ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 17677-1— 2023

Контактная сварка

СЛОВАРЬ

Часть 1

Точечная, рельефная и шовная сварка

(ISO 17677-1:2021, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

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 28 июля 2023 г. № 593-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 17677-1:2021 «Контактная сварка. Словарь. Часть 1. Точечная, рельефная и шовная сварка» (ISO 17677-1:2021 «Resistance welding — Vocabulary — Part 1: Spot, projection and seam welding», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом ИСО/ТК 44 «Сварка и родственные процессы», подкомитетом ПК 8 «Оборудование для газовой сварки, резки и родственных процессов»

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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», 2023

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
3.1 Сварка и испытания 1
3.2 Оборудование и инструменты 3
3.3 Сварочные процессы и параметры 3
3.4 Измерения и величины 6
Библиография 20

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Контактная сварка

СЛОВАРЬ

Часть 1

Точечная, рельефная и шовная сварка

Resistance welding.
Vocabulary.
Part 1. Spot, projection and seam welding

Дата введения — 2023—08—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает словарь терминов и определений для контактной точечной, рельефной и шовной сварки.

Примечание — В дополнение к терминам, используемым на английском и французском языках, двух из трех официальных языков ИСО, в ИСО 17677-1:2021 приведены эквивалентные термины на немецком языке; они публикуются под ответственность организации-члена Германии (DIN). Только термины и определения, данные на официальных языках, могут считаться терминами и определениями ИСО.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте нет нормативных ссылок.

3 Термины и определения

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 .

3.1 Сварка и испытания

3.1.1 **испытание зубилом** (chisel test): Испытание, при котором зубило вбивают между сваренными листами вблизи соседних сварных швов до тех пор, пока не произойдет разрушение или металл около сварных соединений не деформируется или не изогнется.

3.1.2 **испытание на поперечное растяжение** (cross tension test): Испытание на растяжение образцов, сваренных контактной сваркой, для определения механических свойств и характера разрушения сварного шва.

3.1.3 **сварка проволоки в крест** (cross-wire welding): Рельефная сварка (3.1.11) в крест пересекающихся проволок или прутков.

3.1.4 **контактная двусторонняя сварка** (direct welding): Разновидность контактной сварки во вторичном контуре, при которой сварочный ток и сварочное усилие электрода (3.3.5) прикладывают к каж-

Издание официальное

дой из деталей посредством расположенных друг напротив друга соосных электродов (3.2.1) и за один цикл сварки образуется один сварной шов.

Примечание 1 — См. типовое расположение элементов на рисунке 12.

3.1.5 **контактная односторонняя сварка** (indirect welding): Разновидность контактной сварки во вторичном контуре, при которой сварочный ток протекает через детали как вне сварных швов, так и через них.

Примечание 1 — См. типовое расположение элементов на рисунке 13.

3.1.6 **многоимпульсная сварка** (multiple impulse welding): Сварка более чем за один импульс.

Примечание 1 — См. рисунки 4—7 для соответствующих циклограмм времени и усилия на электродах (3.3.5).

3.1.7 **многоточечная сварка** (multiple spot welding): Точечная сварка, при которой за один цикл сварки выполняют две сварные точки и более.

Примечание 1 — Примерами являются точечная параллельная сварка (3.1.8) и точечная серийная сварка (3.1.14).

3.1.8 **точечная параллельная сварка** (parallel spot welding): Разновидность контактной точечной сварки во вторичном контуре, при которой ток распределяется параллельно для получения одновременно двух сварных швов и более.

Примечание 1 — См. рисунок 11 a).

3.1.9 **испытание на отдир** (peel test): Разрушающее испытание, при котором нахлесточное соединение контактной сварки испытывают приложением отдирающего усилия, которое приводит к созданию напряжений, направленных преимущественно в металл сварного шва.

3.1.10 **испытание на отрыв внутренним давлением** (pillow test): Разрушающее испытание, при котором применяют внутреннее давление для проверки герметичности и прочности сварного шва.

3.1.11 **рельефная сварка** (projection welding): Контактная сварка, при которой выполненные сварные швы имеют заданное положение путем создания выступов, выпуклостей или пересечений, концентрирующих усилие и ток за счет своей геометрии.

Примечание 1 — Один рельеф или более создаются на сопрягаемых поверхностях (3.3.16) и разрушаются в процессе сварки.

3.1.12 **контактная точечная сварка** (resistance spot welding): Процесс контактной сварки, формирующий сварную точку на сопрягаемых поверхностях (3.3.16) в нахлестке соединяемых деталей за счет теплоты, выделяемой при прохождении сварочного тока через электроды и соединяемые детали на сопротивлении последних. Электроды (3.2.1) концентрируют сварочный ток и усилие в области формирования сварной точки.

3.1.13 **шовная сварка** (seam welding): Контактная сварка, при которой сварочное усилие прикладывается непрерывно, а ток подается непрерывно или периодически с целью получения непрерывного сварного шва; при этом соединяемые детали расположены между двумя роликовыми электродами (3.2.5) или между роликовым электродом и электродным стержнем.

3.1.14 **серийная точечная сварка** (series spot welding): Разновидность контактной сварки во вторичном контуре, при которой вторичный ток проходит через свариваемые детали и электроды (3.2.1) по ряду электрических цепей для формирования нескольких контактных точечных, шовных или рельефных сварных швов.

Примечание 1 — См. рисунки 1 и 11 b).

3.1.15 **роликовая точечная сварка** (roll spot welding): Разновидность контактной сварки, при которой формируется прерывистый точечный шов с применением одного вращающегося дискового электрода или более.

Примечание 1 — Вращение электродов (3.2.1) может прекращаться или продолжаться при выполнении сварного шва.

3.1.16 **шунтирующий шов** (shunt weld): Первая из множества сварных точек, которая работает как шунт.

3.1.17 **испытание на сдвиг при растяжении** (tensile shear test): Испытание, при котором нахлесточный сварной образец подвергают растяжению для определения механических свойств образца.

3.1.18 **сварка с перекрытием** (stitch welding): Точечная сварка, при которой последовательные сварные швы перекрывают друг друга.

3.2 Оборудование и инструменты

3.2.1 **электрод (контактной сварки)** (electrode, resistance welding electrode): Элемент электрической цепи, который подает электроэнергию и прикладывает усилие электрода (3.3.5) к заготовке.

Например: вращающийся ролик, вращающийся диск, стержень, цилиндр, пластина, зажим, патрон и их разновидности.

3.2.1.1 **изогнутый электрод** (angled electrode, bent electrode): Электрод для точечной сварки или сварки с перекрытием (3.1.18), рабочая поверхность (3.2.6) которого не перпендикулярна оси сборки.

3.2.1.2 **контактный электрод** (contact electrode): Электрод контактной сварки (3.2.1), предназначенный для передачи вторичного тока через детали без сварки.

3.2.1.3 **смещенный [эксцентриковый] электрод** (offset electrode, eccentric electrode): Электрод для точечной сварки или сварки с перекрытием (3.1.18), рабочая поверхность (3.2.6) которого не концентрична оси адаптера электрода (3.2.2).

3.2.2 **электродный адаптер; хвостовик** (electrode adaptor, shank): Устройство, используемое для присоединения электрода (3.2.1) к электрододержателю (3.2.4).

3.2.3 **электродный колпачок** (electrode cap): Съемный электрод (3.2.1) в форме наконечника, используемый при контактной точечной сварке (3.1.12).

3.2.4 **электрододержатель** (electrode holder): Устройство, удерживающее сварочный электрод (3.2.1).

3.2.5 **роликовый электрод; ролик для шовной сварки** (electrode wheel, seam welding wheel): Вращающийся электрод контактной сварки (3.2.1) в форме кольца или диска.

3.2.6 **рабочая поверхность электрода** (electrode working face): Наконечник электрода контактной сварки, контактирующий с деталью при контактной точечной и рельефной сварке (3.2.1).

3.2.7 **сварочная головка** (welding head): Устройство, включающее систему создания усилия и направляющее устройство, несущее электрододержатель (3.2.4), плиту или роликовый электрод (3.2.5).

3.3 Сварочные процессы и параметры

3.3.1 **время охлаждения [закалки]** (chill time, quench time): Период времени между окончанием протекания сварочного тока и началом протекания тока последующего нагрева, в течение которого ток не протекает, а сварной шов охлаждается электродами (3.2.1).

Примечание 1 — См. рисунок 5.

3.3.2 **время охлаждения [паузы]** (cool time, pause time): Временной интервал при многоимпульсной сварке (3.1.6) или шовной сварке (3.1.13) между периодами последовательного нагрева.

Примечание 1 — См. рисунки 4 и 7.

3.3.3 **время задержки тока** (current delay time): Промежуток времени между достижением заданного значения усилия и началом протекания тока.

Примечание 1 — См. рисунок 3.

3.3.4 **время без тока** (current-off time): Промежуток времени между выключением тока в одном сварочном цикле (3.3.43) и включением тока в следующем.

3.3.5 **усилие на электроде** (electrode force): Усилие, прикладываемое электродами к деталям.

Примечание 1 — См. сварочное усилие (3.3.44).

3.3.6 **сварочное усилие на электроде** (welding electrode force): Усилие на электроде, прикладываемое во время сварки (3.3.40).

3.3.7 **ковочное усилие (электрода)** (forging electrode force, forge force): Усилие на электроде, прикладываемое в период проковки.

3.3.8 **динамическое усилие на электроде** (dynamic electrode force): Усилие на электроде, прикладываемое во время фактического сварочного цикла (3.3.43).

3.3.9 **статическое усилие на электроде** (static electrode force): Усилие на электроде без сварочного тока и перемещения сварочной машины.

3.3.10 **теоретическое усилие на электроде** (theoretical electrode force): Усилие, за исключением сил трения и инерции, достигаемое на электродах контактной сварочной машины за счет действия начального усилия и теоретических механических свойств системы.

3.3.11 **программа усилия на электроде** (electrode force programme): Заданная последовательность изменения усилия во время сварки.

3.3.12 **программа усилия на электроде и сварочного тока** (electrode force and current programme): Заданная последовательность изменений усилия и тока во время сварочного цикла (3.3.43).

3.3.13 **движение электрода при сварке** (electrode movement during welding): Физическое перемещение электродов (3.2.1) вследствие термического расширения, усадки и вдавливания при сварке.

3.3.14 **проскальзывание электрода** (electrode skidding): Боковое перемещение электродов (3.2.1) в сварочном процессе относительно поверхности свариваемых деталей.

3.3.15 **ход электрода** (electrode stroke): Физическое перемещение электродов (3.2.1) в направлении их оси во время сварочного цикла (3.3.43).

3.3.16 **сопрягаемая поверхность** (faying surface): Примыкающая поверхность одной детали, образующая контакт с соединяемой деталью.

3.3.17 **время приложения усилия** (force application time): Полное время приложения усилия электродами (3.2.1) к свариваемым деталям во время сварочного цикла (3.3.43).

Примечание 1 — См. рисунки 3—7.

3.3.18 **время снижения усилия** (force fall time): Время между началом снижения усилия и достижением нуля.

Примечание 1 — См. рисунки 3—7.

3.3.19 **время поддержания усилия** (force maintenance time): Время в сварочном цикле (3.3.43), в течение которого усилие поддерживается на заданном уровне, за исключением времени нарастания усилия (3.3.20) и времени снижения усилия (3.3.18).

Примечание 1 — См. рисунки 3—7.

3.3.20 **время нарастания усилия** (force rise time): Время между началом нарастания усилия и достижением заданного усилия.

Примечание 1 — См. рисунки 3—7.

3.3.21 **время усилия (на электроде)** (electrode force time, force time): Время, в течение которого усилие создается и прикладывается.

Примечание 1 — См. рисунки 3—7.

3.3.22 **время проковки** (forge time): Время приложения повышенного усилия во время или после прохождения сварочного тока в программе по сварочному усилию.

Примечание 1 — См. рисунок 6.

3.3.23 **время приближения головки** (head approach time): Время движения электрода (3.2.1) из неподвижного состояния до контакта с деталью.

Примечание 1 — См. рисунки 3—7.

3.3.24 **время возврата головки** (head return time): Время, за которое электрод возвращается из контакта со свариваемой деталью в исходное положение.

3.3.25 **зона термического влияния;** HAZ (heat-affected zone, HAZ): Участок нерасплавленного основного металла, микроструктура которого подверглась тепловому воздействию при сварке.

Примечание 1 — См. рисунок 2.

[ISO/TR 25901-1:2016, 2.1.2.2, изменено: к определению добавлены «тепловому воздействию при сварке» и примечание 1.]

3.3.26 **время нагрева** (heat time): Продолжительность какого-либо импульса при многоимпульсной сварке (3.1.6) или контактной шовной сварке (3.1.13).

Примечание 1 — См. рисунки 4—7.

3.3.27 **время выдержки** (hold time): Время приложения усилия на электродах (3.3.5) после завершения прохождения тока.

Примечание 1 — См. рисунки 3—7.

3.3.28 **время выключенного состояния (усилия)** (off-time, force set off-time): Время после времени выдержки и до начала следующего рабочего цикла.

Примечание 1 — См. фактическое время выключенного состояния усилия (3.3.29).

3.3.29 **фактическое время выключенного состояния (усилия)** (actual force off-time, actual off-time): Измеренный период времени между двумя последовательными сварочными циклами (3.3.43), в течение которого к деталям не прикладывается усилие на электродах (3.3.5).

Примечание 1 — См. время выключенного состояния (3.3.28).
Примечание 2 — См. рисунки 3—7.

3.3.30 **разводящие усилия** (opposing forces): Усилия, направленные на разъединение электродов вследствие несовпадения положения деталей, обратного пружинного воздействия, воздействия уплотнений и т. д.

Примечание 1 — См. сварочное усилие (3.3.44).

3.3.31 **время термообработки [закалки]** (post-heat time, temper time): Промежуток времени, следующий за временем охлаждения (3.3.1), в течение которого ток проходит через сварную точку с целью термообработки или улучшения микроструктуры сварного шва.

Примечание 1 — См. рисунки 5 и 6.

3.3.32 **время предварительного нагрева** (preheat time): Время подачи тока предварительного нагрева, предшествующего прохождению сварочного тока.

Примечание 1 — См. рисунки 5 и 6.

3.3.33 **выброс; выплеск; разбрызгивание; вспышка** (expulsion, splash, spatter, flash): Частицы металла, выбрасываемые в зазор между сопрягаемыми поверхностями (3.3.16) свариваемых деталей или между свариваемыми деталями и электродами при контактной точечной сварке (3.1.12), рельефной сварке (3.1.11) или шовной сварке (3.1.13).

3.3.34 **время сжатия** (squeeze time): Заданное время между началом сварочного цикла (3.3.43) и началом протекания тока.

Примечание 1 — См. фактическое время предварительного сжатия (3.3.35).
Примечание 2 — См. рисунки 3—7.

3.3.35 **фактическое время предварительного сжатия** (actual squeeze time): Фактическое время между началом сварочного цикла (3.3.43) и началом протекания тока.

Примечание 1 — См. время сжатия (3.3.34).
Примечание 2 — На рисунках 3—8 с циклограммами времени и усилия на электродах (3.3.5) показано время предварительного сжатия.

3.3.36 **базовое время** (time base): Время, выраженное в циклах частоты источника питания или в миллисекундах.

3.3.37 **нарастание** (upslope): Контролируемое непрерывное увеличение тока от заданного значения или нуля в заданный период времени.

Примечание 1 — См. падение (3.3.38).

3.3.38 **падение** (down slope): Контролируемое непрерывное уменьшение тока до достижения заданного значения или нуля в заданный период времени.

Примечание 1 — См. нарастание (3.3.37).

3.3.39 **область контакта сварки** (weld contact area): Площадь на сопрягаемых поверхностях (3.3.16), через которую проходит сварочный ток от одной детали к другой в процессе контактной сварки.

3.3.40 **время сварки** (weld time): Продолжительность непрерывного протекания сварочного тока.

Примечание 1 — См. рисунки 3—7.

3.3.41 **программа сварочного тока** (welding current programme): Предварительно заданная последовательность изменения тока.

3.3.42 **время сварочного цикла** (welding cycle time): Время, необходимое для выполнения сварочного цикла (3.3.43), за исключением времени на позиционирование электродов (3.2.1).

Примечание 1 — См. рисунки 3—7.

3.3.43 **сварочный цикл** (welding cycle): Последовательность операций при контактной сварке, выполняемых машиной для получения сварного шва и возврата электродов (3.2.1) в исходное положение.

3.3.44 **сварочное усилие** (welding force): Усилие, действующее на сопрягаемые поверхности (3.3.16), являющееся результатом действия усилия на электродах (3.3.5) и любого разводящего усилия (3.3.30), например пружинная отдача свариваемых деталей и геометрия деталей.

3.3.45 **программа сварочного усилия** (welding force programme): Заданная последовательность изменений сварочного усилия.

3.3.46 **рабочий ход** (work clearance stroke): Физическое перемещение электродов (3.2.1), позволяющее им перемещаться из одного положения при сварке в другое.

Примечание 1 — См. рисунок 8.

3.3.47 **время рабочего цикла** (working cycle time): Продолжительность выполнения операций машиной или сварочными клещами для заварки сварного шва, включая возврат в исходное положение.

Примечание 1 — См. рисунки 3—7.

3.3.48 **рабочий ход** (working stroke): Минимальное движение электродов (3.2.1) во время сварочного цикла (3.3.43).

Примечание 1 — См. рисунок 8.

3.3.49 **максимальный ход; большая высота хода; обратный ход** (maximum stroke, high lift stroke, retract stroke): Максимальный ход электрода (3.2.1).

3.4 Измерения и величины

3.4.1 **область уплотняющего пояска** (corona bond area): Область, окружающая литое ядро (3.4.11) на сопрягаемых поверхностях (3.3.16), в которой произошло соединение в твердой фазе.

3.4.2 **диаметр уплотняющего пояска d_c** (corona bond diameter): Средний диаметр области уплотняющего пояска (3.4.1).

Примечание 1 — См. рисунки 2 и 9.

3.4.3 **область прохождения тока** (current pass area): Область, через которую ток проходит от электрода (3.2.1) к свариваемой детали, меньшая, чем рабочая поверхность электрода (3.2.6), и меняющаяся в процессе сварки.

3.4.4 **цикл нагрузки X_c** (duty cycle): Время, %, в течение которого в пределах заданного периода источник питания или его вспомогательные узлы работают на номинальном режиме без перегрева.

Примечание 1 — $$X_c = \frac{\sum(t_{on})}{t_{sp}} \times 100\ \%,$$

где t_{on} — время нагрева, а t_{sp} — заданный период.

3.4.5 **отпечаток электрода** (electrode indentation): Отпечаток, образованный электродами (3.2.1) на поверхности деталей при точечной или шовной сварке.

3.4.6 **глубина отпечатка электрода e_u, e_l** (electrode indentation depth): Максимальная глубина отпечатка электрода (3.4.5), измеренная в направлении усилия на электроде (3.3.5).

Примечание 1 — См. рисунок 2.

3.4.7 **диаметр отпечатка электрода d_{eu}, d_{el}** (electrode indentation diameter): Диаметр отпечатка электрода (3.4.5).

Примечание 1 — См. рисунок 2.

Примечание 2 — Если возможно, то следует применять среднюю величину.

3.4.8 **срок службы электрода** (electrode life): Заданное количество сварных точек или длина сварного шва, которые могут быть выполнены электродом без какой-либо корректировки или замены.

3.4.9 **сервисный [производственный] срок службы электрода** (electrode service life, electrode production life): Заданное количество сварных точек или длина сварного шва, которые могут быть выполнены электродом до того, как электрод станет непригодным для применения.

3.4.10 **смещение электрода** (electrode misalignment): Непреднамеренное несовпадение осей электродов (3.2.1).

3.4.11 **литое ядро** (nugget): Зона сварного шва при точечной, рельефной или шовной сварке, в которой металл был расплавлен.

Примечание 1 — См. рисунок 2.

3.4.12 **провар литого ядра p_1, p_u** (nugget penetration): Максимальное проплавление литого ядра (3.4.11) верхней или нижней детали, измеренное в направлении, перпендикулярном сопрягаемым поверхностям (3.3.16) деталей.

Примечание 1 — См. рисунок 2.

3.4.13 **толщина литого ядра p** (nugget thickness): Максимальная толщина литого ядра (3.4.11) при точечной, рельефной или шовной сварке в двух или более листах, измеренная в направлении, перпендикулярном к сопрягаемым поверхностям (3.3.16) деталей.

Примечание 1 — Для двух листов $p = p_1 + p_u$. См. рисунок 2.

3.4.14 **перекрытие литых ядер o** (nugget overlap): Общая площадь двух соседних перекрывающихся литых ядер (3.4.11) сварного шва при шовной сварке.

Примечание 1 — См. рисунок 14.

Примечание 2 — Площадь, содержащая часть предыдущего литого ядра сварного шва, переплавленную последующим литым ядром.

3.4.15 **ширина сварного шва шовной сварки** (seam weld width): Ширина металла сварного шва в плоскости сопрягаемых поверхностей (3.3.16) в направлении, перпендикулярном продольной оси линейного сварного шва шовной контактной сварки.

3.4.16 **длина литого ядра шовной сварки d_1** (seam weld nugget length): Длина одиночного литого ядра (3.4.11), измеренная в направлении шовной сварки (3.1.13).

3.4.17 **расхождение листов x** (sheet separation): Зазор между сопрягаемыми поверхностями (3.3.16), измеренный на расстоянии $0{,}5d_n$ от края литого ядра (3.4.11).

Примечание 1 — См. рисунок 2.

3.4.18 **область вторичного контура** (throat area): Область, ограниченная физическими элементами вторичного контура сварочной машины.

3.4.19 **ширина вмятины электрода при шовной сварке** (width of seam weld electrode indentation): Ширина отпечатка электрода (3.4.5), измеренная в направлении, перпендикулярном к продольной оси линейного сварного шва контактной шовной сварки.

3.4.20 **диаметр сварного шва d_w** (weld diameter): Средний диаметр зоны сплавления по сопрягаемой поверхности (3.3.16) после разрушающих испытаний без проведения металлографического исследования.

Примечание 1 — См. рисунок 10.

3.4.21 **диаметр литого ядра d_n** (nugget diameter): Диаметр литого ядра (3.4.11), измеренный по сопрягаемым поверхностям (3.3.16) при проведении металлографического исследования.

Примечание 1 — См. рисунок 2.

3.4.22 **диаметр пробки d_p** (plug diameter): Средний диаметр пробки после разрушающих испытаний.

Примечание 1 — См. рисунок 10.

3.4.23 **пробка; кнопка** (plug, button): Часть точечного сварного шва, которая вырывается при разрушающих испытаниях.

Примечание 1 — Может включать в себя все литое ядро или его часть, зону термического влияния и основной металл.

Примечание 2 — В другом свариваемом листе остается отверстие.

3.4.24 **разрушение поверхности контакта** (interface failure): Разрушение литого ядра сварного шва по сопрягаемым поверхностям (3.3.16).

Примечание 1 — См. рисунки 9 и 15.

Примечание 2 — Если удаляется менее 20 % толщины сопрягаемого листа, то разрушение считают произошедшим по плоскости контакта.

3.4.25 **разрушение пробкой; вырыв кнопки** (plug failure, button pull): Характер разрушения сварного шва, при котором разделение происходит по основному металлу или зоне термического влияния (3.3.25) сварного шва, при этом вырванная пробка (3.4.23) остается на одном листе, а на другом листе образуется отверстие.

Примечание 1 — См. рисунки 10 и 15.

3.4.26 **частичное разрушение толщины** (partial thickness failure): Характер разрушения сварного шва, при котором части литого ядра и/или основного металла вырываются из соединяемых листов без образования сквозного отверстия.

Примечание 1 — См. рисунки 15 и 16.

Примечание 2 — Вырванная часть должна составлять более 20 % толщины соединяемого листа, в ином случае разрушение считается поверхностным. При частичном разрушении толщины на одном привариваемом листе остается полость, при этом отсутствует сквозное отверстие, как при вырыве кнопки.

Примечание 3 — Разрушение по границе литого ядра (3.4.11) и зоны термического влияния называют колпачковым.

3.4.27 **смешанный характер разрушения** (mixed failure mode): Характер разрушения точечного сварного шва, в котором присутствуют два или три различных характера разрушения.

Примечание 1 — См. рисунок 17.

Примечание 2 — Существуют три различных характера разрушения: разрушение поверхности контакта (3.4.24), разрушение пробкой, вырыв кнопки (3.4.25) и частичное разрушение толщины (3.4.26).

3.4.28 **область сплавления** (fused area): Область сварного шва на сопрягаемой поверхности (3.3.16) после разрушающих испытаний в случае разрушения поверхности.

Примечание 1 — См. рисунок 9.

3.4.29 **соединение в твердой фазе** (solid phase joint): Ковочное соединение, сформированное без плавления.

3.4.30 **асимметричный сварной шов** (asymmetrical weld): Сварной шов продолговатой или овальной формы при точечной или рельефной сварке (3.1.11).

Примечание 1 — См. рисунок 10.

3.4.31 **минимальная ширина сварного шва шовной сварки w_{min}** (minimum seam weld width): Минимальная ширина сварного шва шовной сварки (3.4.15) в продольном направлении.

Примечание 1 — См. рисунок 18.

3.4.32 **область пайки** (brazed area): Область при сварке листов с металлическим покрытием, в которой соединение образуется только между покрытиями.

Примечание 1 — См. рисунок 19.

3.4.33 **диаметр области пайки d_{sb}** (brazed zone diameter): Диаметр области пайки (3.4.32) при сварке листов с металлическим покрытием, измеренный в плоскости сварного шва сопрягаемых поверхностей (3.3.16).

Примечание 1 — Следует использовать среднюю величину (см. рисунок 19).

3.4.34 **расстояние между центрами литых ядер *a*** (distance between nugget centres): Расстояние между центрами двух соседних литых ядер (3.4.11) в сварном шве шовной сварки.

Примечание 1 — См. рисунок 16.

Примечание 2 — Положение центра ядра в нормальных условиях соответствует положению максимального проплавления ядра.

3.4.35 **диаметр зоны термического влияния d_{HAZ}** (heat-affected zone diameter): Диаметр зоны термического влияния (3.3.25), измеренный на макро- или микрошлифах.

Примечание 1 — См. рисунок 2.

3.4.36 **глубина зоны термического влияния $P_{HAZ,u}$, $P_{HAZ,l}$** (heat-affected zone penetration): Максимальный размер зоны термического влияния (3.3.25) в направлении толщины каждого листа.

Примечание 1 — См. рисунок 2.

3.4.37 **максимальная толщина сварного шва шовной сварки p_{max}** (maximum thickness of seam weld): Максимальная толщина литого ядра сварного шва шовной сварки (3.4.11) в направлении толщины.

Примечание 1 — См. рисунок 14.

3.4.38 **минимальная толщина сварного шва шовной сварки p_{min}** (minimum thickness of seam weld): Минимальная толщина литого ядра сварного шва шовной сварки (3.4.11) в направлении толщины.

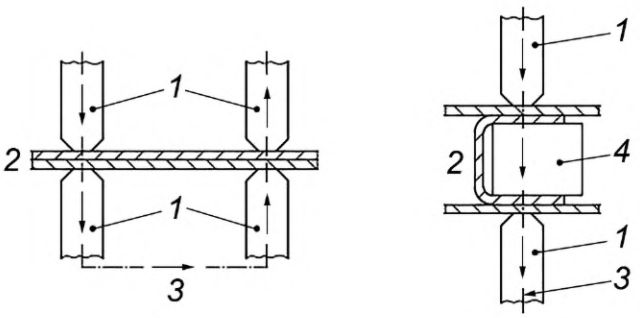
Примечание 1 — См. рисунок 14.

Примечание 2 — Как правило, измеряют в области нахлестки деталей.

Примечание 3 — Минимальная толщина литого ядра может быть измерена при прерывистых сварных швах шовной и роликовой точечной сварки; проведение измерений при непрерывной сварке зависит от режимов сварки и свариваемого металла.

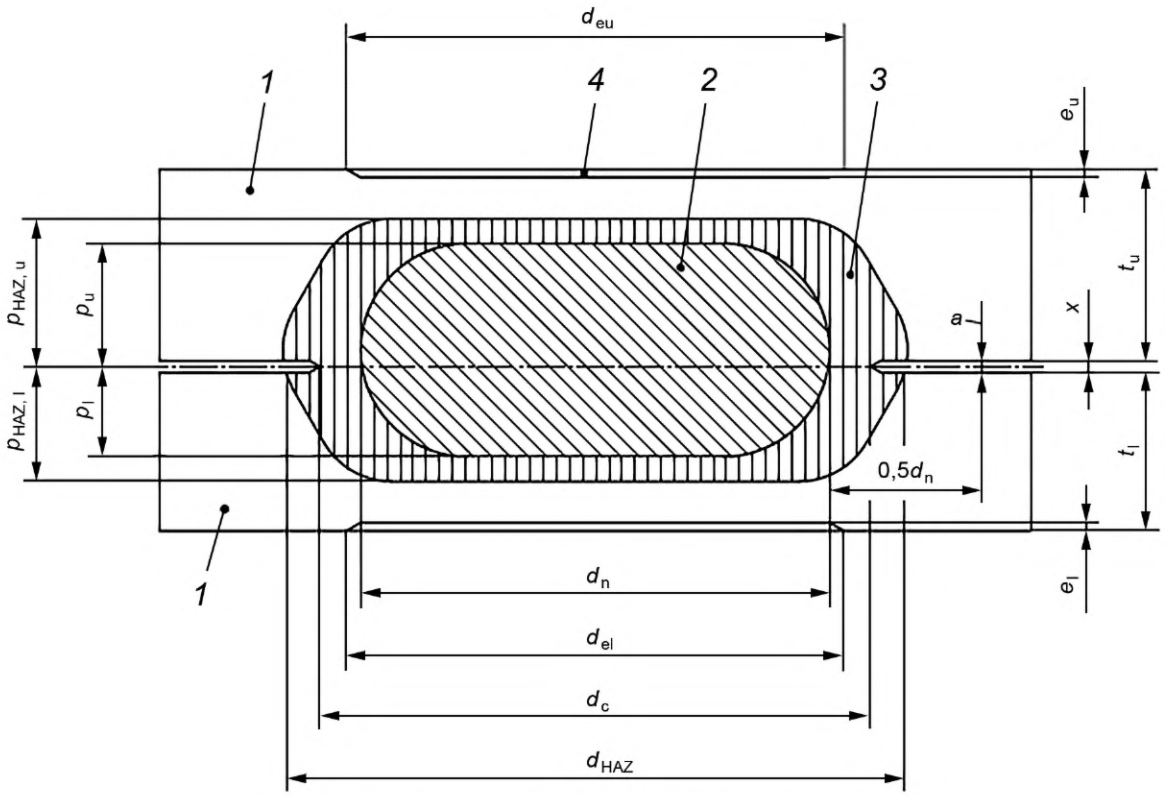
3.4.39 **разрушение пробкой в основном металле; вырыв кнопки из основного металла** (plug failure in parent metal, button pull in parent metal): Особый случай разрушения пробкой (3.4.25), при котором разрушение происходит по основному металлу, приводящему к большему диаметру вырыва, чем диаметр ядра, замеренный по поперечному сечению.

Примечание 1 — См. рисунок 20.



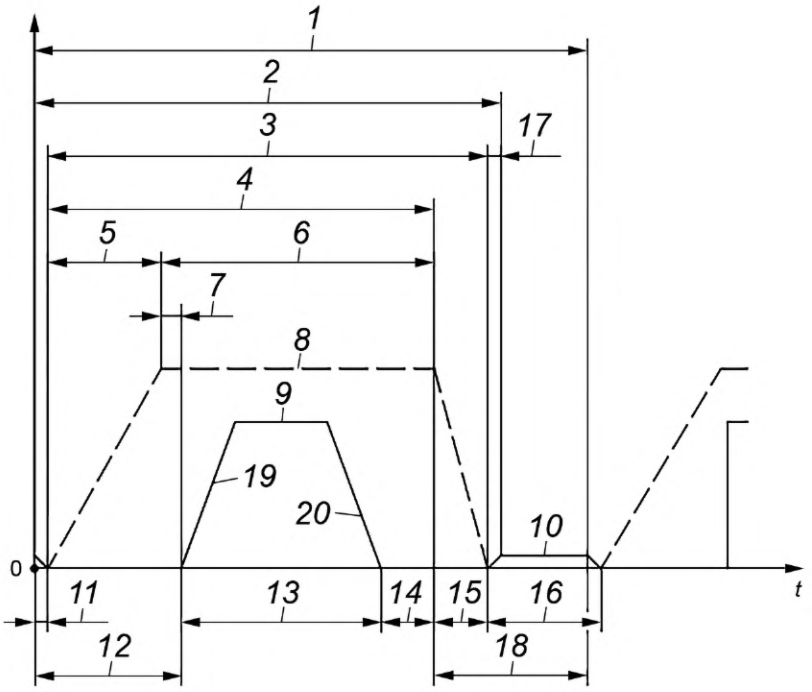
1 — электрод; *2* — свариваемая деталь; *3* — направление протекания тока; *4* — медная проставка

Рисунок 1 — Примеры многоточечной сварки



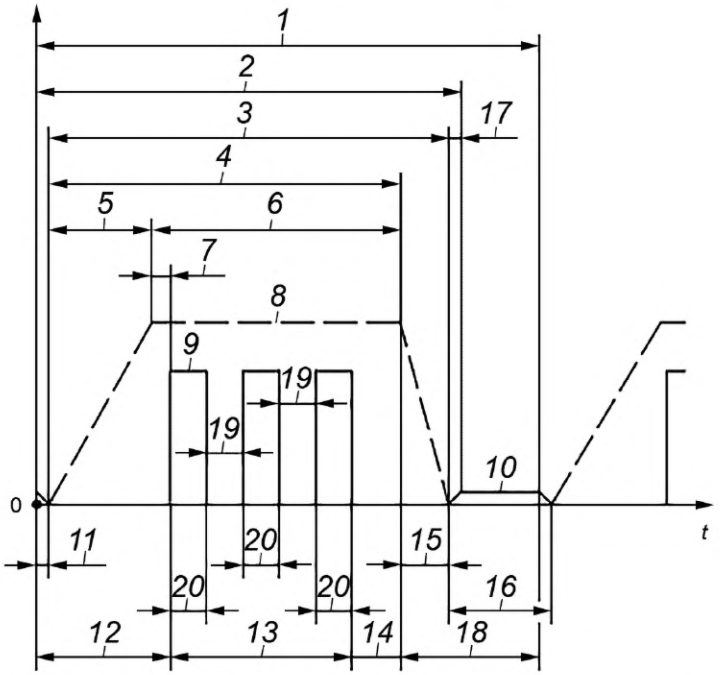
1 — свариваемые детали; *2* — литое ядро; *3* — зона термического влияния (ЗТВ); *4* — отпечаток электрода; d_{HAZ} — диаметр зоны термического влияния; $p_{HAZ,l}$ — глубина зоны термического влияния в нижней детали; $p_{HAZ,u}$ — глубина зоны термического влияния в верхней детали; t_l — толщина нижней детали; t_u — толщина верхней детали; d_{eu} — диаметр вмятины электрода; d_{el} — диаметр вмятины электрода; d_c — диаметр уплотняющего пояска; d_n — диаметр литого ядра; p_u — провар литого ядра; p_l — провар литого ядра; x — расхождение листов; e_u — глубина отпечатка электрода; e_l — глубина отпечатка электрода; a — место измерения расхождения листов (x)

Рисунок 2 — Измерения, полученные на макрошлифе сварного шва



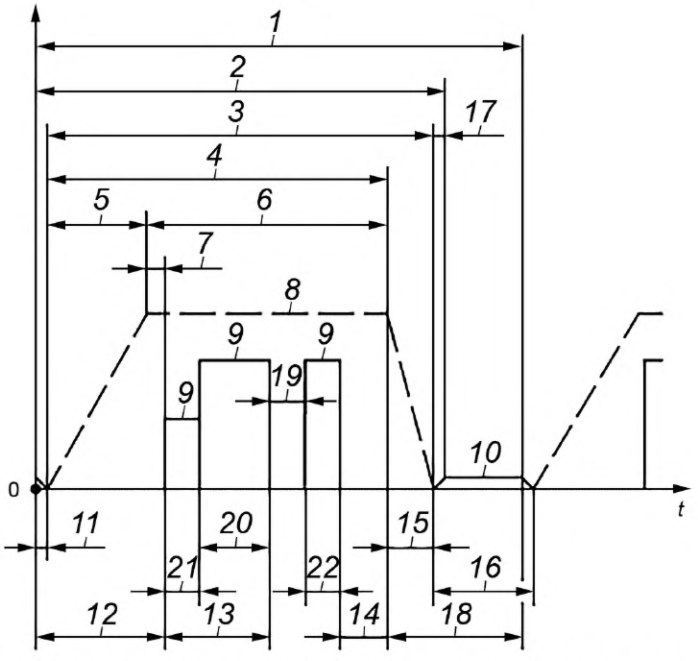
1 — время рабочего цикла; *2* — время сварочного цикла; *3* — время приложения усилия; *4* — время усилия на электродах; *5* — время нарастания усилия; *6* — время поддержания усилия; *7* — время задержки тока; *8* — усилие на электроде; *9* — ток; *10* — время поднятия головки; *11* — время опускания головки; *12* — время сжатия; *13* — время сварки; *14* — время выдержки; *15* — время падения усилия; *16* — фактическое время выключения усилия; *17* — время возврата головки; *18* — время выключения; *19* — нарастание; *20* — падение; *t* — время

Рисунок 3 — Циклограмма «время — усилие» на электродах для простой точечной сварки, сварки с перекрытием и рельефной сварки



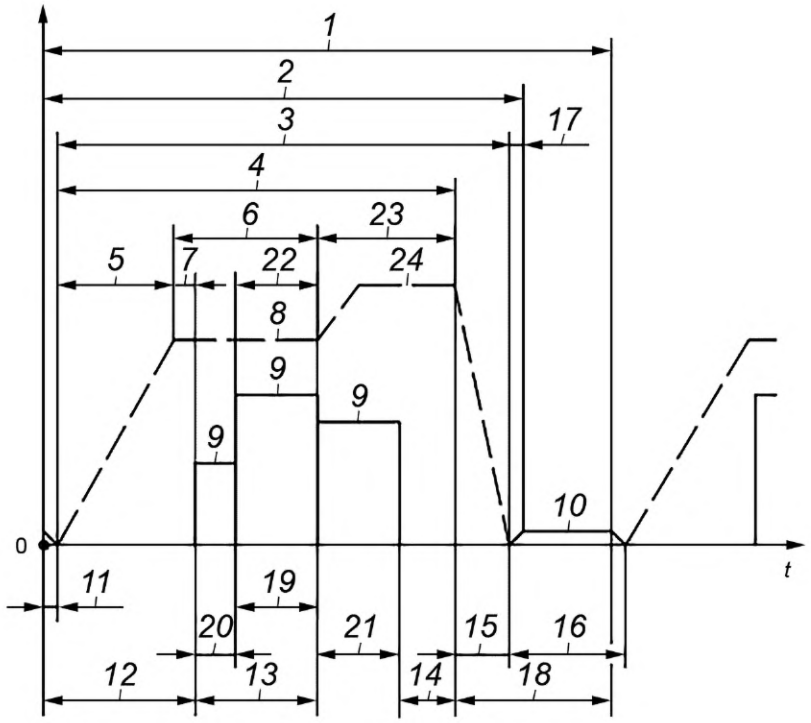
1 — время рабочего цикла; *2* — время сварочного цикла; *3* — время приложения усилия; *4* — время усилия на электродах; *5* — время нарастания усилия; *6* — время поддержания усилия; *7* — время задержки тока; *8* — усилие на электроде; *9* — ток; *10* — время поднятия головки; *11* — время опускания головки; *12* — время сжатия; *13* — время сварки; *14* — время выдержки; *15* — время падения усилия; *16* — фактическое время выключения усилия; *17* — время возврата головки; *18* — время выключения; *19* — время охлаждения; *20* — время нагрева/время одиночной сварки; *t* — время

Рисунок 4 — Циклограмма «время — усилие» на электродах для пульсирующей или рельефной сварки



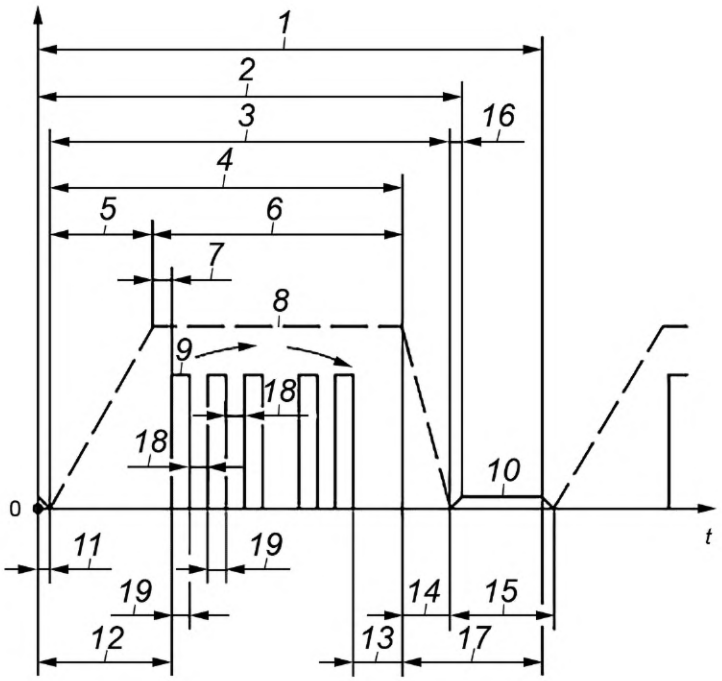
1 — время рабочего цикла; *2* — время сварочного цикла; *3* — время приложения усилия; *4* — время усилия на электродах; *5* — время нарастания усилия; *6* — время поддержания усилия; *7* — время задержки тока; *8* — усилие на электроде; *9* — ток; *10* — время поднятия головки; *11* — время опускания головки; *12* — время сжатия; *13* — время сварки; *14* — время выдержки; *15* — время падения усилия; *16* — фактическое время выключения усилия; *17* — время возврата головки; *18* — время выключения; *19* — время охлаждения; *20* — время нагрева/время одиночной сварки; *21* — время предварительного подогрева; *22* — время повторного нагрева; *t* — время

Рисунок 5 — Циклограмма «время — усилие» на электродах для точечной и рельефной сварки. Программа управления током



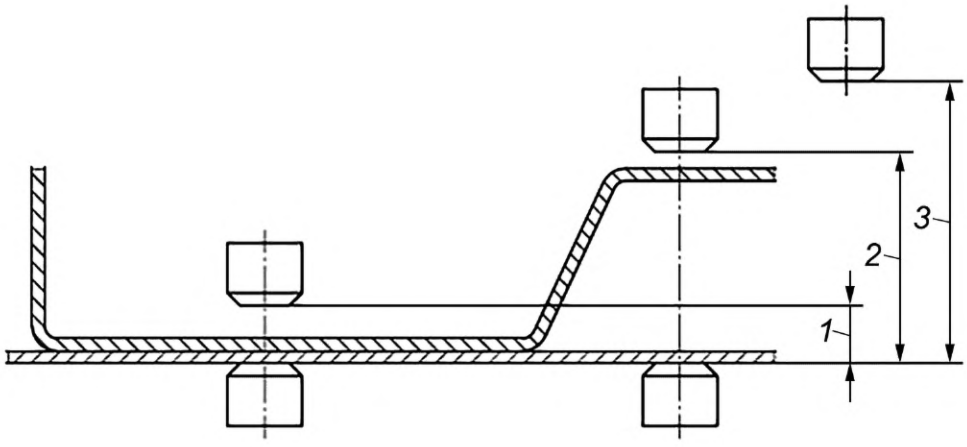
1 — время рабочего цикла; *2* — время сварочного цикла; *3* — время приложения усилия; *4* — время усилия на электродах; *5* — время нарастания усилия; *6* — время поддержания усилия; *7* — время задержки тока; *8* — усилие на электроде; *9* — ток; *10* — время поднятия головки; *11* — время опускания головки; *12* — время сжатия; *13* — время сварки; *14* — время выдержки; *15* — время падения усилия; *16* — фактическое время выключения усилия; *17* — время возврата головки; *18* — время выключения; *19* — время нагрева/время одиночной сварки; *20* — время предварительного подогрева; *21* — время повторного нагрева; *22* — задержка ковочного усилия; *23* — время проковки; *24* — усилие проковки; *t* — время

Рисунок 6 — Циклограмма «время — усилие» на электродах для точечной сварки. Программа управления током и усилием на электродах



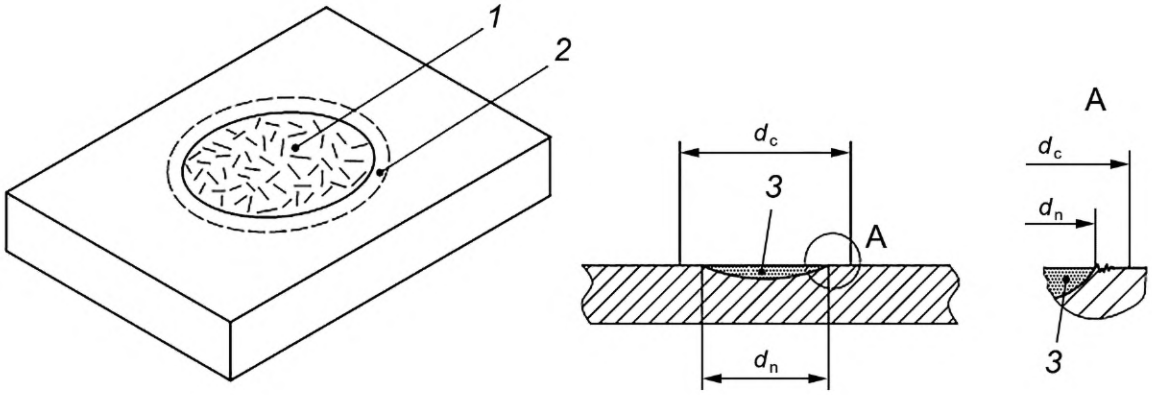
1 — время рабочего цикла; *2* — время сварочного цикла; *3* — время приложения усилия; *4* — время усилия на электродах; *5* — время нарастания усилия; *6* — время поддержания усилия; *7* — время задержки тока; *8* — усилие на электроде; *9* — ток; *10* — время поднятия головки; *11* — время опускания головки; *12* — время сжатия; *13* — время выдержки; *14* — время падения усилия; *15* — фактическое время выключения усилия; *16* — время возврата головки; *17* — время выключения; *18* — время охлаждения; *19* — время нагрева/время одиночной сварки; *t* — время

Рисунок 7 — Циклограмма «время — усилие» на электродах для шовной сварки



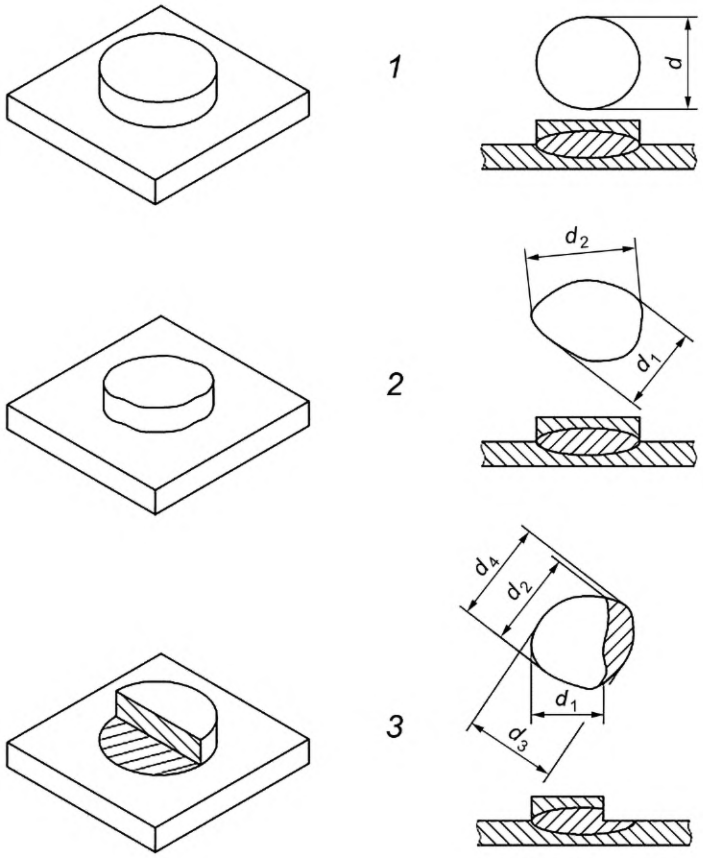
1 — рабочий ход; *2* — ход по рабочему зазору; *3* — ход при высоком подъеме

Рисунок 8 — Положение верхнего электрода перед точечной сваркой



1 — область сплавления; *2* — область уплотняющего пояска; *3* — литое ядро; d_c — диаметр уплотняющего пояска; d_n — диаметр литого ядра

Рисунок 9 — Измерение диаметра сварной точки при разрушении поверхности контакта



1 — симметрично $d_p = d_w = d$; *2* — асимметрично $d_p = d_w = (d_1 + d_2)/2$; *3* — частичная пробка с частичным разрушением поверхности контакта $d_p = (d_1 + d_2)/2$, $d_w = (d_3 + d_4)/2$; d_p — диаметр пробки; d_w — диаметр сварной точки

Примечание — d_1 и d_3 — минимальные диаметры, d_2 и d_4 — максимальные.

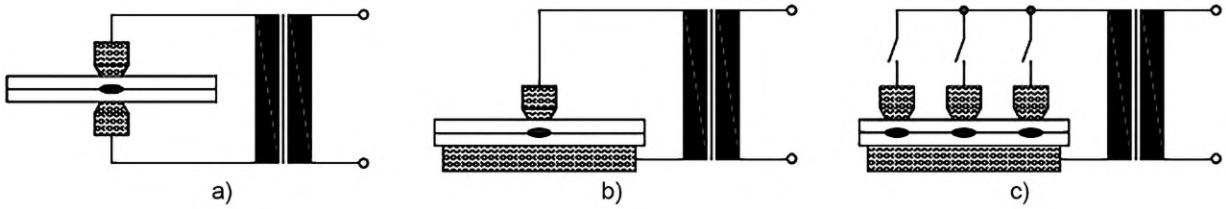
Рисунок 10 — Измерение диаметра сварной точки и пробки при разрушении пробкой и при частичном разрушении с разрушением поверхности контакта



a) Параллельная сварка

b) Последовательная сварка

Рисунок 11 — Параллельная и последовательная точечная сварка. Односторонняя контактная сварка



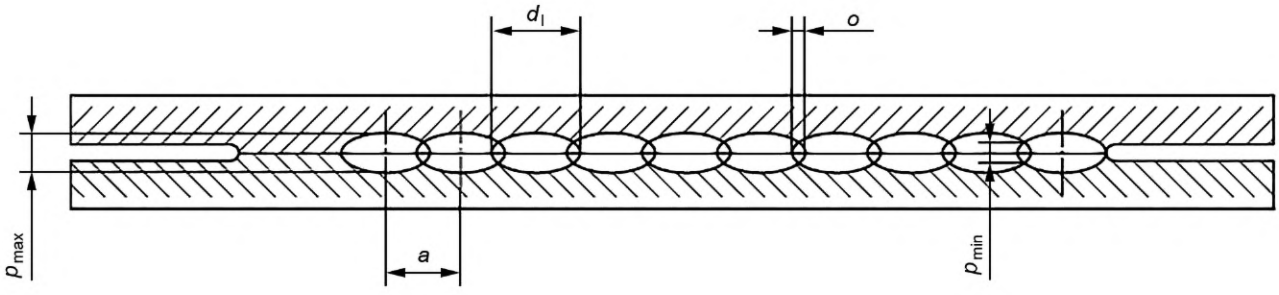
a) b) c)

Рисунок 12 — Типовые схемы контактной двусторонней сварки



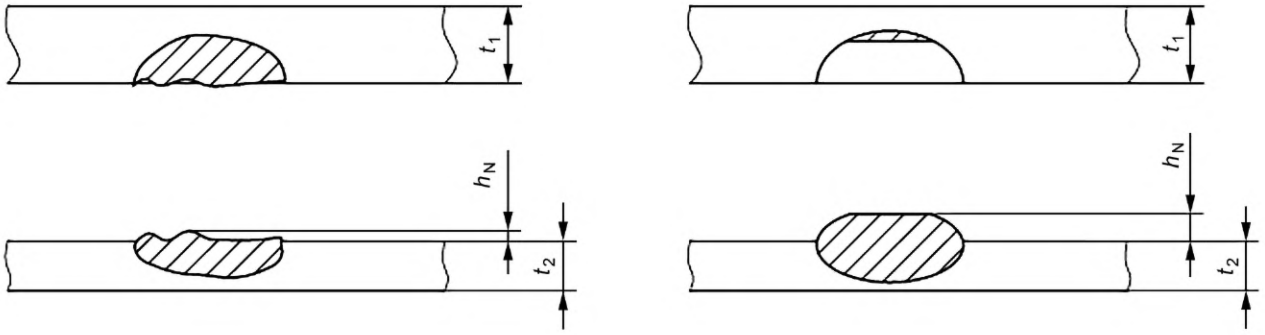
a) b)

Рисунок 13 — Типовые схемы контактной односторонней сварки



a — расстояние между центрами сварных швов; d_1 — длина литого ядра в сварном шве шовной сварки; o — перекрытие литых ядер сварного шва шовной сварки; p_{max} — максимальная толщина сварного шва шовной сварки; p_{min} — минимальная толщина сварного шва шовной сварки

Рисунок 14 — Продольное сечение сварного шва шовной сварки параллельно направлению сварки

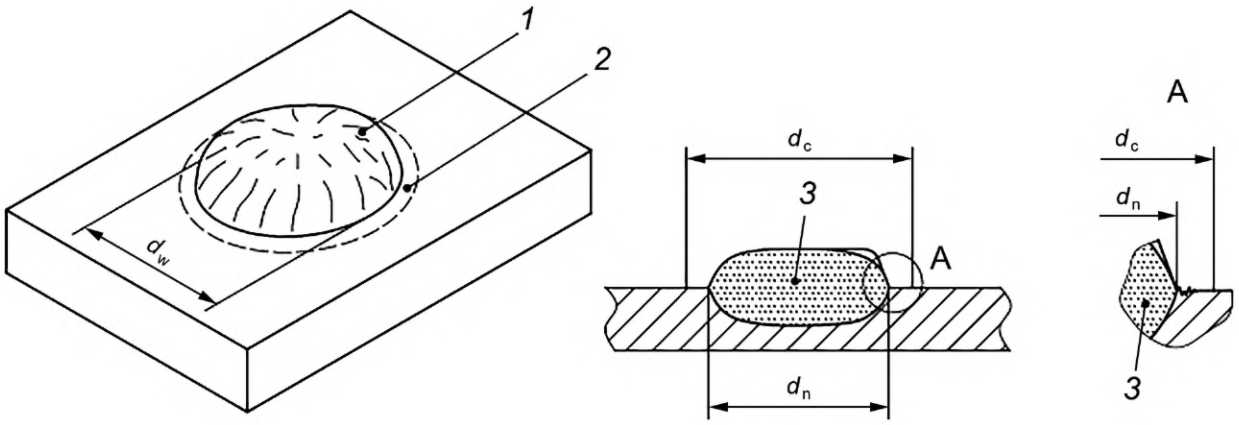


a) Разрушение поверхности контакта
$h_N/t_1 < 20$ %

b) Частичное разрушение толщины
$h_N/t_1 > 20$ %

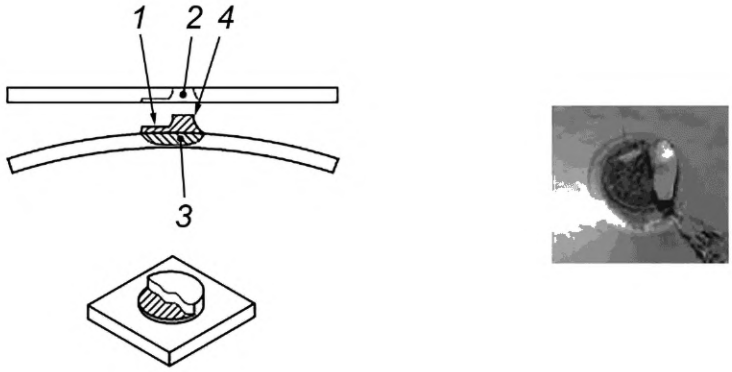
t_1 — длина литого ядра в сварном шве шовной сварки; t_2 — взаимное перекрытие литых ядер сварного шва шовной сварки; h_N — максимальная толщина сварного шва шовной сварки

Рисунок 15 — Разница между разрушением поверхности контакта и частичным разрушением толщины

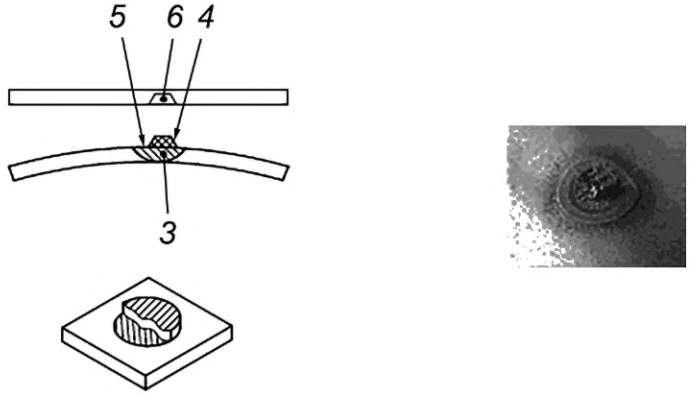


1 — часть сварного шва, оставшаяся над сопрягаемой поверхностью после разрушения; *2* — область уплотняющего пояска; *3* — литое ядро; d_c — диаметр уплотняющего пояска; d_n — диаметр литого ядра; d_w — диаметр сварного шва

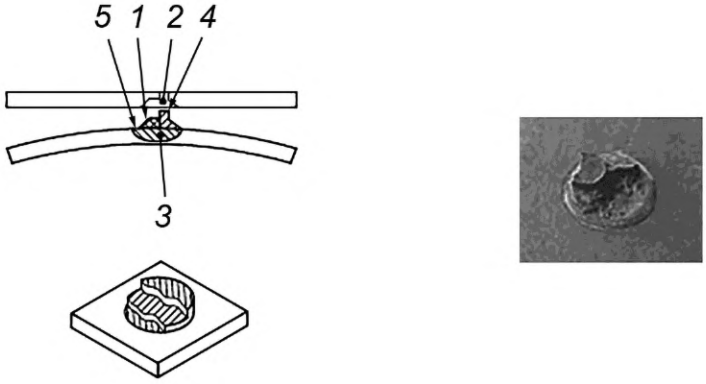
Рисунок 16 — Измерение диаметра сварного шва при частичном разрушении толщины



a) Частичная пробка с частичным разрушением толщины



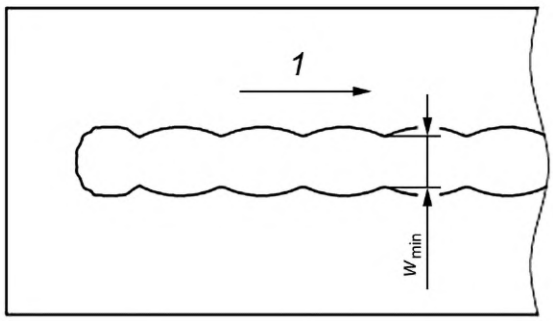
b) Частичная толщина с частичным разрушением поверхности контакта



c) Частичная пробка с частичной толщиной и частичное разрушение поверхности контакта

1 — часть сварного шва, оставшаяся над сопрягаемой поверхностью после разрушения; *2* — полость и отверстие в сопрягаемом листе; *3* — зоны сплавления литого ядра в нижнем листе; *4* — частичная сварная пробка из противоположного листа; *5* — межфазная область разрушения; *6* — полость от сварного шва с частичной толщиной

Рисунок 17 — Смешанный характер разрушений с частичным разрушением по толщине



1 — направление сварки; w_{min} — минимальная ширина сварного шва

Рисунок 18 — Измерение минимальной ширины сварного шва (после испытания на отслаивание, вид сверху)

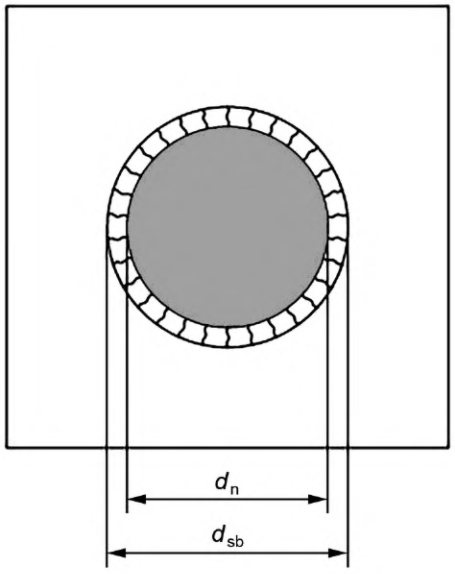


Рисунок 19 — Измерения диаметра при сварке листов с металлическим покрытием с областью пайки

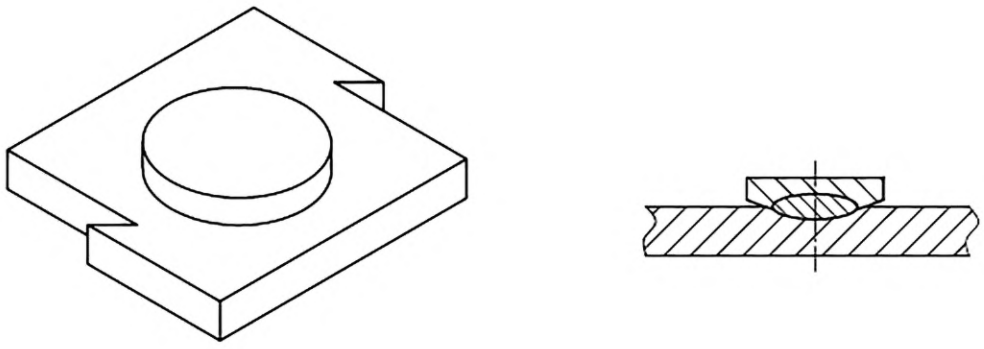


Рисунок 20 — Разрушение пробкой в основном металле

Библиография

[1]	ISO 4063	Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers
[2]	ISO 17659:2002	Welding — Multilingual terms for welded joints with illustrations
[3]	ISO/TR 25901-1:2016	Welding and allied processes — Vocabulary — Part 1: General terms
[4]	ISO/TR 25901-3	Welding and allied processes — Vocabulary — Part 3: Welding processes
[5]	IEV International Electrotechnical Vocabulary Chapter 851, Electric welding	
[6]	EN 1792:2003	Welding — Multilingual list of terms for welding and related processes
[7]	BS 499-1:2009	Welding terms and symbols — Glossary for welding, brazing and thermal cutting
[8]	AWS A3.0	Standard terms and definitions including terms for adhesive bonding, brazing, soldering, thermal cutting, and thermal spraying

УДК 621.791:006.354 ОКС 25.160.10

Ключевые слова: контактная сварка, точечная сварка, рельефная сварка, шовная сварка, испытания разрушающие сварных швов

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 31.07.2023. Подписано в печать 01.08.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,40.

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