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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ EN 15085-4— 2015

Железнодорожный транспорт

СВАРКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Часть 4

Требования к производству

(EN 15085-4:2007, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 364 «Сварка и родственные процессы»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 октября 2015 г. № 81-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова Стандарт
Российская Федерация	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 мая 2016 г. № 308-ст межгосударственный стандарт ГОСТ EN 15085-4—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен европейскому региональному стандарту EN 15085-4:2007 «Железнодорожный транспорт. Сварка железнодорожных транспортных средств и их элементов. Часть 4. Требования к производству» («Railway applications — Welding of railway vehicles and components — Part 4: Production requirements», IDT). Европейский региональный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации CEN/TC 256 «Железнодорожный транспорт».

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных европейских (региональных) стандартов и документа соответствующие межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты» (по состоянию на 1 января текущего года), а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

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

Введение

Серия европейских (региональных) стандартов EN 15085 «Железнодорожный транспорт. Сварка железнодорожных транспортных средств и их элементов» состоит из следующих частей:

- часть 1. Общие положения;
- часть 2. Требования к качеству и сертификация производителя сварки;
- часть 3. Требования к проектированию;
- часть 4. Требования к производству;
- часть 5. Контроль, испытания и документация.

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Подготовка к сварке 2
4.1 Документы по планированию сварочных работ 2
4.2 Производственный сварной образец 3
5 Требования к сварке 5
5.1 Общие положения 5
5.2 Общие требования 5
5.3 Сварочные материалы 8
5.4 Основные металлы 8
5.5 Процессы сварки 9
6 Особые требования к техническому обслуживанию железнодорожных транспортных средств с применением сварки 10
6.1 Общие правила технического обслуживания с применением сварки 10
6.2 Испытания и документация 11
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных европейских (региональных) стандартов и документа межгосударственным стандартам 12
Библиография 14

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

Железнодорожный транспорт

СВАРКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Часть 4

Требования к производству

Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Part 4. Production requirements

Дата введения — 2017—01—01

1 Область применения

Эта серия стандартов устанавливает требования к сварке металлических материалов при изготовлении и ремонте железнодорожных транспортных средств и их элементов.

Данная часть стандарта описывает требования к производству сварочных работ (то есть подготовку и выполнение).

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

EN 287-1, Qualification test of welders — Fusion welding — Part 1: Steels (Аттестационное испытание сварщиков. Сварка плавлением. Часть 1. Стали)

EN 1011 (all parts), Welding — Recommendations for welding of metallic materials (Сварка. Рекомендации по сварке металлических материалов)

EN 10204:2004, Metallic products — Types of inspection documents (Металлические изделия. Виды документов по контролю)

EN 13479, Welding consumables — General product standard for filler metals and fluxes for fusion welding of metallic materials (Сварочные материалы. Общий производственный стандарт для присадочных материалов и флюсов для дуговой сварки металлических материалов)

EN 15085-1:2007, Railway applications — Welding of railway vehicles and components — Part 1: General (Железнодорожный транспорт. Сварка железнодорожных транспортных средств и их элементов. Часть 1. Общие положения)

EN 15085-3:2007, Railway applications — Welding of railway vehicles and components — Part 3: Design requirements (Железнодорожный транспорт. Сварка железнодорожных транспортных средств и их элементов. Часть 3. Требования к проектированию)

EN ISO 544, Welding consumables — Technical delivery conditions for welding filler materials — Type of product, dimensions, tolerances and markings (ISO 544:2003) (Сварочные материалы. Технические условия производства присадочных материалов для сварки. Виды продукции, типоразмеры, допустимые отклонения, маркировка)

EN ISO 4063:2000, Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers (ISO 4063:1998) (Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов)

EN ISO 9013:2002, Thermal cutting — Classification of thermal cuts — Geometrical product specification and quality tolerances (ISO 9013:2002) (Термическая резка. Классификация способов термической резки. Геометрические параметры производства и допустимые отклонения по качеству)

EN ISO 9606-2, Qualification test of welders — Fusion welding — Part 2: Aluminium and aluminium alloys (ISO 9606-2:2004) (Аттестационные испытания сварщиков. Сварка плавлением. Часть 2. Алюминий и алюминиевые сплавы)

Издание официальное

EN ISO 9606-3, Approval testing of welders — Fusion welding — Part 3: Copper and copper alloys (ISO 9606-3:1999) (Аттестационные испытания сварщиков. Сварка плавлением. Часть 3. Медь и сплавы на основе меди)

EN ISO 9606-4, Approval testing of welders — Fusion welding — Part 4: Nickel and nickel alloys (ISO 9606- 4:1999) (Аттестационные испытания сварщиков. Сварка плавлением. Часть 4. Никель и сплавы на основе никеля)

EN ISO 9606-5, Approval testing of welders — Fusion welding — Part 5: Titanium and titanium alloys, zirconium and zirconium alloys (ISO 9606-5:2000) (Аттестационные испытания сварщиков. Сварка плавлением. Часть 5. Титан и титановые сплавы, цирконий и циркониевые сплавы.)

EN ISO 14555, Welding — Arc stud welding of metallic materials (ISO 14555:2006) (Сварка. Дуговая приварка шпилек из металлических материалов)

CEN ISO/TR 15608:2005, Welding — Guidelines for a metallic materials grouping system (ISO/TR 15608:2005) (Сварка. Руководство по системам классификации металлических материалов.)

EN ISO 15609 (all parts), Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification (Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Технические требования к процедуре сварки)

EN ISO 15610, Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on tested welding consumables (ISO 15610:2003) (Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Аттестация, основанная на испытанных сварочных материалах)

EN ISO 15611, Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on previous welding experience (ISO 15611:2003) (Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Аттестация, основанная на опыте ранее выполненной сварки)

EN ISO 15612, Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification by adoption of a standard welding procedure (ISO 15612:2004) (Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Аттестация путем принятия стандартной процедуры сварки)

EN ISO 15613, Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on pre-production welding test (ISO 15613:2004) (Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Аттестация, основанная на предпроизводственном испытании сварки)

EN ISO 15614 (all parts)[1)] Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure test (Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки.)

EN ISO 15620, Welding — Friction welding of metallic materials (ISO 15620:2000) (Сварка. Сварка трением металлических материалов)

EN ISO 17652-1, Welding — Test for shop primers in relation to welding and allied processes — Part 1: General requirements (ISO 17652-1:2003) (Сварка. Испытания заводской грунтовки в отношении сварки и родственных процессов. Часть 1. Общие требования)

EN ISO 17652-2, Welding — Test for shop primers in relation to welding and allied processes — Part 2: Welding properties of shop primers (ISO 17652-2:2003) (Сварка. Испытания заводской грунтовки в отношении сварки и родственных процессов. Часть 2. Влияние на сварные швы свойств заводских грунтовок)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с EN 15085-1:2007.

4 Подготовка к сварке

4.1 Документы по планированию сварочных работ

4.1.1 Общие положения

Документы по планированию сварочных работ при производстве и реконструкции железнодорожных транспортных средств, а также при проведении их технического обслуживания, должны быть подготовлены производителями при участии признанного координатора сварки уровня А (см. EN 15085-2). Вид, объем, сроки подготовки и контроль должны быть согласованы между заказчиком и производителем.

[1)] Для применения на железной дороге актуальны только EN ISO 15614-1, EN ISO 15614-2, EN ISO 15614-3, EN ISO 15614-4, EN ISO 15614-7, EN ISO 15614-11, EN ISO 15614-12 и EN ISO 15614-13.

Документы по планированию сварочных работ могут включать в себя рабочие планы, планы, содержащие последовательность выполнения сварки, документы по планированию испытаний и технические требования к процедуре сварки.

4.1.2 Рабочие планы

Для производства железнодорожных транспортных средств необходимо иметь рабочие планы для следующих узлов:

- тележка (узлы, сборка);
- нижняя рама (с узлами);
- кузов (боковая и торцевая стенки, крыша);
- другие узлы, к которым предъявляются высокие требования по безопасности и функциональности (например, карданный вал, детали тормозного механизма, корпус двигателя, приводной полый вал, сцепное приспособление, шкворень тележки, поперечный брус хребтовой балки вагона).

4.1.3 Другие документы по планированию сварочных работ

Для более сложных узлов необходимы планы последовательности выполнения сварки, например для:

- тележек (надрессорная балка, подпятник, включая детали шкворня тележки, продольная балка, шарнирный палец поперечной балки, концевая балка, тяга сцепления, сборные конструкции продольных и поперечных элементов);
- нижней рамы (включая поперечные элементы, продольную балку, шкворень поперечной балки, тягу сцепления).

Допускается использование стандартных планов последовательности выполнения сварки (применяются для различных типов транспортных средств).

Могут понадобиться иные документы по планированию сварочных работ (например, планы последовательности выполнения прихваток, выполнения ремонтных работ, проведения испытаний, документы на изготовление приспособлений и инструментов, правила по охране труда и здоровья, планы для изоляции поврежденных деталей, специальные инструкции для электронных частей). Эти данные определяются ответственным координатором сварки и/или заказчиком.

4.1.4 Технические требования к процедуре сварки

Для сварных швов классов эксплуатации CP A, CP B, CP C1, CP C2 и CP C3 необходима разработка технических требований к процедуре сварки в соответствии с EN ISO 15609-1, EN ISO 15609-5, EN ISO 14555 или EN ISO 15620. Для класса эксплуатации сварного шва CP D разработка осуществляется при наличии требований заказчика.

В зависимости от класса эксплуатации сварного шва согласно EN 15085-3 необходимы следующие сведения для установления технических требований к процедуре сварки:

- класс эксплуатации сварного шва CP A:
- сведения согласно требованиям одного из стандартов: EN ISO 156142[2)] или EN ISO 15620; EN ISO 15613, только если составлен протокол аттестации сварки WPQR согласно EN ISO 15614; для материалов с пределом текучести R_{eh} > 500 МПа или применения полностью механизированных сварочных процессов: EN ISO 15614. Для протокола аттестации сварки WPQR должны быть соблюдены критерии приемки сварных швов класса эксплуатации CP A (EN 15085-3:2007, таблицы 5 и 6);
- классы эксплуатации сварного шва CP B, CP C1, CP C2:
- сведения согласно требованиям одного из стандартов: EN ISO 15613, EN ISO 14555, EN ISO 15620; если необходимо для элемента или материала: EN ISO 15614;
- класс эксплуатации сварного шва CP C3:

сведения согласно требованиям одного из стандартов: EN ISO 15610, EN ISO 15611, EN ISO 15612, EN ISO 15613, EN ISO 14555, EN ISO 15620; если необходимо для элемента или материала: EN ISO 15614;

- класс эксплуатации сварного шва CP D:
- согласно требованиям заказчика.

Каждые WPS должны разрабатываться на основе WPQR, за исключением класса эксплуатации сварного шва CP D, если иное не указано в договоре.

4.2 Производственный сварной образец

4.2.1 Общие положения

4.2.1.1 Цели и задачи выполнения производственных сварных образцов

При необходимости должны выполняться производственные сварные образцы.

[2)] Смотри сноску 1.

Целью и задачей выполнения производственных сварных образцов являются:

- проверка и подтверждение того, что проект удовлетворяет требованиям, указанным в EN 15085-3;
- проверка режимов сварки;
- подтверждение практических навыков сварщиков;
- подтверждение качества производственного сварного соединения.

Один производственный сварной образец может быть использован для решения нескольких вышеперечисленных задач.

4.2.1.2 Выполнение и объем испытаний производственных сварных образцов

Производственный сварной образец должен выполняться в тех производственных условиях, в которых выпускается реальная продукция. Его выполнение должно проводиться под наблюдением ответственного координатора сварки и документироваться.

Сварка производственных сварных образцов должна выполняться в соответствии с EN ISO 15613. Она может быть выполнена отдельно как сваркой пластин, так и сваркой сборочных узлов (макетов) или совместно со сваркой сборочного узла, например, в виде продолжения сварного шва.

Производственные сварные образцы и объем испытаний должны быть включены в план испытаний или установлены координатором сварки. Если в данном плане отсутствуют подробности проведения испытаний производственных сварных образцов, то применяют требования стандарта EN ISO 15613.

4.2.2 Производственные сварные образцы для проверки и подтверждения соответствия проекту

Испытательные образцы для проверки свариваемости конструкции должны свариваться в виде образца узла. Они необходимы для подтверждения:

- практической реализации (конструкция пригодна для сварки);
- выбора материала;
- возможности проведения испытаний;
- требований к качеству;
- механических свойств (например, прочность, пластичность).

4.2.3 Производственные сварные образцы для проверки режимов сварки

Для специальных видов сварных швов, которые не поддаются проверке в соответствии с EN ISO 15614, производственные сварные образцы необходимы для апробирования таких швов и подтверждения их проплавления.

Такими швами могут быть, например:

- сварные швы с неполным проплавлением стыковых и тавровых соединений;
- односторонние однопроходные сварные швы тавровых соединений.

Производственные сварные образцы служат для подтверждения соответствия специальных сварных швов заданному классу эксплуатации.

4.2.4 Производственные сварные образцы для подтверждения практических навыков сварщика

Для выполнения сварных швов, требующих специальных навыков по сварке и не описанных в EN 287-1 или в EN ISO 9606-2 — EN ISO 9606-5, производственные сварные образцы необходимы для подтверждения квалификации сварщиков. Контроль производственных сварных образцов выполняют в соответствии с EN 287-1 или в соответствии с EN ISO 9606-2 — EN ISO 9606-5. Если контроль невозможно выполнить в соответствии с этими стандартами, то ответственный координатор сварки должен определить возможный вид контроля. EN 287-1 или EN ISO 9606 (EN ISO 9606-2 — EN ISO 9606-5) применяются для определения области распространения, сроков действия и продления.

Производственные сварные образцы при проведении аттестации сварщиков (в зависимости от их конкретных задач) могут быть необходимы:

- для HV и HY швов тавровых соединений;
- для сварных швов особой сложности, например стыковых швов, соединяющих три листа, пробочных и крестообразных швов, сложных швов, соединяющих прессованный профиль;
- для сварных швов, выполняемых в сложных условиях, например при ремонте;
- для сварных швов с затрудненным доступом;
- для материалов с ограниченной свариваемостью;
- для патрубков и фланцев труб;
- для нахлесточных соединений и корневых швов тонких листов ($t \leq 3$ мм);
- при особо высоких требованиях к качеству, например, для швов класса эксплуатации CP A, как указано в EN 15085-3;

- при допуске к работе новых сварщиков или сварщиков-операторов, например персонала, привлеченного по субподряду.

Производственные сварные образцы должны быть внесены в документы по планированию или установлены координатором сварки.

4.2.5 Производственные сварные образцы для подтверждения качества сварного шва

Качество сварного шва может быть подтверждено производственными сварными образцами. Например, должны быть учтены следующие условия (смотри EN 15085-3:2007, 4.7):

- для установления качества сварных швов по классу контроля СТ 2 производственные сварные образцы необходимы, если проведение радиографического или ультразвукового контроля не представляется возможным;
- вид и периодичность выполнения производственного сварного образца должны быть указаны в плане испытаний;
- производственный сварной образец должен быть взят из сборки, или продолжения сварного шва заготовки, или однотипной детали;
- производственные сварные образцы должны быть проверены в соответствии с EN 15613.

Испытания должны быть задокументированы.

4.2.6 Производственные сварные образцы для проверки электронно-лучевой и лазерной сварки

Производственные сварные образцы должны быть выполнены перед началом производства и оценены в соответствии с EN ISO 15613. При изменении конструкции или материала, способа изготовления или производства необходимо выполнение производственных сварных образцов, если эти изменения могут повлиять на качество сварного шва.

4.2.7 Производственные сварные образцы для проверки контактной точечной, шовной и рельефной сварки

При контактной точечной, шовной и рельефной сварке производственные сварные образцы должны быть выполнены с учетом требований EN 15085-3:2007, таблица F.2. Ежедневно до начала работы должны выполняться упрощенные производственные сварные образцы с соответствующей записью в производственном журнале. Для подтверждения качества продукции через регулярные интервалы времени, которые зависят от объемов сварки, сварочного оборудования и класса эксплуатации сварного шва, должны выполняться полноценные производственные сварные образцы.

4.2.8 Производственные сварные образцы для проверки контактной стыковой сварки оплавлением

При контактной стыковой сварке оплавлением перед началом нового производственного цикла или при изменении условий производства (например, материалов) необходимо подтверждение путем изготовления производственных сварных образов в соответствии с EN 15614-13 и проведения испытаний на изгиб образцов с надрезом, оценки поверхности разрушения или путем проведения неразрушающих испытаний для подтверждения того, что показатели качества сварного шва соответствуют техническим требованиям.

4.2.9 Производственные сварные образцы для проверки приварки шпилек

Перед началом производства или при изменении его условий должны проводиться упрощенные производственные сварные образцы в соответствии с EN ISO 14555 с соответствующей записью в производственный журнал.

5 Требования к сварке

5.1 Общие положения

Ниже приводятся технические требования к сварке железнодорожных транспортных средств и их элементов. Дополнительно при сварке должны соблюдаться рекомендации серии стандартов EN 1011.

5.2 Общие требования

5.2.1 Подготовка под сварку

1) Подготовка под сварку должна быть выполнена, как указано на чертеже или в других рабочих документах. Необходимо соблюдать требования EN 15085-3.

2) Поверхности реза динамически нагруженных компонентов должны удовлетворять требованиям класса точности реза 33 согласно EN ISO 9013:2002. Поверхности реза при механической резке или

штамповке не должны иметь зазубрин и трещин. При необходимости такие дефекты должны быть вышлифованы.

3) Применение вводных и выводных планок должно соответствовать EN 15085-3:2007, пункт 7.3.11. При толщине более 8 мм они должны иметь такую же разделку кромок, что и реальный шов. Размеры вводных и выводных планок должны позволять начинать и заканчивать сварку вне пределов необходимой длины шва. Планки, которые составляют единое целое с конструкцией или вставлены в виде небольших пластин в свариваемые детали, должны быть однородны по основному металлу с металлом деталей конструктивных элементов. Подготовка этих планок должна быть такой же, как подготовка подлежащих соединению деталей. Они должны фиксироваться механическими или магнитными приспособлениями и могут быть приварены. После выполнения сварного соединения планки могут быть удалены механическим путем, газовой или плазменной резкой. После удаления планок следует провести продольное шлифование. Запрещаются любые повреждения, вызванные ударом.

4) Если необходима приварка временных деталей, она должна быть согласована с конструкторским отделом.

5) Поверхности кромок должны быть очищены от влаги и загрязнений, таких как грязь, ржавчина, окисная пленка, окалина, масло и краска.

При многопроходной сварке поверхность предыдущего валика должна быть подготовлена так, чтобы она удовлетворяла требованиям выполнения следующего прохода. Загрязнения, шлак и недопустимые дефекты необходимо удалять.

6) Для защиты от коррозии нахлесточных соединений и зон соединений, недоступных после сварки, возможно применение грунтовки или антикоррозионного покрытия, удовлетворяющих следующим условиям:

- грунтовка или покрытие разрешены к применению заказчиком, если требуется одобрение заказчика;
- требование включено в проект;
- WPQR при проведении аттестации учитывает применение антикоррозионного покрытия;
- соответствие требованиям EN ISO 17652-1 и EN ISO 17652-2 обеспечено.

7) Сварные соединения должны быть расположены в пределах видимости, и их доступность при выполнении должна быть оптимальной для сварщика (смотри 4.2.4).

8) До сварки необходимо сообщать координатору сварки о любых выявленных нарушениях, например, о неправильной сборке сварного шва, применении бракованных или неподходящих сварочных материалов или неподходящего сварочного оборудования.

5.2.2 Выполнение сварки

5.2.2.1 Дуговая сварка

1) Число проходов, направление и последовательность сварки проходов и слоев шва должны быть выбраны таким образом, чтобы сварка вызывала минимальные остаточные напряжения и деформации, достигались требуемое качество и заданные механические свойства сварного шва.

2) Прилегающие края косынок или элементов жесткости необходимо обваривать по периметру. Смотри также EN ISO 15085-3:2007, пункт 7.3.9.

3) Сварку следует проводить по возможности в нижнем положении и «в лодочку» (PA) или в нижнем тавровом положении (PB). По возможности должно использоваться поворотное оборудование.

4) Сварочный цех должен быть защищен от влияния на сварку неблагоприятных погодных условий (например, ветра, дождя, снега и сквозняка в цеху).

5) Обратный сварочный провод (зажим контакта) следует крепить непосредственно на свариваемой детали так, чтобы был удовлетворительный электрический контакт, обеспечивающий низкое сопротивление. Его рекомендуется располагать как можно ближе к месту сварки.

6) При проведении сварки железнодорожных транспортных средств обратный сварочный провод должен быть закреплен на транспортном средстве вблизи места выполнения сварки. Вследствие опасности повреждения подшипников током, проходящим через них, крепление обратного сварочного провода к рельсам запрещается.

7) При необходимости перед началом сварочных работ следует отсоединять батареи аккумуляторов и защищать электронные приборы железнодорожных транспортных средств, например их удалением или обесточиванием.

8) Должны быть предусмотрены необходимые меры пожарной безопасности.

9) Если элементы конструкции должны перемещаться до завершения их сварки (поворачиваться или транспортироваться), они должны выдерживать нагрузки без возникновения пластических деформаций.

10) При необходимости проведения предварительного и межслойного подогрева в зоне сварки температура должна быть указана в зависимости от основного материала, толщины и свариваемого элемента конструкции. Температура предварительного и межслойного подогрева должна выдерживаться в заданных пределах и контролироваться во время выполнения прихваток и сварки.

11) Если температура свариваемых деталей ниже 5 °С, необходим предварительный подогрев.

12) Если прихватки выполняют роль участков корня шва или являются частью сварного шва, к ним предъявляются те же требования, что и к шву.

13) Если прихватки не являются частью сварного шва, с ними следует поступать или вышеописанным образом или вышлифовывать до тех пор, пока их можно бездефектно переплавить при заполнении шва.

14) Если на чертеже указаны сварные швы классов эксплуатации CP A, CP B или CP C1 с полным проплавлением и подварочным швом, перед выполнением первого прохода на обратной стороне корень шва следует удалить шлифованием или другой механической обработкой. Иначе применяемая процедура должна быть аттестована путем проведения аттестационного испытания по EN ISO 15613 или EN ISO 15614 или выполнением производственного сварного образца.

15) Прихватки вне области сварного шва (например, на остающейся подкладке) допустимы, если только они предусмотрены конструкцией. К ним предъявляются те же требования, что и к сварному шву.

5.2.3 Качество сварного шва

1) Зажигание дуги на поверхности детали, прилегающей к сварному шву, не допускается. Если это произошло, следы зажигания дуги должны быть вышлифованы. Для сварных швов класса эксплуатации CP A, CP B или CP C1 должен проводиться контроль поверхности прилегающей зоны (контроль поверхности выявляет все дефекты повреждения поверхности, включая трещины).

2) Допустимость наличия сварочных брызг в зависимости от применяемого материала и причины их появления должна быть согласована между заказчиком и производителем.

3) Остающаяся подкладка допускается, если только она предусмотрена чертежом.

4) Увеличение числа временных фиксирующих приспособлений необходимо согласовать с конструктором. Для удаления этих приспособлений смотри EN 1011-1.

5) После удаления дефектов, вызванных чистовой обработкой (например, рисок и бороздок от шлифования), оставшаяся толщина стенки должна составлять не менее 95 % номинальной толщины. При ослаблении стенки более чем на 5 % необходим ремонт (удаление дефектов, сварка, шлифование, выявление трещин). Отклонения должны быть согласованы с заказчиком.

6) Если по конструктивным причинам чертежом предписана механическая обработка или шлифование выпуклости сварного шва, то остающиеся подрезы, кратеры и другие поверхностные дефекты допускаются, если только они находятся в пределах требований к качеству.

7) Если по требованиям прочности чертежами предписано удаление рисок шлифованием, оно должно проводиться в направлении действия нагрузки.

8) Для ремонта сварных швов следует применять только аттестованные процедуры, соответствующие классу эксплуатации сварного шва.

9) Если выявлено систематическое возникновение дефектов или отклонение от требований проекта, то должно быть проведено согласование с заказчиком. До исправления должна быть установлена причина возникновения дефектов или отклонения.

10) Сварка по трещинам не допускается.

11) Перед устранением трещин сваркой необходимо определить их точное местоположение. Если необходимо, концы трещины следует засверлить, затем трещина должна быть раскрыта механической обоработкой и заварена. До и после сварки должен быть выполнен контроль прилегающей поверхности.

12) Для правки с применением пламени требуется учитывать следующие правила:

- правка с применением пламени может применяться, если только она допустима для соответствующего материала или элемента конструкции и не приводит к снижению прочности. Отклонения необходимо согласовать с заказчиком;
- при выполнении правки следует соблюдать специальные технические рекомендации;
- для высокопрочных материалов и алюминия не должна превышаться максимально допустимая температура, ее следует контролировать подходящими измерительными средствами. Недопустимо плавление материала.

5.3 Сварочные материалы

5.3.1 Выбор сварочных материалов

Для нелегированных и низколегированных сталей

К металлу шва деталей, изготовленных из нелегированных и низколегированных сталей, предъявляются минимальные технические требования. Свойства сварного соединения должны быть равнозначны минимальным значениям свойств основного металла и соответствовать классификационным стандартам EN на сварочные материалы соответственно.

При сварке разнородных сталей к металлу шва предъявляют минимальные требования, соответствующие стали с более низкими свойствами. Однако необходимо учитывать металлургические свойства и режимы сварки стали, обладающей более высокими свойствами.

Для коррозионно-стойких сталей

Для сварки однородных и разнородных коррозионно-стойких сталей сварочные материалы следует выбирать так, чтобы механические свойства сварного шва удовлетворяли требованиям основных материалов.

Для алюминия и алюминиевых сплавов

Сварочные материалы должны быть выбраны в соответствии с требованиями EN 1011-4.

Следует принимать во внимание дополнительную информацию, содержащуюся в чертежах и спецификациях, смотри EN 15085-3:2007, приложение H.

5.3.2 Соответствие сварочных материалов

Все сварочные материалы должны соответствовать требованиям, представленным в EN 13479 и отвечать требованиям европейских классификационных стандартов.

Область действия сертификата на сварочный материал должна соответствовать запланированному процессу сварки, основному материалу, положению сварки и роду сварочного тока. Сертификат выдается на основе аттестационных испытаний, проведенных в соответствии с требованиями EN 13479. По требованию заказчика должен быть предъявлен сертификат, соответствующий требованиям EN 14532-1 (стали) или EN 14532-3 (алюминиевые сплавы), выданный органом по сертификации.

Поставляемые сварочные материалы должны быть задекларированы в соответствии с EN ISO 544, включая сертификат, соответствующий EN 10204. Уровень сертификата должен быть согласован между производителем сварки и заказчиком.

Производитель или поставщик сварочных материалов должен задекларировать их соответствие стандарту маркировкой согласно EN 13479, в которой также указываются орган по сертификации и номер сертификата.

5.3.3 Хранение и применение

Необходимо учитывать рекомендации производителя сварочных материалов по их хранению и применению [см. EN 1011-1:1998, (пункт 8.2)].

5.4 Основные металлы

5.4.1 Выбор основных металлов

См. EN 15085-3:2007, (пункт 6.1).

5.4.2 Соответствие основных металлов

Основные металлы должны соответствовать требованиям документов по планированию сварки.

Соответствие основных металлов должно быть подтверждено в сертификате на материал, выданный в соответствии с EN 10204:2004. Сертификат на материал по EN 10204:2004, пункт 3.1, необходим для проведения сварки элементов конструкций уровня сертификации CL 1 или CL 2.

5.4.3 Дополнительные правила сварки углеродистых и мелкозернистых конструкционных сталей

Температура предварительного подогрева и скорость остывания при выполнении сварки углеродистых и мелкозернистых конструкционных сталей должна быть определена в соответствии с EN 1011-2.

При выполнении термической резки и сварки мелкозернистых конструкционных сталей необходимо следовать указаниям руководств и инструкций производителей данных сталей.

Значения максимальной твердости в зоне термического влияния при сварке углеродистых, мелкозернистых конструкционных сталей и стальных отливок должны соответствовать EN 15614-1.

5.4.4 Дополнительные правила сварки чугунов

При сварке чугунов необходимо следовать рекомендациям EN 1011-8.

5.4.5 Дополнительные правила сварки коррозионно-стойких сталей

Необходимо следовать следующим правилам в дополнение к рекомендациям, представленным в EN 1011-3:

слои окалины и цвета побежалости, образующиеся при сварке или термической обработке сталей из групп 7, 8 или 10 в соответствии с CEN ISO/TR 15608:2005, вызывают разрушение коррозионно-стойкой поверхности материала, которое можно предотвратить удалением следов побежалости и пассивацией. При этом могут быть использованы следующие методы:

- шлифование подходящими шлифовальными кругами;
- зачистка щетками из коррозионно-стойкой стали;
- пескоструйная обработка не содержащим железо песком;
- травление химическими препаратами согласно указаниям производителя.

5.4.6 Дополнительные правила сварки углеродистых или мелкозернистых конструкционных сталей с коррозионно-стойкими сталями

Присадочный материал следует выбирать, используя диаграмму Шеффлера. Химический состав металла шва должен быть в пределах, при которых отсутствует риск охрупчивания или возникновения горячих трещин.

5.4.7 Дополнительные правила сварки алюминия и алюминиевых сплавов

Необходимо следовать следующим правилам в дополнение к рекомендациям, представленным в EN 1011-4:

не допускаются процессы ручной дуговой сварки плавящимся электродом (111 согласно EN ISO 4063:2000) и газовой сварки (3 согласно EN ISO 4063:2000).

Следует использовать только подходящие для алюминия шлифовальные круги и соответствующие инструменты.

5.5 Процессы сварки

Таблица 1 содержит перечень применяемых процессов сварки, которые обеспечивают выполнение требований 4.1.4.

Применение других процессов сварки необходимо согласовать с заказчиком.

Таблица 1 — Применяемые процессы сварки

Процесс	Ссылочный номер по EN ISO 4063:2000	Одобрен для:	
		сталей	алюминия и алюминиевых сплавов
Сварка газовая	3	X	—
Сварка дуговая под флюсом	12	X	—
Сварка дуговая плазменная	15	X	X
Сварка контактная точечная	21	X	X
Сварка контактная шовная	22	X	X
Сварка контактная рельефная	23	X	X
Сварка контактная стыковая оплавлением	24	X	X
Сварка трением	42	X	X
Сварка электронно-лучевая	51	X	X
Сварка лазерная	52	X	X
Сварка дуговая с принудительным формированием и газовой защитой	73	X	—
Приварка дуговая шпилек	78	X	X
Сварка ручная дуговая плавящимся электродом	111	X	—
Сварка (дуговая) гравитационная покрытым электродом	112	X	—

Окончание таблицы 1

Процесс	Ссылочный номер по EN ISO 4063:2000	Одобрен для:	
		сталей	алюминия и алюминиевых сплавов
Сварка дуговая порошковой самозащитной проволокой	114	X	—
Сварка дуговая сплошной проволокой в инертном газе	131	X	X
Сварка дуговая сплошной проволокой в активном газе	135	X	—
Сварка дуговая точечная в защитном газе	(131) (135)	X X	X —
Сварка дуговая порошковой проволокой с флюсовым наполнителем в активном газе	136	X	—
Сварка дуговая порошковой проволокой в инертном газе	137	X	—
Сварка дуговая вольфрамовым электродом в инертном газе с присадочным сплошным материалом (проволокой или стержнем)	141	X	X
Сварка контактная шовная стыковая с ленточными накладками из фольги	225	X	—
Сварка высокочастотная	291	X	X
Приварка дуговая растягиваемой дугой шпилек с керамической шайбой или в защитном газе	783	X	X
Приварка вытянутой дугой шпилек коротким циклом	784	X	X
Приварка конденсаторная вытянутой дугой шпилек	785	X	X
Сварка ротационная трением (FSW)		—	X
Сварка лазерная гибридная		X	X

6 Особые требования к техническому обслуживанию железнодорожных транспортных средств с применением сварки

6.1 Общие правила технического обслуживания с применением сварки

Техническое обслуживание с применением сварки включает в себя ремонтную сварку и не включает переоборудование или реконструкцию.

Если железнодорожным оператором или национальным органом по безопасности не предъявляются иные требования, должны выполняться нижеуказанные требования.

Ответственность за техническое обслуживание своих транспортных средств несет железнодорожный оператор.

При проведении технического обслуживания с применением сварки железнодорожных транспортных средств должна быть доступна вся необходимая информация, равно как документация производителя транспортного средства (чертежи, руководства по эксплуатации, требования производителя), а также специальные руководства и рабочие инструкции железнодорожного оператора. Если в результате технического обслуживания с применением сварки не обеспечивается соответствие требованиям проекта, об этом должен быть проинформирован железнодорожный оператор. Железнодорожный оператор принимает решение о дальнейших действиях.

Если на одинаковых элементах конструкции неоднократно возникают трещины и поломки (серийный дефект) при отсутствии явного воздействия, об этом необходимо проинформировать производителя транспортного средства. Производитель транспортного средства и железнодорожный оператор должны принять решение о дальнейших действиях.

Сварка материалов, имеющих ограничения по тепловложению или температуре (например, в зоне термического влияния термообрабатываемых алюминиевых сплавов) и подвергнутых закалке элемен-

тов, требует применения особой технологии, согласованной с железнодорожным оператором или его представителем.

6.2 Испытания и документация

Если проект соответствует EN 15085-3:2007, испытания и документация должны быть оформлены, как минимум, в соответствии с требованиями EN 15085-3:2007.

Если класс эксплуатации сварного шва совсем не определен или не соответствует EN 15085-3, испытания и документация должны соответствовать по меньшей мере таблице 4 EN 15085-3:2007.

Если уровень нагрузки на сварной шов неизвестен, необходимо применять самый высокий для данной категории безопасности класс эксплуатации сварного шва, см. EN 15085-3:2007 (таблица 4).

Дополнительно к таблице 4 EN 15085-3:2007 применяют следующее.

При исправлении сваркой отдельных дефектов должны быть подвергнуты контролю 100 % сварных швов классов эксплуатации CP C1 и CP B.

Для всех сварных швов должен проводиться 100 %-ный визуальный контроль.

Все неразрушающие испытания должны быть запротоколированы.

Ответственным координатором сварки или его заместителем должен быть составлен отчет о сварке.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных европейских (региональных) стандартов и документа межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного европейского (регионального) стандарта и документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN 287-1	—	*,[1)]
EN 1011 (все части)	—	*
EN 10204:2004	—	*
EN 13479		*,[2)]
EN 15085-1:2007	IDT	ГОСТ EN 15085-1 «Железнодорожный транспорт. Сварка железнодорожных транспортных средств и их элементов. Часть 1. Общие положения»
EN 15085-3:2007	IDT	ГОСТ EN 15085-3 «Железнодорожный транспорт. Сварка железнодорожных транспортных средств и их элементов. Часть 3. Требования к проектированию»
EN ISO 544 (ISO 544:2003)	—	*,[3)]
EN ISO 4063	—	*
EN ISO 9013:2002	—	*
EN ISO 9606-2	—	*,[4)]
EN ISO 9606-3	—	*,[5)]
EN ISO 9606-4	—	*,[6)]
EN ISO 9606-5	—	*
EN ISO 14555	—	*
CEN ISO/TR 15608:2005	—	*
EN ISO 15609 (all parts)	—	*,[7)]

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53690—2009 (ИСО 9606-1:1994) «Аттестационные испытания сварщиков. Сварка плавлением. Часть 1. Стали».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р ЕН 13479—2010 «Материалы сварочные. Общие требования к присадочным материалам и флюсам для сварки металлов плавлением».

[3)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53689—2009 (ISO 544:2003) «Материалы сварочные. Технические условия поставки присадочных материалов. Вид продукции, размеры, допуски и маркировка».

[4)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53688—2009 (ISO 9606-2:2004) «Аттестационные испытания сварщиков. Сварка плавлением. Часть 2. Алюминий и алюминиевые сплавы».

[5)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53687—2009 (ISO 9606-3:1999) «Аттестационные испытания сварщиков. Сварка плавлением. Часть 3. Медь и медные сплавы».

[6)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54006—2010 (ISO 9606-4:1999) «Аттестационные испытания сварщиков. Сварка плавлением. Часть 4. Никель и никелевые сплавы».

[7)] В Российской Федерации действуют ГОСТ Р ИСО 15609-1—2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Технические требования к процедуре сварки. Часть 1. Дуговая сварка и ГОСТ Р ИСО 15609-2—2009 Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Технические требования к процедуре сварки. Часть 2. Газовая сварка».

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного европейского (регионального) стандарта и документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN ISO 15610	—	*,1)
EN ISO 15611	—	*,2)
EN ISO 15612	—	*,3)
EN ISO 15613	—	*,4)
EN ISO 15614-1	—	*,5)
EN ISO 15614-2	—	*,6)
EN ISO 15614-3	—	*
EN ISO 15614-4	—	*
EN ISO 15614-5	—	*,7)
EN ISO 15614-6	—	*
EN ISO 15614-7	—	*
EN ISO 15614-8	—	*
EN ISO 15614-9	—	*
EN ISO 15614-10	—	*
EN ISO 15614-11	—	*
EN ISO 15614-12	—	*,8)
EN ISO 15614-13	—	*,9)
EN ISO 15620	—	*
EN ISO 17652-1	—	*
EN ISO 17652-2	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данных европейских (региональных) стандартов и документа. Переводы данных европейских (региональных) стандартов и документа находятся в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

---

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 15610—2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Аттестация, основанная на испытанных сварочных материалах».

2) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 15611—2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Аттестация, основанная на опыте ранее выполненной сварки».

3) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 15612—2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Аттестация путем принятия стандартной процедуры сварки».

4) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 15613—2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Аттестация, основанная на предпроизводственном испытании сварки».

5) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 15614-1—2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 1. Дуговая и газовая сварка сталей и дуговая сварка никеля и никелевых сплавов».

6) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 15614-2—2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 2. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов».

7) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 15614-5—2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 2. Дуговая сварка титана, циркония и их сплавов».

8) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 15614-12—2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 12. Точечная, шовная и рельефная сварка».

9) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 15614-13—2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 13. Контактная стыковая сварка сопротивлением и оплавлением».

Библиография

[1] EN ISO 3834 (all parts) Quality requirements for fusion welding of metallic materials (Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов)

[2] EN 15085-2 Railway applications — Welding of railway vehicles and components — Part 2: Quality requirements and certification of welding manufacturer (Железнодорожный транспорт. Сварка железнодорожных транспортных средств и их элементов. Часть 2. Требования к качеству и сертификация производителей сварки)

[3] EN 14532-1 Welding consumables — Test methods and quality requirements — Part 1: Primary methods and conformity assessment of consumables for steel, nickel and nickel alloys (Материалы сварочные. Методы испытаний и требования к качеству. Часть 1. Основные методы и оценка соответствия сварочных материалов для стали, никеля и никелевых сплавов)

[4] EN 14532-2 Welding consumables — Test methods and quality requirements — Part 2: Supplementary methods and conformity assessment of consumables for steel, nickel and nickel alloys (Материалы сварочные. Методы испытаний и требования к качеству. Часть 2. Дополнительные методы и оценка соответствия сварочных материалов для стали, никеля и никелевых сплавов)

[5] EN ISO 13916 Welding — Guidance on the measurement off preheating temperature, interpass temperature and preheat maintenance temperature (ISO 13916:1996) (Сварка. Руководство по измерению температуры предварительного нагрева, температуры перед выполнением очередного прохода и поддерживаемой температуры предварительного нагрева)

УДК 621.791:006.354 МКС 25.160.10
45.060.01 IDT

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, транспортные средства, сварка

Редактор *А.И. Земцова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 16.05.2016. Подписано в печать 23.05.2016. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 2,32.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта.

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

gost.e-ecolog.ru