст} \cdot \bar{K}_{д\,j}, \quad (A.13)$$

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

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

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

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

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

где A_1 — коэффициент, принимаемый равным A_1 = 0,10 — для шкворневой балки (обрессоренной части трехосной тележки);

$\bar{V}_j$ — 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 шкворневой балки (обрессоренной части трехосной тележки);

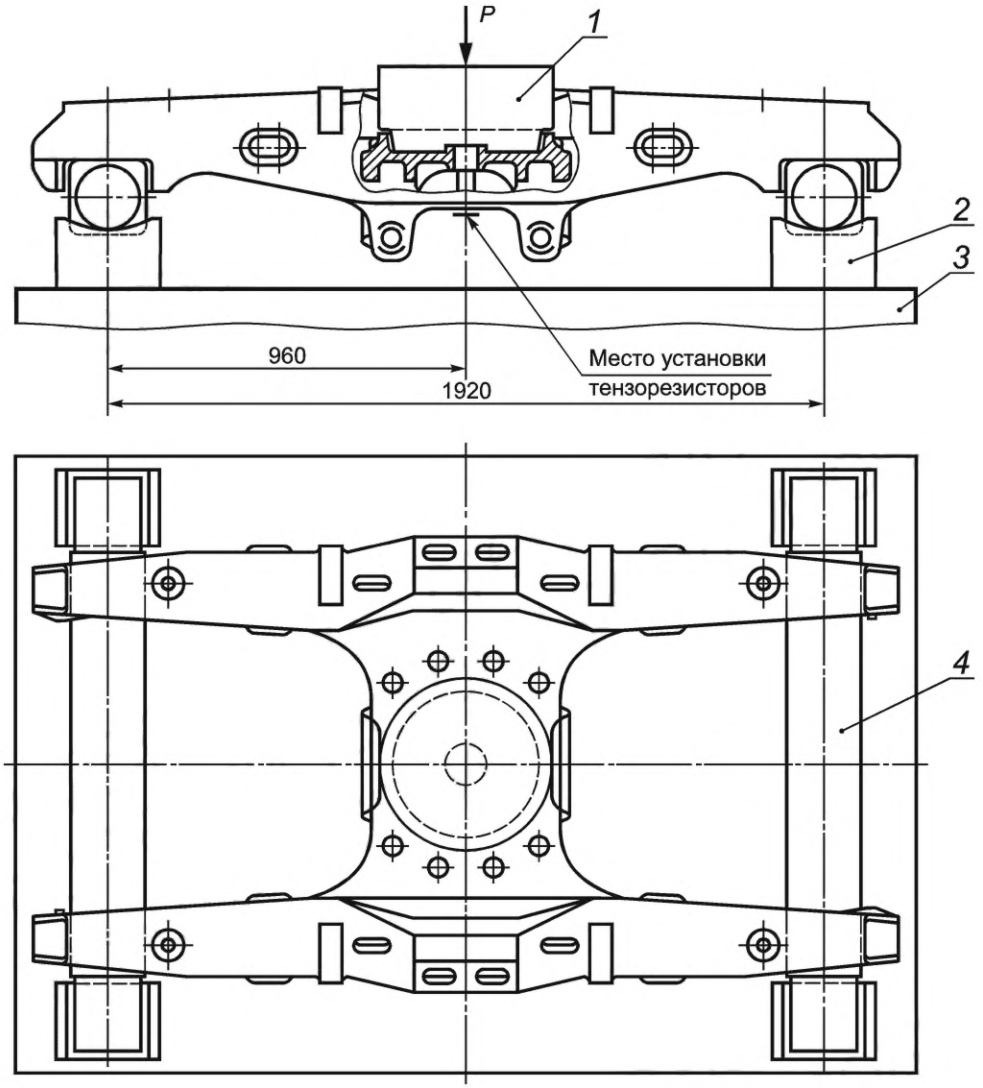
g — ускорение свободного падения, м/с^2;

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

Приложение Б
(обязательное)

Схема нагружения, средние значения силы и амплитуды силы для испытаний шкворневых балок на сопротивление усталости

Б.1 Рекомендуемая схема нагружения шкворневой балки приведена на рисунке Б.1.



1 — нажимной цилиндр; *2* — опора; *3* — стол испытательного стенда; *4* — брус с цилиндрическими концевыми частями

Рисунок Б.1 — Схема нагружения шкворневой балки

Шкворневую балку опорными поверхностями, взаимодействующими с надрессорными балками, устанавливают на два бруса *4* с цилиндрическими концевыми частями, допускающими поворот вокруг бокового направления. Цилиндрические концевые части брусьев *4* устанавливаются на опоры *2*, имеющие соответствующие цилиндрические поверхности.

При испытаниях опытных конструкций шкворневых балок трехосных тележек опоры *2* под шкворневой балкой рекомендуется оборудовать мессдозами.

Расстояние между центрами брусьев *4* должно соответствовать указанному в конструкторской документации расстоянию между центрами опорных поверхностей шкворневой балки, взаимодействующих с надрессорными балками.

Силу прикладывают к опорной поверхности подпятникового места шкворневой балки через нажимной цилиндр *1*. Приспособления в зонах опорных поверхностей шкворневой балки, взаимодействующих с надрессорными балками, и в зоне опорной поверхности подпятникового места должны обеспечивать равномерное распределение сил реакции.

Для контроля действующей динамической силы рекомендуется применять тензорезисторы, установленные на нижнем поясе шкворневой балки в среднем сечении.

Б.2 Рекомендуемые средние значения силы для испытаний шкворневых балок приведены в таблице Б.1, рекомендуемые амплитуды силы — в таблице Б.2.

Таблица Б.1 — Рекомендуемые средние значения силы для испытаний шкворневых балок

Наименование параметра	Значение параметра	
Максимальная расчетная статическая осевая нагрузка, кН (тс)	216 (22)	245 (25)
Среднее значение силы для испытаний, кН (тс)	687 (70)	765 (78)
Примечание — Для тележек с максимальной расчетной статической осевой нагрузкой 230,5 кН (23,5 тс) и 265 кН (27 тс) данные уточняются по результатам натурных испытаний изделий.		

Таблица Б.2 — Рекомендуемые амплитуды силы для испытаний шкворневых балок

Максимальная расчетная статическая осевая нагрузка, кН (тс)	Амплитуда силы, кН (тс), для уровня с номером							
	0[1)]	1	2	3	4	5	6	7
216 (22)	432 (44)	412 (42)	392 (40)	373 (38)	353 (36)	334 (34)	314 (32)	294 (30)
245 (25)	471 (48)	451 (46)	432 (44)	412 (42)	392 (40)	373 (38)	353 (36)	334 (34)

[1)] Для проведения сокращенных испытаний шкворневых балок.

Примечание — Для тележек с максимальной расчетной статической осевой нагрузкой 230,5 кН (23,5 тс) и 265 кН (27 тс) данные уточняются по результатам натурных испытаний изделий.

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: балка шкворневая трехосной тележки, технические требования, литейные дефекты, методы контроля

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 11.10.2021. Подписано в печать 21.10.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,95.

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 34769—2021 Балка шкворневая трёхосных тележек грузовых вагонов. Технические условия

Дата введения — 2021—10—01

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Таджикистан | TJ | Таджикстандарт

(ИУС № 2 2022 г.)

Поправка к ГОСТ 34769—2021 Балка шкворневая трехосных тележек грузовых вагонов. Технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 9 2022 г.)

gost.e-ecolog.ru