МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 15609-3— 2020

Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ СВАРКИ

Часть 3

Электронно-лучевая сварка

(ISO 15609-3:2004, 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 Саморегулируемой организацией Ассоциация «Национальное Агентство Контроля Сварки» (СРО Ассоциация «НАКС») 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	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 июля 2020 г. № 350-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 15609-3—2020 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 декабря 2020 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 15609-3:2004 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Технические требования к процедуре сварки. Часть 3. Электронно-лучевая сварка» («Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification — Part 3: Electron beam welding», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом ISO/TC 44 «Сварка и родственные процессы», подкомитетом SC 10.

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 об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», 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 (www.gost.ru)

© ISO, 2004 — 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 1
4 Содержание технических требований к процедуре сварки WPS 2
4.1 Общие положения 2
4.2 Сварочный процесс 3
4.3 Производитель 3
4.4 Оборудование для электронно-лучевой сварки 3
4.5 Основной материал 3
4.6 Присадочные и другие сварочные материалы 3
4.7 Конструкция соединения 3
4.8 Подготовка соединения и поверхности 3
4.9 Фиксаторы, зажимные приспособления и инструмент 3
4.10 Положения при сварке 4
4.11 Подкладка и/или накладка 4
4.12 Магнетизм 4
4.13 Техника сварки 4
4.14 Сварочные параметры 4
4.15 Предварительный подогрев и термообработка 4
4.16 Операции после сварки 4
Приложение А (справочное) Пример технических требований к процедуре электронно-лучевой сварки (процесс 51) 5
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 7

Введение

ISO 15609 состоит из следующих частей под общим наименованием «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Технические требования к процедуре сварки»:

- часть 1. Дуговая сварка;
- часть 2. Газовая сварка;
- часть 3. Электронно-лучевая сварка;
- часть 4. Лазерная сварка;
- часть 5. Контактная сварка;
- часть 6. Лазерно-дуговая гибридная сварка.

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

Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ СВАРКИ

Часть 3

Электронно-лучевая сварка

Specification and qualification of welding procedures for metallic materials.
Welding procedure specification. Part 3. Electron beam welding

Дата введения — 2020—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к процедуре электронно-лучевой сварки.

Настоящий стандарт является частью серии стандартов, подробные сведения о которой даны в EN ISO 15607:2003, приложение А.

Параметры, приведенные в настоящем стандарте, влияют на качество и свойства сварного соединения.

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 изменения к нему):

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

EN ISO 6947 Welds. Working positions. Definitions of angles of slope and rotation (Сварные швы. Положения при сварке. Определение углов наклона и поворота) (ISO 6947:1993)

EN ISO 15607:2003 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. General rules (Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Общие правила) (ISO 15607:2003).

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с EN ISO 15607:2003, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **нарастание** (slope up): Контролируемое увеличение мощности луча в начале сварки.

3.2 **спад** (slope down): Контролируемое уменьшение мощности луча в конце сварки. Зона спада — это зона на заготовке, в которой происходит спад. Она может состоять из одной или двух областей в зависимости от выбранного режима сварки:

Издание официальное

a) при сварке с полным проплавлением он может состоять из области, где проникновение луча:
- по-прежнему полное,
- является частичным или уменьшенным;

b) при сварке с частичным проплавлением он может состоять:
- из области, где проникновение непрерывно уменьшается.

3.3 **рабочее расстояние** (working distance): Расстояние между поверхностью заготовки и стандартной опорной точкой оборудования, относящейся к фокусирующей линзе.

Примечание — Это только практическое справочное расстояние.

3.4 **прихватка** (tacking pass): Шов для фиксации взаимного расположения подлежащих сварке деталей.

Примечание 1 — Может быть выполнена непрерывным или прерывистым швом с частичным проплавлением.

3.5 **заполняющий слой** (welding pass): Слой, обеспечивающий проплавление на требуемую глубину.

3.6 **облицовочный слой** (cosmetic pass): Слой, выполненный для поверхностного переплавления сварного шва для улучшения внешнего вида шва.

Примечание 2 — Этот слой может быть выполнен расфокусированным или колеблющимся лучом.

3.7 **перекрытие** (overlap): Участок сварного шва, переплавляемый на этапе спада.

3.8 **подкладка или накладка** (back or front support): Деталь, устанавливаемая на заготовке с обратной или лицевой стороны соединения с целью удержания расплавленного металла.

3.9 **ток луча** (beam current): Значение электрического тока луча.

3.10 **пульсирование тока луча** (beam current pulsing): Преднамеренное периодическое изменение тока луча.

3.11 **ток фокусирующей линзы** (focusing lens current): Ток, проходящий через фокусирующую линзу.

3.12 **отклонение луча** (beam deflection): Электромагнитное отклонение луча от оси лучевой пушки.

3.13 **колебание луча** (beam oscillation): Преднамеренное периодическое отклонение луча за счет воздействия электромагнитных сил.

Примечание — Колебание определяется:
- формой сигнала, например кольцевой, поперечный, продольный сигнал;
- амплитудой сигнала;
- частотой;
- положением относительно направления сварки.

4 Содержание технических требований к процедуре сварки WPS

4.1 Общие положения

Технические требования к процедуре сварки WPS содержат всю информацию, необходимую для выполнения сварного шва.

Технические требования к процедуре сварки могут охватывать определенный диапазон толщин соединяемых деталей, основных металлов и присадочных материалов. Некоторые производители могут дополнительно разрабатывать рабочие инструкции для каждой конкретной работы как часть подробного производственного плана.

Информация, приведенная ниже, является достаточной для большинства сварочных операций. Для некоторых областей применения может потребоваться ее дополнение или сокращение. Соответствующая информация должна быть указана в WPS.

Диапазоны и допустимые отклонения, установленные на основе опыта производителя, должны быть указаны в соответствующих случаях.

Пример формы WPS приведен в приложении А.

4.2 Сварочный процесс

В соответствии с EN ISO 4063 обозначение процесса электронно-лучевой сварки — 51.

4.3 Производитель

Должна быть указана следующая информация:
- идентификация производителя;
- идентификация WPS;
- ссылка на протокол аттестации процедуры сварки WPQR или другие документы, если необходимо.

4.4 Оборудование для электронно-лучевой сварки

Должна быть указана следующая информация:
- уникальная идентификация сварочного оборудования для электронно-лучевой сварки:
- тип электронной пушки,
- тип катода;
- система подачи присадочного(ых) материала(ов) (если применяется): описание (схема), показывающее(ая) конструкцию, положение системы подачи присадочного(ных) материала(ов) относительно сварного соединения, направления и места сварки.

4.5 Основной материал

4.5.1 Тип/марка основного материала

Должна быть указана следующая информация:
- обозначения материалов и использованных подкладных или накладных пластин и обозначения ссылочных стандартов;
- идентификация вида продукции (например, поковка, литье, прокат, штамповка).

WPS может охватывать группу материалов.

4.5.2 Размеры материалов

Должна быть указана следующая информация:
- диапазон толщин соединения;
- диапазон наружных диаметров для круглых заготовок.

4.6 Присадочные и другие сварочные материалы

Должна быть указана следующая информация:
- обозначения и ссылочные стандарты для присадочных материалов или других сварочных материалов, использованных в соединении;
- размеры присадочных материалов или других сварочных материалов, использованных в соединении;
- специальные инструкции по применению присадочных материалов или других сварочных материалов, использованных в соединении.

4.7 Конструкция соединения

Должен быть разработан эскиз, содержащий конструкцию/конфигурацию соединения с размерами и допусками, включая обработку поверхности, или ссылки на другой стандарт, в котором приведена эта информация.

4.8 Подготовка соединения и поверхности

Должна быть указана следующая информация:
- метод подготовки соединения, очистки, обезжиривания и т. д.;
- для магнитных материалов рекомендации должны быть включены в WPS, если необходимо;
- необходимая(ое) защита/экранирование подготовленного соединения.

4.9 Фиксаторы, зажимные приспособления и инструмент

Должны быть описаны способы, которые будут применяться для фиксации заготовки (включая прихватки ручной дуговой сваркой, если используются).

4.10 Положения при сварке

Положения при сварке должны быть указаны в соответствии с EN ISO 6947.

4.11 Подкладка и/или накладка

Должны быть указаны вид(ы) и размеры подкладок и/или накладок (если применяются).

4.12 Магнетизм

Если необходимо, элементы должны быть размагничены с помощью аттестованной процедуры, имеющей ссылочный номер.

4.13 Техника сварки

Эскиз, демонстрирующий технику сварки, должен показывать детали выполнения всех слоев (прихватки, заполняющий слой, облицовочный слой).

4.14 Сварочные параметры

4.14.1 Электрические параметры

Должна быть указана следующая информация:

- ускоряющее напряжение в киловольтах, кВ;
- ток луча в миллиамперах, мА (параметры пульсации, если используется пульсация);
- ток(и) фокусирующей линзы в амперах, А, установочные параметры устройства контроля тока (в произвольных единицах) или положение фокуса относительно поверхности свариваемых заготовок;
- отклонение луча:

1) отклонение постоянного тока DC, размеры на поверхности заготовки,

2) колебания переменного тока AC: форма и положение по отношению к направлению сварки, частота в герцах, Гц, размеры, мм, отклонения,

- участки перекрытия, нарастания и спада (в секундах, с, миллиметрах, мм, или градусах, град),
- профиль повышения/понижения мощности луча.

4.14.2 Механические параметры

Должна быть указана следующая информация:

- направление перемещения;
- скорость перемещения поверхности, мм/мин или мм/с;
- параметры переменной скорости перемещения (если необходимо);
- скорость подачи присадочной проволоки/материала, направление, положение и угол.

4.14.3 Другие параметры

Должна быть указана следующая информация:

- рабочее расстояние в миллиметрах, мм, и/или расстояние от пушки до рабочей поверхности;
- давление в пушке в паскалях, Па, или миллибарах, мбар;
- давление в камере в паскалях, Па, или миллибарах, мбар.

4.15 Предварительный подогрев и термообработка

Если требуется подогрев и/или последующая термообработка, температура и продолжительность термообработки должны быть включены в WPS вместе с инструкциями по термообработке. Если предполагается использовать электронный луч для предварительного или последующего подогрева, соответствующие параметры необходимо включить в WPS.

4.16 Операции после сварки

Должна быть указана любая механическая, и/или химическая, и/или термическая обработка.

Приложение А
(справочное)

Пример формы технических требований к процедуре электронно-лучевой сварки (процесс 51)

Обозначение WPS:

Производитель:

WPQR №:

Оборудование:
- машина для сварки:
- тип пушки:
- тип катода:
- система подачи присадочного материала:

Технические требования к основному материалу: 1:
2:

- толщина материала, мм: 1: - наружный диаметр, мм:
2:

Присадочный или другой сварочный материал: - обозначение: - размеры: - подача:

Вид соединения: - лист или пластина ☐ - кольцевое ☐ - аксиальное ☐
- радиальное ☐
- другое ☐

Конструкция соединения	Техника сварки

Фиксаторы, зажимные приспособления и набор инструментов: да ☐ нет ☐

☐ Механически зафиксированный:

☐ На прихватках; процесс:

Подкладка: да ☐ нет ☐ Накладка: да ☐ нет ☐

Подготовка:			
Номер задания процедуры размагничивания:			
Процедура:			
	Прихватки	Заполняющий слой	Облицовочный слой
Положение при сварке:			
Техника сварки:			
Ускоряющее напряжение, кВ			
Ток луча, мА: - непрерывный - пульсирующий: - частота: - амплитуда: - другое:			
Ток(и) фокусирующей линзы, А, или настройка фокуса			
Отклонение луча: - отклонение DC - колебания AC: - форма - частота, Гц - размеры: - продольный - поперечный			
Перекрытие, с, мм или град			
Нарастание, с, мм или град			
Спад, с, мм или град			
Профиль нарастания/спада мощности луча			
Направление перемещения			
Скорость перемещения поверхности, мм/мин или мм/с			
Параметры переменной скорости перемещения[a]			
Скорость подачи проволоки/ присадочного материала[a]			
Рабочее расстояние, мм			
Давление пушки, мбар или Па			
Давление камеры, мбар или Па			
Дополнительное оборудование			
- Предварительный подогрев[a]: - Послесварочная термообработка[a]:			
Послесварочные операции[a]:			
Дополнительная информация			
[a] Если требуется.			

Производитель _____

(имя, подпись, дата)

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN ISO 4063	—	*, 1)
EN ISO 6947	—	*, 2)
EN ISO 15607:2003	—	*, 3)
* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде стандартов.		

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 4063—2010 «Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов».

2) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 6947—2017 «Сварка и родственные процессы. Положения при сварке».

3) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 15607—2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Общие правила».

УДК 621.791:006.354 МКС 25.160.10 IDT

Ключевые слова: сварка металлов, электронно-лучевая сварка, аттестация процедур сварки, технические требования

БЗ 8—2020

Редактор *Л.В. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 09.07.2020. Подписано в печать 14.07.2020. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

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.
gost.e-ecolog.ru ıstinfo.ru

gost.e-ecolog.ru