ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 15614-12— 2025

Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов

ПРОВЕРКА ПРОЦЕДУРЫ СВАРКИ

Часть 12

Точечная, шовная и рельефная сварка

(ISO 15614-12:2021, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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 4

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 апреля 2025 г. № 235-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 15614-12:2021 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 12. Точечная, шовная и рельефная сварка» (ISO 15614-12:2021 «Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure test — Part 12: Spot, seam and projection welding», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом ПК 6 «Контактная сварка и родственные механические соединения» Технического комитета ИСО/ТК 44 «Сварка и родственные процессы».

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО 15614-12—2009

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2021
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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 Предварительные технические требования к процедуре сварки 2
5 Проверка процедуры сварки 2
6 Контрольное сварное соединение 2
6.1 Общие положения 2
6.2 Форма и размеры контрольных сварных соединений и образцов для разрушающих испытаний 2
6.3 Сварка деталей, контрольных сварных соединений или образцов для испытаний 3
7 Испытания и оценка результатов 3
7.1 Объем контроля 3
7.2 Расположение и вырезка образцов для испытаний 4
7.3 Визуальный контроль 4
7.4 Повторные испытания 4
8 Область аттестации 4
8.1 Общие положения 4
8.2 Производитель 4
8.3 Материал 5
8.4 Сварочные процедуры 5
9 Форма протокола аттестации процедуры сварки (WPQR) 5
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам 6
Библиография 7

Введение

Серия стандартов ИСО 15614 состоит из следующих частей под общим наименованием «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;
- часть 2. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов;
- часть 3. Испытания процедуры дуговой сварки чугуна;
- часть 4. Отделочная сварка алюминиевых отливок;
- часть 5. Дуговая сварка титана, циркония и их сплавов;
- часть 6. Медь и медные сплавы;
- часть 7. Наплавка;
- часть 8. Сварка соединений труб с трубной доской;
- часть 9. Подводная гипербарическая мокрая сварка;
- часть 10. Гипербарическая сухая сварка;
- часть 11. Электронно-лучевая и лазерная сварка;
- часть 12. Точечная, шовная и рельефная сварка;
- часть 13. Контактная стыковая сварка сопротивлением и оплавлением.

Подробная информация о серии ИСО 15614 приведена в приложении А к ИСО 15607:2019.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов

ПРОВЕРКА ПРОЦЕДУРЫ СВАРКИ

Часть 12

Точечная, шовная и рельефная сварка

Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure test.
Part 12. Spot, seam and projection welding

Дата введения — 2025—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает испытания, выполняемые при аттестации технических требований к процедурам точечной, шовной и рельефной сварки.

Примечание — Процедуры изложены для рельефной сварки по искусственным рельефам, но могут быть адаптированы для естественных рельефов, например, приварка гаек, шпилек, крестообразных соединений прутков.

Настоящий стандарт определяет условия проведения испытаний и область аттестации процедуры сварки для всех практических операций сварки настоящего стандарта.

Настоящий стандарт включает следующие процессы контактной сварки в соответствии с ИСО 4063:

- 21 — сварка контактная точечная;
  - 211 — сварка контактная точечная односторонняя,
  - 212 — сварка контактная точечная двусторонняя;
- 22 — сварка контактная шовная;
  - 221 — сварка контактная шовная внахлест,
  - 222 — сварка контактная шовная с раздавливанием кромок,
  - 223 — сварка контактная шовная с предварительным утонением нахлеста,
  - 224 — сварка контактная шовная проволокой,
  - 225 — сварка контактная шовная стыковая с ленточными накладками из фольги,
  - 226 — сварка контактная шовная с накладкой;
- 23 — сварка контактная рельефная;
  - 231 — сварка контактная рельефная односторонняя,
  - 232 — сварка контактная рельефная двусторонняя.

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 669:2016, Resistance welding — Resistance welding equipment — Mechanical and electrical requirements (Контактная сварка. Оборудование для контактной сварки. Механические и электрические требования)

Издание официальное

ISO 15607:2019, Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — General rules (Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Общие правила)

ISO 15609-5:2011, Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification — Part 5: Resistance welding (Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Технические требования к процедуре сварки. Часть 5. Контактная сварка)

ISO 17653:2012, Resistance welding — Destructive tests on welds in metallic materials — Torsion test of resistance spot welds (Контактная сварка. Разрушающие испытания сварных швов металлических материалов. Испытание на кручение контактных точечных сварных швов)

ISO 17677-1:2019, Resistance welding — Vocabulary — Part 1: Spot, projection and seam welding (Контактная сварка. Словарь. Часть 1. Точечная, рельефная и шовная сварка).

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 669, ИСО 15607 и ИСО 17677-1.

ИСО и МЭК поддерживают терминологические базы данных для использования в стандартизации по следующим адресам:

- платформа онлайн-просмотра ИСО: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru ;
- Электропедия МЭК: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru .

4 Предварительные технические требования к процедуре сварки

Предварительные технические требования к процедуре сварки разрабатывают в соответствии с ИСО 15609-5.

5 Проверка процедуры сварки

Сварка и испытания образцов должны соответствовать разделам 6 и 7.

6 Контрольное сварное соединение

6.1 Общие положения

В соответствии с 6.2 следует подготовить стандартное контрольное сварное соединение в качестве которого может быть использовано сварное изделие целиком.

Образцы для испытаний вырезают из соответствующих контрольных сварных соединений или сваривают согласно 6.3. Образцы для испытаний и контрольные сварные соединения изготавливают из одного и того же материала, с соответствующей шириной отбортовки кромок или величиной нахлеста. При необходимости следует учитывать шунтирующие и индукционные эффекты.

Если в применяемом стандарте есть соответствующее требование, необходимо указать направление проката на контрольном сварном соединении.

6.2 Форма и размеры контрольных сварных соединений и образцов для разрушающих испытаний

6.2.1 Общие положения

Форма и размеры контрольных сварных соединений, образцов для испытаний и процедуры испытаний приведены в ИСО 14270, ИСО 14271, ИСО 14272, ИСО 14273, ИСО 17653, ИСО 10447 и ИСО 17654.

6.2.2 Макрошлиф

Образец для испытаний подготавливают и протравливают с целью изготовления поперечных и продольных шлифов для четкого выявления литого ядра, зоны термического влияния и, при необходимости, сечения сварного шва.

Поперечный макрошлиф должен включать основной материал, не подверженный термическому влиянию.

6.3 Сварка деталей, контрольных сварных соединений или образцов для испытаний

Подготовку деталей, контрольных сварных соединений или образцов для испытаний и их сварку следует выполнять в соответствии с pWPS (предварительными техническими требованиями) и общими правилам производства сварочных работ (параметры, оборудование и т. д.).

Если при шовной сварке используют прихватки, то их выполняют и на образце для испытаний.

Сварка и испытания контрольных сварных соединений должны быть согласованы с экспертом или экспертным органом до проведения аттестации.

7 Испытания и оценка результатов

7.1 Объем контроля

Испытания включают неразрушающий контроль (НК) и разрушающие испытания.

Выбор вида испытаний и количества образцов для испытаний зависят от условий эксплуатации и требований к качеству сварного изделия и должны быть установлены до проведения аттестации. Примеры приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Примеры испытаний точечных, шовных и рельефных сварных соединений

Контрольное сварное соединение/ образец для испытаний	Вид испытаний	Минимальное количество образцов для испытаний[n]
Одноточечный образец точечной или рельефной сварки	Визуальный контроль Испытание на срез Испытание на поперечное растяжение[a] Исследование макроструктуры[b] Определение твердости Испытание на кручение[c] Испытания на отдир Испытание зубилом	Все 3 3 2 Если требуется 3 3 3
Многоточечный образец точечной или рельефной сварки[e]	Визуальный контроль Испытание на срез[f] Испытания на отдир Исследование макроструктуры[b] Определение твердости[d] Испытание зубилом	Все 3 3 2 Если требуется 3
Образцы шовной сварки внахлест	Визуальный контроль Испытание на отдир Испытания на срез[g] Испытание на отрыв внутренним давлением[h] Испытание на герметичность гелием[i] Исследование макроструктуры[j] Определение твердости	Все 3 3 3 3 2 Если требуется
Образцы шовной сварки стыковых соединений (с ленточными накладками из фольги, с раздавливанием кромок)	Визуальный контроль Испытания на срез[k] Испытание на изгиб[l] Испытания на отдир[m] Испытание на отрыв внутренним давлением[h] Испытание на герметичность гелием[i] Исследование макроструктуры[j] Определение твердости Испытание на вытяжку	Все 3 2 3 3 3 2 Если требуется 3

[a] Вместо испытания на срез с преобладающим поперечным усилием растяжения.

[b] Два образца, смещенные на 90° и сориентированные перпендикулярно плоскости пластины; вытянутые проекции должны быть расположены по главным осям.

[c] Вместо испытания на срез/поперечное растяжение, если невозможно подготовить стандартный образец или когда преобладает нагрузка на кручение.

Окончание таблицы 1

[d] Двухточечные сварные швы.
[e] Образец многоточечного шва должен быть сварен и испытан с тем же шагом точек, расстоянием между кромками и расстоянием между рядами, что и на деталях в производстве.
[f] В случае рядов точечных сварных швов — действия как при испытании двухточечных швов.
[g] Заменяет испытание на отслаивание в случае преобладающей нагрузки на срез.
[h] Только при наличии требований по герметичности или непроницаемости (испытание под давлением).
[i] Только если требуются швы с высокой плотностью к натеканию.
[j] Одно поперечное сечение и одно продольное сечение.
[k] Под прямым углом к сварному шву, если применимо.
[l] Каждая сторона (верхняя и нижняя).
[m] Только для шовной сварки с раздавливанием кромок три образца — из начала, середины и конца шва.
[n] Для статистического анализа необходимо испытать большее количество образцов, например 11, для вычисления среднего значения и стандартного отклонения.

7.2 Расположение и вырезка образцов для испытаний

Образцы для испытаний следует изготавливать после визуального или иного неразрушающего контроля. Вырезку образцов проводят согласно 6.2.

Допускается вырезать образцы для испытаний из областей не содержащих допустимых дефектов.

7.3 Визуальный контроль

Сварные швы точечной и шовной сварки контролируют (насколько возможен доступ) с использованием лупы 6—10-кратного увеличения, зеркала или эндоскопа, чтобы выявить поверхностные дефекты: поверхностные трещины, выплески металла, брызги, осаждение материала электрода, глубину вдавливания электрода и отслоение листа.

7.4 Повторные испытания

Если деталь или контрольное сварное соединение не удовлетворяет какому-либо требованию визуального или иного неразрушающего контроля, то следует проконтролировать дополнительно одну деталь или контрольное сварное соединение. Если и эта деталь или контрольное сварное соединение не будут соответствовать тем же требованиям, то pWPS должны быть изменены. Измененные pWPS должны быть аттестованы в соответствии с настоящим стандартом.

Если какой-либо образец для испытаний не соответствует требованиям 6.2 из-за дефектов геометрии (например, положение, форма), то необходимо изготовить дополнительные образцы для испытаний, по одному на каждый не прошедший испытания. Эти образцы могут быть взяты из того же контрольного сварного соединения, если в нем достаточно материала, или из нового соединения. Их подвергают тому же испытанию.

Если какой-либо из этих дополнительных образцов для испытаний не будет удовлетворять соответствующим требованиям, то pWPS следует изменить. Измененные pWPS должны быть аттестованы в соответствии с настоящим стандартом.

8 Область аттестации

8.1 Общие положения

Условия для подтверждения, указанные ниже, следует выполнять независимо друг от друга. Изменения за пределами указанных диапазонов, требуют проведения еще одной проверки процедуры сварки.

8.2 Производитель

Аттестация технических требований к процедуре сварки (WPS), полученная производителем, действительна для сварки в цехах или на площадках под тем же техническим контролем и контролем качества этого производителя.

Сварка выполняется под тем же техническим контролем и контролем качества, при условии, что производитель, аттестовавший WPS, несет полную ответственность за всю выполненную сварку.

8.3 Основной материал

Все испытания следует проводить с использованием материалов, применяемых в производстве (толщина, химический состав, механические свойства).

Для аттестации различных материалов на одной и той же машине, испытания проводят со всеми группами материалов, используемых в производстве (малоуглеродистая сталь, высокопрочная сталь, коррозионно-стойкая сталь, алюминиевые сплавы и т. д.).

Если одно и то же оборудование используют для сварки различных комбинаций материалов, все комбинации материалов могут быть аттестованы через минимальную толщину, максимальную толщину и наиболее критические комбинации.

Примечание — В случае комбинации материалов с тремя или более листами, наиболее критичными не обязательно являются самые толстые или тонкие листы. Это определяют порядком расположения листов в свариваемой пачке, соотношением толщин материала, конкретным материалом или состоянием поверхности и т. д.

8.4 Сварочные процедуры

8.4.1 Процесс сварки

Аттестацию распространяют только на процесс сварки, который применяют при проверке процедуры сварки.

8.4.2 Род тока

Процедуру сварки аттестуют на различных токах (например, переменный, постоянный, при применении преобразователя частоты — инвертора или разряда накопителя энергии — конденсатора), с частотой и полярностью, заданными при проверке процедуры сварки.

8.4.3 Сварочный цикл

Процедуру сварки аттестуют по сварочному циклу (программе), применяемому при сварке.

Если сварочное оборудование с дистанционным управлением используется как часть последовательной операции или в автоматическом или роботизированном режиме с более чем одной сварочной программой, WPS должны включать сведения обо всех используемых сварочных программах. Аттестация может быть выполнена для тех программ, которые используют наименьшее и наибольшее усилия электрода, и тех, которые используют наименьшее и наибольшее значения тока для подтверждения возможностей оборудования для всего диапазона.

8.4.4 Термическая обработка до/после сварки

Аттестация распространяется только на термическую обработку, примененную при проверке сварочной процедуры. Изменения требований к термической обработке требуют повторной аттестации WPS.

8.4.5 Тип сварочного оборудования

Процедуру сварки аттестуют с применением того же типа сварочного оборудования, которое применялось для проверки процедуры сварки (применимо при идентичности марки, типа, управления процессом сварки, механических и электрических блоков, инструментов).

Любое изменение оборудования, источника питания, контроля сварки или усилия на электродах требует новой аттестации.

8.4.6 Сварочные электроды

Процедуры сварки аттестуют с использованием материалов электродов, геометрии, условий охлаждения, конфигурации и заточки/доработки наконечника, используемых при проверке процедуры сварки.

9 Форма протокола аттестации процедуры сварки (WPQR)

Протокол аттестации процедуры сварки (WPQR) представляет собой отчет о результатах оценки каждого контрольного сварного соединения, включая повторные испытания. Соответствующие пункты, перечисленные для WPS в ИСО 15609-5, включают с описанием параметров, которые могут быть отклонены в соответствии с разделом 7.

Если не обнаружено недопустимых или неприемлемых результатов испытаний, WPQR, подробно описывающий результаты проверки процедуры сварки контрольного сварного соединения, считается аттестованным и должен быть подписан и датирован экспертом или экспертным органом.

Форму WPQR применяют для записи параметров процедуры сварки и результатов испытаний, единообразия представления данных и оценки параметров.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
ISO 669:2016	—	*
ISO 15607:2019	IDT	ГОСТ Р ИСО 15607—2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Общие правила»
ISO 15609-5:2011	IDT	ГОСТ ISO 15609-5—2020 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Технические требования к процедуре сварки. Часть 5. Контактная сварка»
ISO 17653:2012	—	*
ISO 17677-1:2019	IDT	ГОСТ Р ИСО 17677-1—2023 «Контактная сварка. Словарь. Часть 1. Точечная, рельефная и шовная сварка»

* Соответствующий национальный, 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.

Библиография

[1] ISO 4063 Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers

[2] ISO 10447 Resistance welding — Testing of welds — Peel and chisel testing of resistance spot and projection welds

[3] ISO 14270 Resistance welding — Destructive testing of welds — Specimen dimensions and procedure for mechanized peel testing resistance spot, seam and embossed projection welds

[4] ISO 14271 Resistance welding — Vickers hardness testing (low-force and micro hardness) of resistance spot, projection, and seam welds

[5] ISO 14272 Resistance welding — Destructive testing of welds — Specimen dimensions and procedure for cross tension testing of resistance spot and embossed projection welds

[6] ISO 14273 Resistance welding — Destructive testing of welds — Specimen dimensions and procedure for tensile shear testing resistance spot and embossed projection welds

[7] ISO 14732 Welding personnel — Qualification testing of welding operators and weld setters for mechanized and automatic welding of metallic materials

[8] ISO 15611 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on previous welding experience

[9] ISO 15613 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on pre-production welding test

[10] ISO 17654 Resistance welding — Destructive tests of welds — Pressure test of resistance seam welds

УДК 621.791.75:006.354 ОКС 25.160.10

Ключевые слова: технические требования, аттестация, процедуры сварки, металлические материалы, точечная сварка, шовная сварка, рельефная сварка

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 02.04.2025. Подписано в печать 04.04.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru