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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 25239-5— 2020

СВАРКА ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ. АЛЮМИНИЙ

Часть 5

Требования к качеству и контролю

(ISO 25239-5:2011, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

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 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным автономным учреждением «Научно-учебный центр «Сварка и контроль» при МГТУ им. Н.Э. Баумана» (ФГАУ «НУЦСК при МГТУ им. Н.Э. Баумана») 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 29 мая 2020 г. № 130-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
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 октября 2020 г. № 975-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 25239-5—2020 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2020 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 25239-5:2011 «Сварка трением с перемешиванием. Алюминий. Часть 5. Требования к качеству и контролю» («Friction stir welding — Aluminium — Part 5: Quality and inspection requirements», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом SC 7 «Обозначения и термины» Технического комитета ISO/TC 44 «Сварка и родственные процессы» Международной организации по стандартизации (ISO).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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»

© ISO, 2011 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2020

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 Требования к качеству 2
4.1 Общие положения 2
4.2 Специалисты, выполняющие сварочные работы 2
4.3 Специалисты, выполняющие работы по контролю качества 2
4.4 Оборудование 2
4.5 Технические требования к процедуре сварки 3
4.6 Инструмент для сварки трением с перемешиванием 3
4.7 Подготовка свариваемых кромок 4
4.8 Контроль температуры предварительного подогрева и межслойной температуры 4
4.9 Прихваточные швы 4
4.10 Сварка 4
4.11 Послесварочная термическая обработка 4
4.12 Контроль качества 4
4.13 Идентификация и прослеживаемость 6
Приложение А (обязательное) Дефекты, методы контроля, нормы оценки и цифровое обозначение дефекта по ISO 6520-1 7
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 9
Библиография 10

Введение

Серия стандартов ГОСТ ISO 25239 состоит из следующих частей под общим наименованием «Сварка трением с перемешиванием. Алюминий»:

- часть 1. Словарь;
- часть 2. Конструкция сварных соединений;
- часть 3. Аттестация сварщиков-операторов;
- часть 4. Технические требования и аттестация процедур сварки;
- часть 5. Требования к качеству и контролю.

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

СВАРКА ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ. АЛЮМИНИЙ

Часть 5

Требования к качеству и контролю

Friction stir welding. Aluminium. Part 5. Quality and inspection requirements

Дата введения — 2020—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения изготовителем возможности применять процесс сварки трением с перемешиванием (СТП) для производства изделий определенного качества. Настоящий стандарт устанавливает требования к качеству, но не присваивает эти требования какой-либо конкретной группе продуктов.

В настоящем стандарте термин «алюминий» относится к алюминию и его сплавам.

Настоящий стандарт не применяется к точечной сварке трением с перемешиванием.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения).

ISO 3452-1, Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 1: General principles (Контроль неразрушающий. Проникающий контроль. Часть 1. Основные требования)

ISO 4136, Destructive tests on welds in metallic materials — Transverse tensile test (Испытания разрушающие сварных соединений металлических материалов. Испытание на растяжение образцов, вырезанных поперек шва)

ISO 5173, Destructive tests on welds in metallic materials — Bend tests (Разрушающие испытания на сварных швах в металлических материалах. Испытания на изгиб)

ISO 9015-1, Destructive tests on welds in metallic materials — Hardness testing — Part 1: Hardness test on arc welded joints (Разрушающие испытания сварных швов в металлических материалах. Испытание на твердость. Часть 1. Испытание на твердость сварных соединений, выполненных дуговой сваркой)

ISO 9015-2, Destructive tests on welds in metallic materials — Hardness testing — Part 2: Microhardness testing of welded joints (Разрушающие испытания сварных швов в металлических материалах. Испытание на твердость. Часть 2. Определение микротвердости сварных соединений)

ISO 9017, Destructive tests on welds in metallic materials — Fracture test (Разрушающие испытания сварных швов металлических материалов. Испытание на излом)

ISO 9712, Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel — General principles (Контроль неразрушающий. Аттестация и сертификация персонала)

ISO 17636 (all parts), Non-destructive testing of welds — Radiographic testing (Неразрушающий контроль сварных соединений. Радиографический контроль

ISO 17637, Non-destructive testing of welds — Visual testing of fusion-welded joints (Контроль неразрушающий. Визуальный контроль соединений, выполненных сваркой плавлением)

Издание официальное

ISO 17640, Non-destructive testing of welds — Ultrasonic testing — Techniques, testing levels, and assessment (Неразрушающий контроль сварных соединений. Ультразвуковой контроль. Технология, уровни контроля и оценки)

ISO 20807, Non-destructive testing — Qualification of personnel for limited application of non-destructive testing (Контроль неразрушающий. Квалификация персонала для ограниченного применения в неразрушающем контроле)

ISO 25239-1, Friction stir welding — Aluminium — Part 1: Vocabulary (Сварка трением с перемешиванием. Алюминий. Часть 1. Словарь)

ISO 25239-3, Friction stir welding — Aluminium — Part 3: Qualification of welding operators (Сварка трением с перемешиванием. Алюминий. Часть 3. Аттестация сварщиков-операторов)

ISO 25239-4:2011, Friction stir welding — Aluminium — Part 4: Specification and qualification of welding procedures (Сварка трением с перемешиванием. Алюминий. Часть 4. Технические требования и аттестация процедур сварки)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ISO 25239-1.

4 Требования к качеству

4.1 Общие положения

Эти требования относятся только к тем аспектам качества продукции, на которые может влиять СТП.

4.2 Специалисты, выполняющие сварочные работы

4.2.1 Общие положения

Производитель должен иметь достаточное количество квалифицированного персонала для планирования, выполнения и контроля операций СТП в соответствии с техническими требованиями.

4.2.2 Сварщик-оператор

Сварщики-операторы должны быть аттестованы в соответствии с ISO 25239-3. Отчеты об аттестации необходимо обновлять.

4.3 Специалисты, выполняющие работы по контролю качества

4.3.1 Общие положения

Производитель должен иметь квалифицированный персонал для планирования и выполнения операций контроля качества, а также для осуществления надзора за их выполнением во время производства деталей, сваренных СТП, в соответствии с техническими требованиями.

4.3.2 Специалисты для проведения неразрушающего и визуального контроля

Специалисты, осуществляющие неразрушающий и визуальный контроль, должны быть аттестованы по ISO 9712 или ISO 20807. В случаях, когда заявлен метод контроля, на который не распространяется действие ISO 9712 или ISO 20807, производитель несет ответственность за разработку учебной программы, письменных практических заданий, проведение теоретического и практического экзаменов, эквивалентных требованиям ISO 9712 или ISO 20807. На их основании определяют способность специалистов выполнять операции заявленного метода контроля.

4.3.3 Специалисты, выполняющие разрушающие испытания

Специалисты, выполняющие разрушающие испытания, должны быть обучены проведению работ этими методами.

4.4 Оборудование

4.4.1 Соответствие оборудования

Оборудование должно соответствовать целям, для которых его предполагается использовать.

Сварочное оборудование (например, сварочные установки и инструменты СТП) должно обеспечивать выполнение сварных швов, соответствующих нормам оценки, указанным в приложении А. Сварочное оборудование должно находиться в хорошем состоянии и при сомнении сварщика-оператора,

контролера или координатора сварки в возможности удовлетворительного функционирования должно быть отремонтировано или отрегулировано.

4.4.2 Новое оборудование

После установки нового или отремонтированного оборудования должны быть проведены соответствующие испытания. Такие испытания должны проверять правильность функционирования оборудования.

4.4.3 Испытания на воспроизводимость контрольных параметров сварочным оборудованием

Испытания на воспроизводимость должны выполняться с целью представления способности сварочного оборудования многократно производить сварные швы, соответствующие нормам оценки, указанным в приложении А. Испытания на воспроизводимость следует проводить при возникновении какого-либо из следующих событий:

- повреждение, ремонт или замена ответственного узла оборудования;
- оборудование сдвинуто или перемещено не предусмотренным для него способом;
- стационарное оборудование перемещено из одного места в другое.

Испытание на воспроизводимость следует проводить в соответствии с техническими требованиями к процедуре сварки (WPS), которые используются в производстве для этого сварочного оборудования.

Необходимо выполнить не менее трех контрольных соединений соответствующего качества.

4.4.4 Техническое обслуживание оборудования

У производителя должен быть документированный план-график технического обслуживания оборудования. В соответствии с планом-графиком должно быть обеспечено проведение проверок технического состояния оборудования, предназначенного для управления параметрами, перечисленными в соответствующих технологических картах. План-график технического обслуживания может ограничиваться теми пунктами, которые существенны для получения сварных швов, отвечающих требованиям качества, приведенным в настоящем стандарте.

Этими пунктами могут являться:

- состояние направляющих и механизированных приспособлений;
- состояние датчиков и шаблонов, которые используются для работы сварочного оборудования;
- состояние кабелей, шлангов и разъемов;
- состояние систем управления механизированным или автоматическим сварочным оборудованием;
- состояние термопар и других приборов для измерения температуры;
- состояние оснастки и приспособлений.

Перед сваркой струбцины, зажимы и приспособления, контактирующие с заготовками, должны быть в достаточной степени очищены от загрязнений (например, масла, жира и грязи), которые могут оказать негативное влияние на качество сварного шва.

Неисправное оборудование не должно использоваться.

4.5 Технические требования к процедуре сварки

Производитель должен обеспечить правильное использование технических требований к процедуре сварки (WPS) на производстве.

4.6 Инструмент для сварки трением с перемешиванием

4.6.1 Маркировка сварочного инструмента

Для идентификации сварочного инструмента, используемого в производстве, перед использованием инструмент должен быть маркирован.

4.6.2 Проверка инструмента для сварки трением с перемешиванием

Перед сваркой инструмент должен быть в достаточной степени очищен от загрязнений (например, масла, жира или грязи), которые могут оказать негативное влияние на качество сварного шва. Правильные геометрические параметры инструмента имеют решающее значение для качественной сварки трением с перемешиванием. Поскольку сварочный инструмент изнашивается, его следует осматривать на предмет износа через определенный период времени и в соответствии с письменной процедурой.

4.7 Подготовка свариваемых кромок

4.7.1 Подготовка свариваемых кромок

Кромка каждой свариваемой детали должна быть подготовлена в соответствии с техническими требованиями к процедуре сварки (WPS).

Зазор в корне устанавливается в соответствии с техническими требованиями к процедуре сварки (WPS).

4.7.2 Очистка металла перед сваркой

Предварительная очистка металла должна проводиться в соответствии с техническими требованиями к процедуре сварки (WPS). Основной материал должен быть в достаточной степени очищен от поверхностных оксидов, защитных покрытий, клейких веществ, масел, жиров, грязи и любых других загрязнителей, которые могут оказывать негативное влияние на качество сварного шва.

4.8 Контроль температуры предварительного подогрева и межслойной температуры

Требования к предварительному подогреву и контролю межслойной температуры должны соответствовать техническим требованиям к процедуре сварки (WPS).

4.9 Прихваточные швы

Если требуются прихваточные швы, они должны быть выполнены в соответствии с техническими требованиями к процедуре сварки (WPS).

4.10 Сварка

Все операции сварки следует проводить в соответствии с техническими требованиями к процедуре сварки (WPS).

4.11 Послесварочная термическая обработка

Если после сварки необходима термическая обработка, она должна выполняться в соответствии с техническими требованиями к процедуре сварки (WPS).

Производитель несет полную ответственность за регламентацию и проведение любой последующей термообработки (например, отжиг, снятие напряжения или старение). Процесс должен учитывать особенности основного материала, сварного соединения и сварной конструкции и соответствовать стандарту на продукцию или техническим требованиям. Проведение термообработки должно быть задокументировано. Документ должен подтверждать соблюдение требований настоящего стандарта и обеспечить прослеживаемую связь с термически обработанной деталью.

4.12 Контроль качества

4.12.1 Общие положения

Место и регулярность выполнения контроля качества определяются нормативной документацией на продукцию и типом конструкции.

4.12.2 Контроль качества перед сваркой

Перед началом сварки должны быть установлены:

- область распространения и срок действия сертификатов аттестационных испытаний сварщиков-операторов;
- пригодность технических требований к процедуре сварки (WPS);
- марка и свойства основного материала;
- подготовка кромок под сварку (например, форма и размеры);
- сборка соединения, закрепление и прихватки;
- режимы и параметры сварки в соответствии с техническими требованиями к процедуре сварки (WPS):
- предварительный подогрев и межслойная температура.

4.12.3 Контроль качества во время сварки

В процессе сварки необходимо контролировать последовательность проведения операций сварки через определенные интервалы времени или непрерывно.

4.12.4 Контроль качества после сварки

4.12.4.1 Общие положения

После сварки соблюдение требований применяемых стандартов должно быть проверено с использованием следующих методов:

- визуального контроля;
- неразрушающего контроля;
- разрушающих испытаний;
- контроля формы и размеров конструкции;
- анализа результатов и протокол послесварочной обработки (например, термообработки, старения).

4.12.4.2 Визуальный контроль

Визуальный контроль следует проводить в соответствии с ISO 17637.

4.12.4.3 Проникающий контроль

Проникающий контроль следует проводить в соответствии с ISO 3452-1.

4.12.4.4 Радиографический контроль

Радиографический контроль следует проводить в соответствии с ISO 17636.

Ультразвуковой контроль может использоваться вместо радиографического контроля, если он указан в проектной документации или технических требованиях.

При проведении радиографического контроля нахлесточных соединений или стыковых соединений с неполным проваром нормы оценки определяются проектной документацией.

4.12.4.5 Ультразвуковой контроль

Ультразвуковой контроль следует проводить в соответствии с ISO 17640.

При использовании иммерсионного ультразвукового контроля или ультразвукового контроля с применением антенных решеток, применяемые стандарты или требования должны определяться проектной документацией или техническими требованиями.

4.12.4.6 Контрольные испытания

Контрольное испытание может быть использовано в сочетании с методами контроля, перечисленными в 4.12.4.3 (проникающий контроль), 4.12.4.4 (радиографический контроль) и 4.12.4.5 (ультразвуковой контроль), или вместо них, если это указано в проектной документации или соответствующих требованиях.

4.12.4.7 Испытания на растяжение

Испытания на растяжение и подготовка образцов для испытаний на растяжение следует проводить в соответствии с ISO 4136.

4.12.4.8 Испытания на изгиб

Испытания на изгиб и подготовку образцов для испытаний на изгиб следует проводить в соответствии с ISO 5173.

Для всех основных материалов минимальный угол загиба должен составлять 150° с использованием гибочной оправки, диаметр которой рассчитан исходя из относительного удлинения основного материала, указанного в ISO 25239-4, 6.3.3.4.

4.12.4.9 Определение твердости

Определение твердости следует проводить в соответствии с ISO 9015-1 или ISO 9015-2, если это применимо.

4.12.4.10 Испытание на излом

Испытание на излом следует проводить в соответствии с ISO 9017.

4.12.4.11 Прочие разрушающие испытания

Прочие разрушающие испытания (например, испытание на ударный изгиб, испытание на усталость или макрографическое и микрографическое исследования), которые не рассматриваются в настоящем стандарте, могут использоваться в сочетании с испытаниями, изложенными в настоящем стандарте. В случае, когда указывается проведение одного или нескольких таких методов, они должны проводиться в соответствии с требованиями соответствующего стандарта.

4.12.5 Поврежденные сварные соединения

Если ремонт поврежденного сварного соединения предусматривает сварку, то такой ремонт следует проводить в соответствии с техническими требованиями к процедуре сварки (WPS). После ремонта сварное соединение должно полностью соответствовать требованиям настоящего стандарта.

4.12.6 Корректировка геометрических параметров сварного соединения

Грат или другой выступающий материал вдоль сварочной кромки и провис могут быть удалены способом, который не должен ухудшать свойства основного материала. Эта операция должна выполняться таким образом, чтобы толщина сварного шва и основного материала оставалась в пределах допуска.

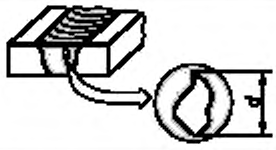
4.13 Идентификация и прослеживаемость

Идентификация и прослеживаемость сварного соединения с техническими требованиями к процедуре сварки (WPS) и сварщиками-операторами должны поддерживаться на протяжении всего производственного процесса.

Приложение А
(обязательное)

Дефекты, методы контроля, нормы оценки и цифровое обозначение дефекта по ISO 6520-1

Таблица А.1 — Дефекты, методы контроля, нормы оценки и цифровое обозначение дефекта по ISO 6520-1[3]

Дефект	Внешний вид или описание дефекта	Методы контроля по ISO 25239-4[a]	Нормы оценки[a]	Цифровое обозначение дефекта по ISO 6520-1[3]
Дефекты поверхности				
Непровар		ME	Не допускается	—[c]
Провис		VT, ME	$h \le 3$ мм	504
Грат		VT, ME	[b]	—[c]
Линейное смещение свариваемых кромок		VT, ME	$h \le 0{,}2\ t$ или 2 мм, в зависимости от того, что меньше	507
Неполное заполнение		VT, ME	$h \le 0{,}2$ мм + $0{,}1\ t$ для $t \ge 2$ мм; $h \le 0{,}15\ t$ для $t < 2$ мм	—[c]
Неравномерная ширина шва	Избыточное изменение ширины сварного шва	VT	—[b]	513
Неровная поверхность	Избыточная шероховатость поверхности	VT	—[b]	514
Внутренние дефекты				
Поры		ME	$d \le 0{,}2s$ или 4 мм, в зависимости от того, что меньше	200
Крюк		ME	—[b]	—[c]

Окончание таблицы А.1

Обозначения и сокращения: *d* — максимальный размер поры в поперечном сечении шва (мм); *h* — высота дефекта (мм); *s* — номинальная толщина сварного шва (глубина провара) (мм); *t* — номинальная толщина основного материала (мм); ME — исследование макроструктуры; VT — визуальный контроль.
[a] При необходимости неразрушающий контроль следует проводить в соответствии с ISO 3452-1 (проникающий контроль), ISO 17636 (радиографический контроль) и ISO 17640 (ультразвуковой контроль). Методы контроля других дефектов и нормы оценки должны соответствовать требованиям или проектным характеристикам. [b] Нормы оценки должны быть в пределах, ограниченных соответствующими требованиями или проектными характеристиками. [c] См. ISO 25239-1.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1 — Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 3452-1	—	*,1)
ISO 4136	—	*, 2)
ISO 5173	—	*
ISO 9015-1	—	*
ISO 9015-2	—	*
ISO 9017	—	*
ISO 9712	—	*, 3)
ISO 17636 (all parts)	IDT	ГОСТ ISO 17636-1—2017 «Неразрушающий контроль сварных соединений. Радиографический контроль. Часть 1. Способы рентгено- и гаммаграфического контроля с применением пленки» ГОСТ ISO 17636-2—2017 «Неразрушающий контроль сварных соединений. Радиографический контроль. Часть 2. Способы рентгено- и гаммаграфического контроля с применением цифровых детекторов»
ISO 17637	—	*, 4)
ISO 17640	—	*, 5)
ISO 20807	—	*, 6)
ISO 25239-1	IDT	ГОСТ ISO 25239-1—2020 «Сварка трением с перемешиванием. Алюминий. Часть 1. Словарь»
ISO 25239-3	IDT	ГОСТ ISO 25239-3—2020 «Сварка трением с перемешиванием. Алюминий. Часть 3. Аттестация сварщиков-операторов»
ISO 25239-4:2011	IDT	ГОСТ ISO 25239-4—2020 «Сварка трением с перемешиванием. Алюминий. Часть 4. Технические требования и аттестация процедур сварки»

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

---

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 3452-1—2011 «Контроль неразрушающий. Проникающий контроль. Часть 1. Основные требования».

2) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 4136—2009 «Испытания разрушающие сварных соединений металлических материалов. Испытание на растяжение образцов, вырезанных поперек шва».

3) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 9712—2019 «Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала».

4) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 17637—2014 «Контроль неразрушающий. Визуальный контроль соединений, выполненных сваркой плавлением».

5) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 17640—2016 «Неразрушающий контроль сварных соединений. Ультразвуковой контроль. Технология, уровни контроля и оценки».

6) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 20807—2015 «Контроль неразрушающий. Квалификация персонала для ограниченного применения в неразрушающем контроле».

Библиография

[1] ISO 857-1 Welding and allied processes — Vocabulary — Part 1: Metal welding processes (Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Процессы сварки металла)

[2] ISO 3834-2 Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 2 — Comprehensive quality requirements (Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 2. Всесторонние требования к качеству)

[3] ISO 6520-1 Welding and allied processes — Classification of geometric imperfections in metallic materials — Part 1: Fusion welding (Сварка и родственные процессы. Классификация дефектов геометрии и сплошности в металлических материалах. Часть 1. Сварка плавлением)

УДК 621.791.14:006.354 МКС 25.160.10 IDT

Ключевые слова: сварка, контроль, сварка трением с перемешиванием, сварка алюминия

БЗ 12—2020

Редактор *Е.В. Зубарева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 30.10.2020 Подписано в печать 03.11.2020. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru