
ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И
СЕРТИФИКАЦИИ
(ЕАСС)

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



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
(проект, RU,
первая редакция)

УСТРОЙСТВО СОЕДИНИТЕЛЬНОЕ ШАРНИРНОЕ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ СОЧЛЕНЕННОГО ТИПА

Требования безопасности и методы испытаний

*Настоящий проект стандарта не подлежит применению
до его принятия*

Предисловие

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

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

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Всесоюзный научно-исследовательский центр транспортных технологий» (ООО «ВНИЦТТ»)

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

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

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
---	------------------------------------	---

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах.

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Межгосударственные стандарты», а текст этих изменений – в информационных указателях «Межгосударственные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Межгосударственные стандарты».

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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И
СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND
CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
(проект RU,
первая редакция)

УСТРОЙСТВО СОЕДИНИТЕЛЬНОЕ ШАРНИРНОЕ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ СОЧЛЕНЕННОГО ТИПА

Требования безопасности и методы испытаний

*Настоящий проект стандарта не подлежит применению
до его принятия*

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Всесоюзный научно-исследовательский центр транспортных технологий» (ООО «ВНИЦТТ»)

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

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

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ № _____ межгосударственный стандарт ГОСТ _____ введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с _____

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0-2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в годовом (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет (www.gost.ru).

© СТАНДАРТИНФОРМ, 201

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.....
2	Нормативные ссылки
3	Термины и определения
4	Требования безопасности.....
5	Методы испытаний
	Библиография.....

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

**УСТРОЙСТВО СОЕДИНИТЕЛЬНОЕ ШАРНИРНОЕ
ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ СОЧЛЕНЕННОГО ТИПА**
Требования безопасности и методы испытаний
Articulated connector device for freight cars of articulated type
Safety requirements and test methods

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на шарнирное соединительное устройство с литыми поводковой и пятниковой частями (далее – соединительное устройство) грузовых вагонов сочлененного типа, предназначенных для обращения на железнодорожных путях общего пользования колеи 1520 мм и устанавливает требования безопасности и методы испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

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

ГОСТ 9012-59 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

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

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 33211-2014 Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государства по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом, следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 поводковая часть (соединительного устройства): Литая деталь, соединенная с кузовом секции вагона сочлененного типа, опирающаяся на пятниковую часть и передающая на нее нагрузки от присоединенной секции вагона.

3.2 пятниковая часть (соединительного устройства): Литая деталь, соединенная с кузовом секции вагона сочлененного типа, являющаяся опорой для поводковой части, и передающая на нее нагрузки от присоединенной секции вагона, а также опирающаяся на подпятник тележки и передающая на него нагрузки от двух секций вагона.

3.3

вагон сочлененного типа: Вагон, соседние секции которого опираются на одну общую тележку.

[ГОСТ 33211-2014, статья 3.16]

3.4

продольное направление: Направление в плоскости пути вдоль его оси.

[ГОСТ 33211-2014, статья 3.4]

3.5 пятник: Деталь, являющаяся составной частью соединительного устройства, закрепленная на пятниковой части и предназначенная для ее опирания на подпятник тележки, и обеспечивающая возможность поворота тележки вагона при прохождении горизонтальных кривых участков пути.

3.6 **пятниковое место:** Составная часть соединительного устройства, выполняющая роль пятника, выполненная заодно с пятниковой частью и ограниченная горизонтальной опорной поверхностью и наружной упорной поверхностью, взаимодействующими соответственно с опорной и упорной поверхностями подпятника тележки.

4 Требования безопасности

4.1 Соединительное устройство должно соответствовать климатическому исполнению УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150.

4.2 Неметаллические детали или детали с неметаллическим покрытием не должны получать повреждения при кратковременном (до 4 часов) воздействии температуры плюс 80 °С.

4.3 Ударная вязкость стали поводковой и пятниковой частей после окончательной термической обработки, контролируемая на образцах с U-образным надрезом при температуре минус 60 °С, КСУ^{-60°С}, должна быть не менее 25 Дж/см².

4.4 Соединительное устройство должно обеспечивать поворот поводковой части относительно пятниковой части:

- а) вокруг вертикальной оси на угол не менее $\pm 20,0^\circ$;
- б) вокруг поперечной оси пути на угол не менее $\pm 10,0^\circ$;
- в) вокруг продольной оси пути на угол не менее $\pm 8,0^\circ$.

4.5 Конструкция соединительного устройства должна обеспечивать отсутствие пластических деформаций и повреждений при растяжении в продольном направлении силой 2500 кН, а также при сжатии в продольном направлении силой 3500 кН.

4.6 Несущая конструкция соединительного устройства (кроме сменных элементов) должна обеспечивать гамма-процентный ресурс, величина которого должна быть указана в конструкторской документации в годах, с вероятностью не менее 0,95%. Сменные элементы должны обеспечивать ресурс, выраженный в годах, величина которого должна соответствовать сроку до планового вида ремонта.

4.7 Зазор в соединительном устройстве вдоль его продольной оси не должен превышать 2 мм.

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

4.8 Пятниковая часть соединительного устройства должна иметь съемный пятник или пятниковое место. Геометрические размеры горизонтальной опорной поверхности, наружной упорной поверхности, отверстий, а также форма упорной поверхности **a** пятника и пятникового места (см. рисунок 1) должны соответствовать указанным в таблице 1.

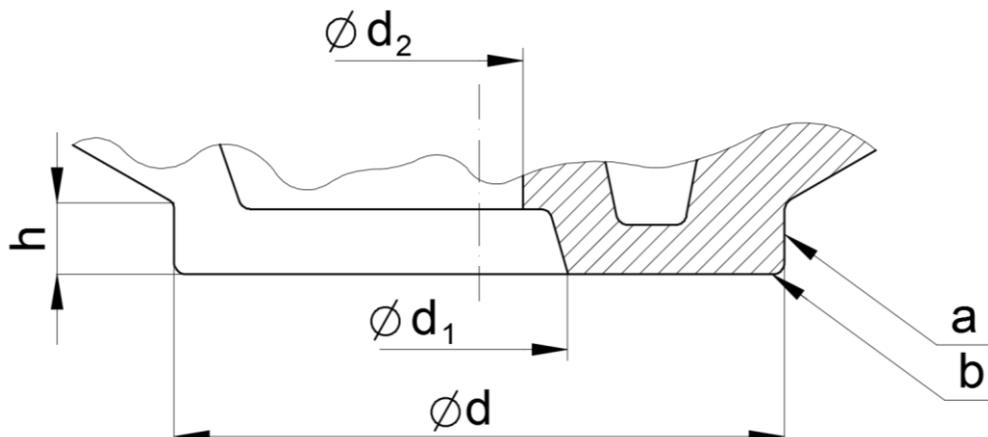


Рисунок 1 – Присоединительные размеры пятника или пятникового места

Т а б л и ц а 1

Размеры в миллиметрах

Диаметр опорной поверхности, d	Диаметр отверстия опорной поверхности, d ₁	Диаметр отверстия под шкворень, d ₂	Высота упорной поверхности, h	Форма упорной поверхности, а
280,0 ^{-0,5} _{-2,0}	90,0 ^{+1,0}	54,0 ^{+1,0}	45,0 ^{+0,5} _{-0,5}	конусная поверхность с уклоном 1:12,5
300,0 ^{-0,5} _{-2,2}				
350,0 ^{-0,5} _{-2,5}	100,0 ^{+1,0}			
380,0 ^{-0,5} _{-3,0}				
400,0 ^{-0,5} _{-3,0}				
285,0 ^{-1,0} _{-2,5}	90,0 ^{+1,0}			цилиндрическая поверхность
305,0 ^{-1,0} _{-2,7}				
355,0 ^{-1,0} _{-3,0}				
385,0 ^{-1,0} _{-3,5}	100,0 ^{+1,0}			
405,0 ^{-1,0} _{-3,5}				

Примечания

1 Допускается применение пятников и пятниковых мест с иными размерами при условии обеспечения совместимости с подпятником тележки.

2 Пятники и пятниковые места с номинальным диаметром опорной поверхности 350,0 мм и более должны изготавливаться с фаской 35x3°, расположенной в месте b.

4.9 Опорная и упорная поверхности пятника должны иметь твердость от 240 до 300 HB. Опорная и упорная поверхности пятникового места должны иметь твердость:

- от 375 до 515 HB на поверхности;
- не менее 350 HB на глубине 3,0 мм от поверхности;
- не более 300 HB на глубине 10,0 мм от поверхности.

4.10 Крепление пятника к соединительному устройству должно удовлетворять условию прочности по ГОСТ 33211-2014 (подраздел 6.1) при действии продольной горизонтальной силы 500 кН.

4.11 Соединительное устройство должно иметь следующую маркировку:

- условный номер предприятия-изготовителя по справочнику [1];
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя (обозначается арабскими цифрами);
- месяц и год (две последние цифры) изготовления (обозначаются арабскими цифрами).

Примечание – Допускается не устанавливать порядковый номер соединительного устройства, если поводковая и пятниковая части имеют отлитые порядковые номера. В этом случае порядковый номер соединительного устройства формируют по схеме: «номер поводковой части, номер пятниковой части» и на деталь не наносят.

4.12 На соединительное устройство должно быть разработано руководство по эксплуатации, в котором должна быть пояснена маркировка и даны указания по утилизации.

5 Методы испытаний

5.1 Образцы соединительного устройства и пробные бруски литой стали для проведения испытаний должны быть отобраны методом с применением случайных чисел или отбора «вслепую» в соответствии с ГОСТ 18321-73 (подразделы 3.2 и 3.4). Пробные бруски должны быть от плавок, из которых изготовлены поводковые и пятниковые части, прошедшие с ними совместную термообработку. Количество образцов для целей подтверждения соответствия должно составлять:

- для испытаний по 5.2, 5.3*, 5.9 – одно соединительное устройство, один или два пробных бруска (в зависимости от количества плавок для поводковой и пятниковой частей) и два пятника (при наличии в конструкции);

- для испытаний по 5.4, 5.5, 5.7 – два соединительных устройства;

- для испытаний по 5.6, 5.8, 5.11 – три соединительных устройства.

К образцам для испытаний должно быть приложено руководство по эксплуатации соединительного устройства.

5.2 Проверку выполнения требования по климатическому исполнению соединительного устройства (см. 4.1) осуществляют подтверждением значений ударной вязкости стали поводковой и пятниковой частей (см. 4.3).

Ударную вязкость стали контролируют по ГОСТ 9454 на образцах типа 1. Испытания проводят на трех образцах, изготовленных из пробных брусков. Допускается изготовление образцов из тела литых деталей. За результирующее значение ударной вязкости принимают наименьший из полученных результатов.

5.3 Для проверки выполнения требования по отсутствию повреждений неметаллических деталей и деталей с неметаллическим покрытием после кратковременного воздействия повышенной температуры (см. 4.2) соединительное устройство разбирают, необходимые детали помещают в термокамеру, где выдерживают при температуре (80^{+2}) °C в течение $(4,0^{+0,1})$ часов, после чего их охлаждают и выполняют визуальный осмотр. Детали и покрытия считают выдержавшими воздействие повышенной температуры при отсутствии их повреждений (деформация, растрескивание, оплавление и пр.).

Примечание – Детали, имеющие неметаллические покрытия только в виде лакокрасочного покрытия, не испытывают.

* Не применяют для серийно выпускаемой продукции при отсутствии изменений в конструкторской и технологической документации, влияющих на показатель

5.4 Обеспечение соединительным устройством поворота поводковой части относительно пятниковой части (см. 4.4) проверяют на испытательном оборудовании, обеспечивающем крепление соединительного устройства, соответствующее установке его на вагоне сочлененного типа, и позволяющем производить необходимые повороты.

Для определения углов поворота поводковую или пятниковую часть закрепляют на испытательном оборудовании и устанавливают соосно с ней противоположную часть. К незакрепленной части прикладывают силу (пару сил), достаточную для ее углового перемещения, в направлении, соответствующем оцениваемому углу. Осуществляют поворот незакрепленной части до ее замыкания с закрепленной частью и выполняют измерение угла прямым способом или определяют угол косвенным способом измерениями линейных размеров и перемещений. После этого части возвращают в соосное положение и выполняют аналогичное определение угла поворота в противоположную сторону.

Угловые и линейные размеры следует определять измерительным инструментом или измерительными приспособлениями, обеспечивающими погрешность не более $\pm 0,3^\circ$ и $\pm 0,5$ мм соответственно.

Соединительное устройство считают выдержавшим испытания в случае превышения (равенства) всех полученных углов поворота над установленными по 4.4.

5.5 Проверку отсутствия пластической деформации и повреждений при растяжении и сжатии (см.4.5) выполняют статическим нагружением.

Для приложения сил применяют оборудование, которое обеспечивает силы растяжения и сжатия (2500^{+50}) и (3500^{+70}) кН соответственно. Соединительное устройство испытывают в сборе. Крепление соединительного устройства на испытательном оборудовании должно имитировать его крепление на вагоне сочлененного типа.

В процессе испытаний к соединительному устройству прикладывают нарастающую продольную силу до максимального значения со скоростью не более 50 кН/сек одним из следующих способов:

- приложением непрерывно нарастающей силы до максимального значения, при этом производят запись диаграммы «сила-деформация»;

- приложением силы ступенями с промежуточными разгрузками, при этом к соединительному устройству прикладывают силу 50 кН, измеряют длину между

ГОСТ
(проект, RU, первая редакция)

поверхностями приложения силы. Затем прикладывают силу 500, 1000 кН и далее до максимального значения с интервалом 500 кН. После каждой ступени производят разгрузку до продольной силы 50 кН и выполняют измерение остаточной деформации.

При обработке результатов испытаний способом приложения непрерывно нарастающей силы, для определения силы начала текучести по диаграмме «сила-деформация» параллельно упругой части линии нагружения отмечают линию со смещением, соответствующим относительной деформации 0,2% первоначальной длины, измеренной между поверхностями приложения силы на соединительном устройстве. Точка пересечения ее с диаграммой в упругопластической зоне соответствует силе начала текучести (рисунок 2). Отсутствие указанной точки пересечения свидетельствует о не достижении силы начала текучести и отсутствии пластической деформации элементов соединительного устройства.

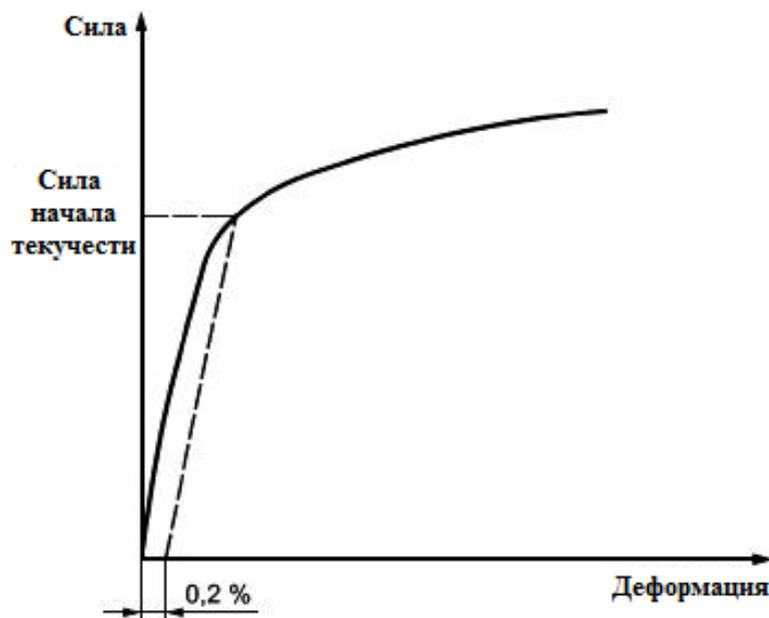


Рисунок 2 – Определение силы начала текучести

При испытаниях приложением силы ступенями оценку соответствия требованиям по силе начала текучести выполняют с помощью универсального измерительного инструмента после разгрузки. Остаточную деформацию определяют как изменение полной длины соединительного устройства при силе 50 кН на этапах нагружения и разгрузки. Относительную деформацию определяют по соотношению остаточной деформации и полной длины соединительного устройства в его начальном состоянии.

Используемые средства измерения силы должны обеспечивать погрешность не более $\pm 2\%$, средства измерения деформации – не более $\pm 0,15$ мм.

Для обоих перечисленных способов, остаточная деформация, не превышающая $0,2\%$ полной длины соединительного устройства после третьего нагружения до максимальной силы, характеризует соответствие соединительного устройства установленным требованиям. Условие должно выполняться для обоих испытываемых соединительных устройств.

Отсутствие повреждений элементов соединительного устройства контролируют визуально.

5.6 Ресурс несущей конструкции соединительного устройства (см. 4.6) подтверждают методом ресурсных испытаний. Ресурс несущей конструкции соединительного устройства устанавливают по ресурсу поводковой и пятниковой частей.

Для приложения сил применяют оборудование, которое обеспечивает создание продольной сжимающей силы не менее 4000 кН и продольной растягивающей силы не менее 3000 кН. Отклонение максимальной силы цикла от заданной не должно превышать $\pm 1\%$ от ее номинального значения.

Применяемые средства измерения силы должны обеспечивать погрешность не более $\pm 2,0\%$, средства измерения числа циклов – не более $\pm 1,5\%$.

Крепление соединительного устройства на испытательном оборудовании должно имитировать его крепление на вагоне сочлененного типа.

Соединительное устройство испытывают в сборе. Проверку ресурса в годах поводковой и пятниковой частей выполняют, исходя из количества выдержанных ими до повреждения блоков продольной силы.

За один блок нагружения, соответствующий одному году ресурса деталей в эксплуатации, принимают растягивающие и сжимающие силы по ГОСТ 33211-2014 (таблица 4). Приложение силы производят в режиме отнулевого цикла. Допускается проводить не полную разгрузку, если минимальное значение силы не превышает 10 кН. Период цикла нагружения должен быть не менее 1,0 с.

После каждого блока нагружения производят визуальный осмотр деталей для контроля предельного состояния (деформаций, трещин, нарушения геометрии). После каждой группы блоков нагружения, соответствующей сроку до планового вида ремонта, установленного в конструкторской документации в годах, производят

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

контроль отсутствия замыкания или заклинивания вращаемых частей при заданных в 4.4 углах поворота (см. 5.4).

По результатам испытаний определяют число блоков нагружения до достижения поводковой и/или пятниковой частей предельного состояния. При отсутствии признаков предельного состояния испытания завершают при достижении числом блоков нагружения значения ресурса соединительного устройства в годах, установленного в конструкторской документации.

После завершения испытаний в случае обнаружения трещины для ее раскрытия продолжают циклическое нагружение и/или прикладывают к деталям статическую силу.

По результатам испытаний, значение ресурса соединительного устройства в годах принимают равным наименьшему числу блоков нагружения до достижения поводковой и/или пятниковой частей предельного состояния и сравнивают его с установленным в конструкторской документации.

Проверку ресурса в годах сменных элементов выполняют одновременно с проверкой поводковой и пятниковой частей. Заключение о соответствии сменных элементов установленному требованию к ресурсу делают при отсутствии деформаций, трещин, нарушения геометрии сменных элементов, а также при отсутствии замыкания или заклинивания вращаемых частей при заданных в 4.4 углах поворота (см. 5.4) по причине сменных элементов, после приложения группы блоков нагружения, соответствующей сроку до планового вида ремонта, установленного в конструкторской документации в годах.

5.7 Величину зазора (см. 4.7) контролируют после проведения испытаний по 5.5 следующим образом: соединительное устройство нагружают силой сжатия (50 ± 5) кН, измеряют длину между поверхностями приложения силы, затем нагружают силой растяжения (50 ± 5) кН и повторно измеряют длину устройства. В качестве результирующего значения зазора принимают наибольшее значение абсолютной разницы измеренных длин.

Линейные размеры следует определять измерительным инструментом или измерительными приспособлениями, обеспечивающими погрешность не более $\pm 0,15$ мм.

5.8 Геометрические размеры (см. 4.8) контролируют универсальным измерительным инструментом и (или) измерительными приспособлениями, обеспечивающими точность измерений по ГОСТ 8.051.

Контроль диаметра опорной поверхности выполняют на высоте (6^{+1}) мм, при этом для конического пятника и пятникового места значение диаметра по таблице 1 увеличивают на 0,5 мм.

5.9 Контроль твердости опорной и упорной поверхностей пятника и пятникового места (см. 4.9) выполняют по ГОСТ 9012. Контроль поверхностной твердости следует выполнять на изделии или на образцах, вырезанных из опорной и упорной частей. Контроль твердости на глубине следует выполнять на образцах.

5.10 Крепление пятника к соединительному устройству (см. 4.10) проверяют расчетным методом на прочность элементов крепления от действия продольной горизонтальной силы в зоне контакта упорных поверхностей пятника и подпятника тележки.

Напряжения в элементах крепления должны соответствовать требованиям ГОСТ 33211-2014 (подраздел 6.1).

5.11 Контроль маркировки соединительного устройства (см. 4.11), анализ руководства по эксплуатации (см. 4.12) выполняют визуально.

ГОСТ

(проект, RU, первая редакция)

Библиография

- [1] Справочник «Условные коды предприятий» СЖА 1001 05 (Утвержден на 33 заседании комиссии специалистов по информатизации железнодорожного транспорта государств-участников Содружества от 20-21.09.2005)

УДК 629.4.028.48

МКС 45.060

Ключевые слова: устройство соединительное шарнирное, поводковая часть, пятниковая часть, грузовой вагон сочлененного типа, требования безопасности, методы испытаний

Генеральный директор
ООО «ВНИЦТТ»



К.В. Кякк

Руководитель отдела стандартизации

A handwritten signature in blue ink, corresponding to D.E. Abramov.

Д.Е. Абрамов

Ведущий инженер
отдела стандартизации

A handwritten signature in blue ink, corresponding to Y.V. Pochitalov.

Ю.В. Почиталов