

---

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

## 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 ([www.rst.gov.ru](http://www.rst.gov.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



## 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 <http://www.iso.org/obp>;
- Электропедия МЭК: доступна по адресу <http://www.electropedia.org/>.

### 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-

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 а).

**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 б).

**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): Съёмный 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 [заковки]** (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 пояса** (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 пояса**  $d_c$  (corona bond diameter): Средний диаметр области уплотняющего пояса (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**  $e_u, e_i$  (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.

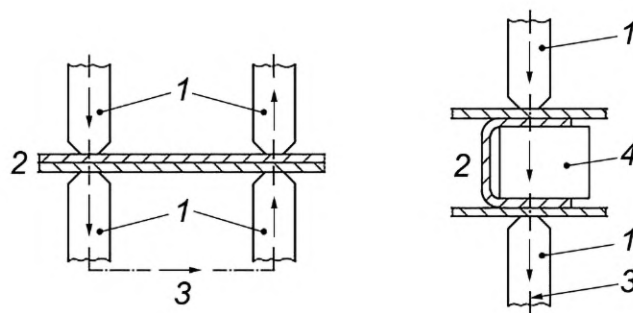
Примечание 1 — См. рисунок 14.

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.

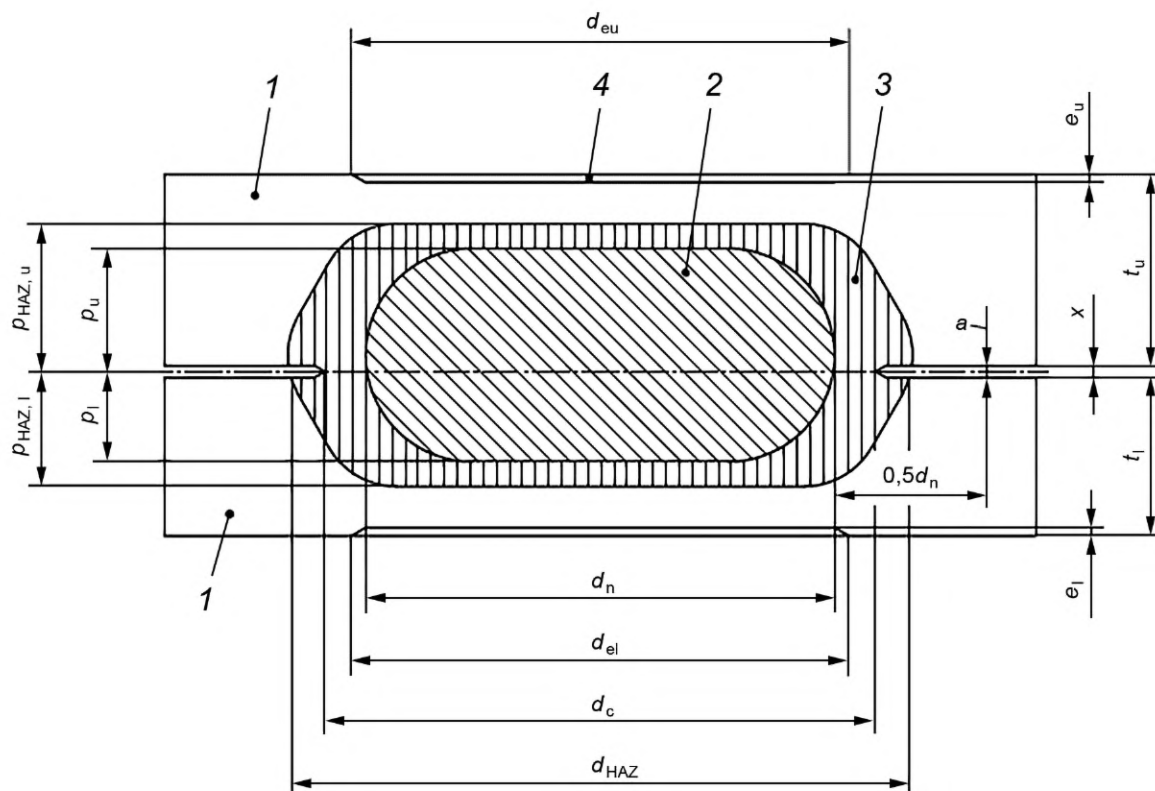
3.4.39 **разрушение пробкой в основном металле; вырыв кнопки из основного металла** (plug failure in parent metal, button pull in parent metal): Особый случай разрушения пробкой (3.4.25), при котором разрушение происходит по основному металлу, приводящему к большему диаметру вырыва, чем диаметр ядра,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

Примечание 1 — См. рисунок 20.



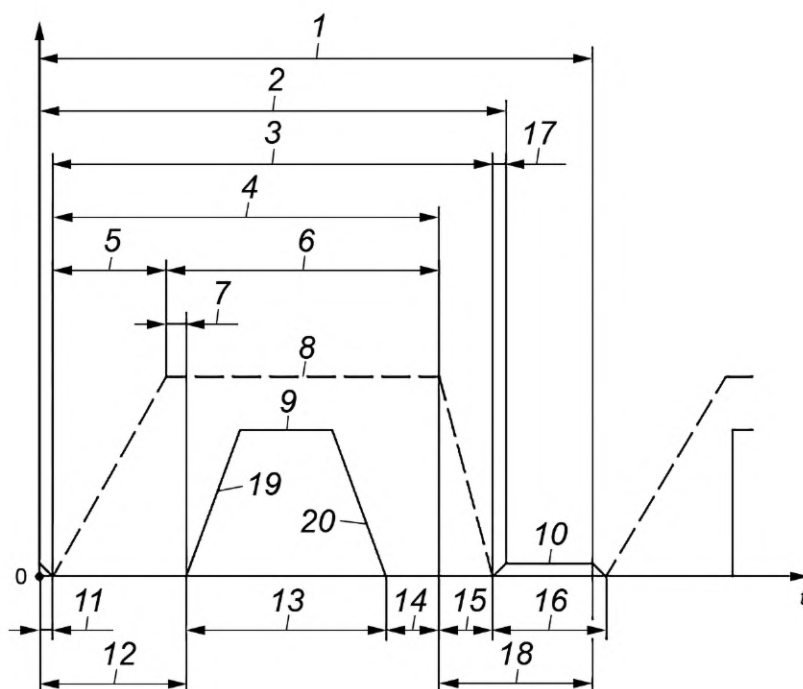
1 — электрод; 2 — свариваемая деталь; 3 — направление протекания тока; 4 — медная проставка

Рисунок 1 — Примеры многоточечной сварки



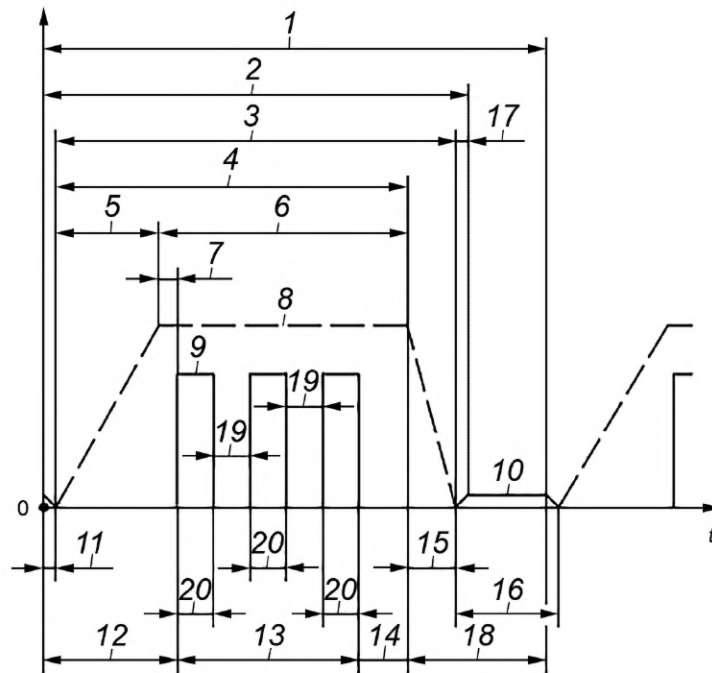
1 — свариваемые детали; 2 — литое ядро; 3 — зона термического влияния (ЗТВ); 4 — отпечаток электрода;  $d_{HAZ}$  — диаметр зоны термического влияния;  $p_{HAZ,l}$  — глубина зоны термического влияния в нижней детали;  $p_{HAZ,u}$  — глубина зоны термического влияния в верхней детали;  $t_l$  — толщина нижней детали;  $t_u$  — толщина верхней детали;  $d_{eu}$  — диаметр вмятины электрода;  $d_{el}$  — диаметр вмятины электрода;  $d_c$  — диаметр уплотняющего пояса;  $d_n$  — 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



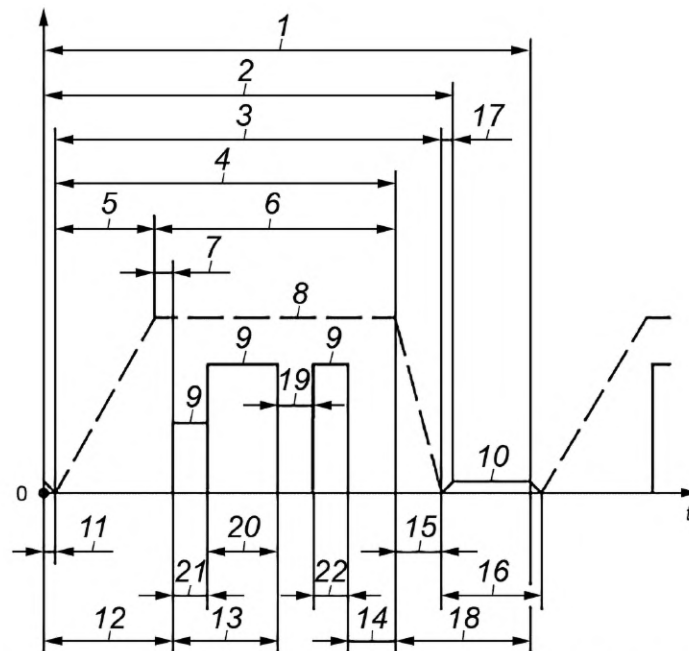
1 — время рабочего цикла; 2 — время сварочного цикла; 3 — время приложения усилия; 4 — время усилия на электродах; 5 — время нарастания усилия; 6 — время поддержания усилия; 7 — время задержки тока; 8 — усилие на электроде; 9 — ток; 10 — время поднятия головки; 11 — время опускания головки; 12 — время 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

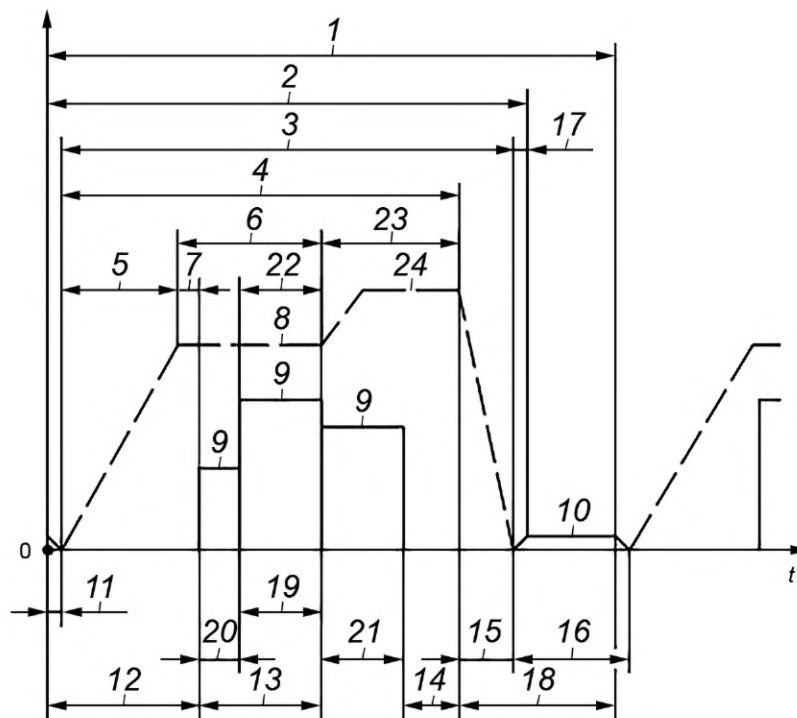
Рисунок 4 — Циклограмма «время — усилие» на электродах для пульсирующей или рельефной сварки



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

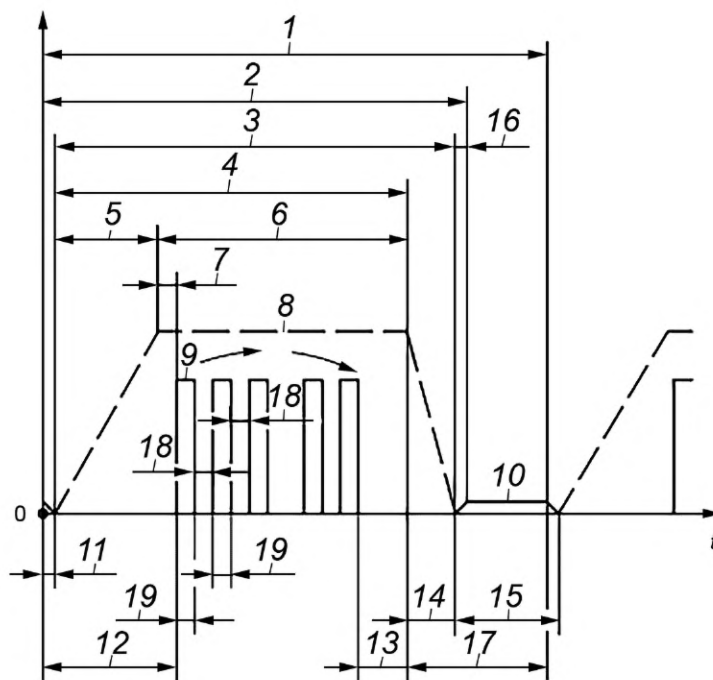
Рисунок 5 — Циклограмма «время — усилие» на электродах для точечной и рельефной сварки.  
Программа управления током





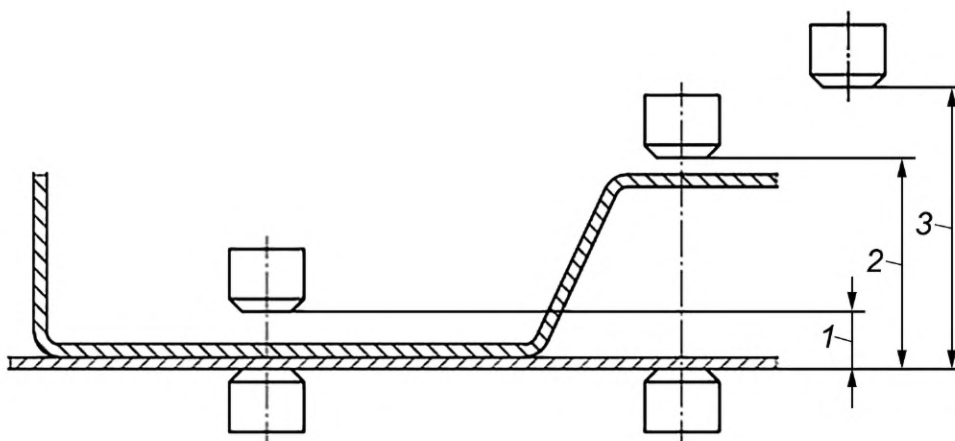
1 — время рабочего цикла; 2 — время сварочного цикла; 3 — время приложения усилия; 4 — время усилия на электродах; 5 — время нарастания усилия; 6 — время поддержания усилия; 7 — время задержки тока; 8 — усилие на электроде; 9 — ток; 10 — время поднятия головки; 11 — время опускания головки; 12 — время 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



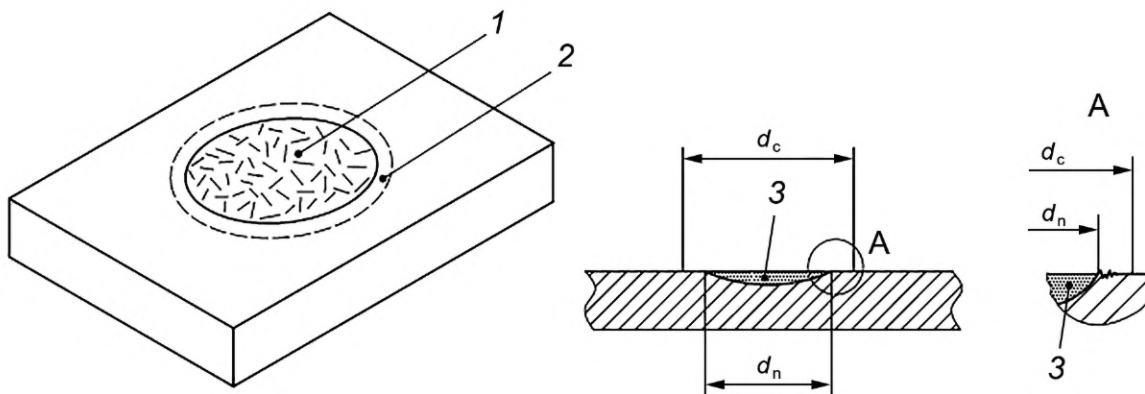
1 — время рабочего цикла; 2 — время сварочного цикла; 3 — время приложения усилия; 4 — время усилия на электродах; 5 — время нарастания усилия; 6 — время поддержания усилия; 7 — время задержки тока; 8 — усилие на электроде; 9 — ток; 10 — время поднятия головки; 11 — время опускания головки; 12 — время 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



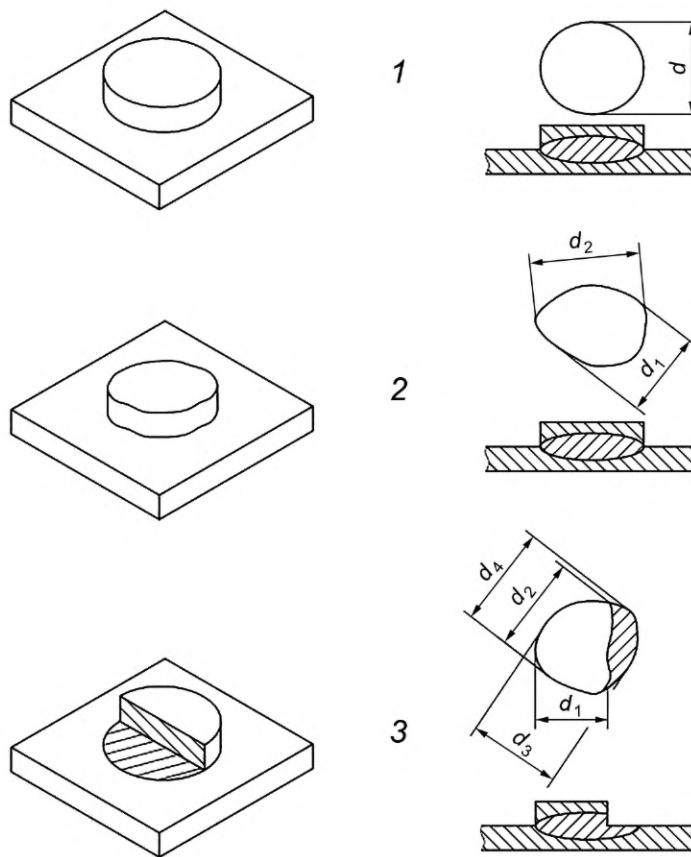
1 — рабочий ход; 2 — ход по рабочему зазору; 3 — ход при высоком подъеме

Рисунок 8 — Положение верхнего электрода перед точечной сваркой



1 — область сплавления; 2 — область уплотняющего пояса; 3 — литое ядро;  $d_c$  — диаметр уплотняющего пояса;  $d_n$  — 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.

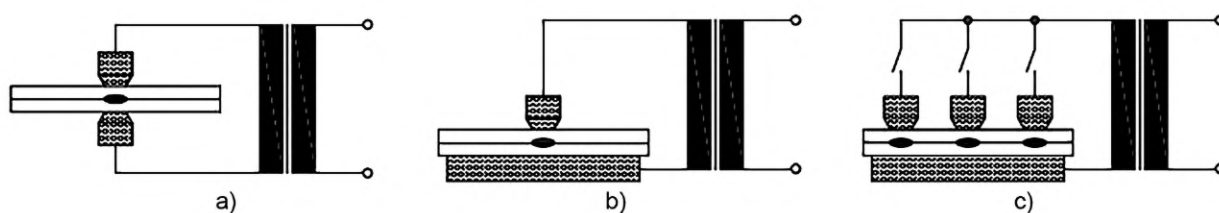
Рисунок 10 — Измерение диаметра сварной точки и пробки при разрушении пробкой и при частичном разрушении с разрушением поверхности контакта



а) Параллельная сварка

б) Последовательная сварка

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



а)

б)

в)

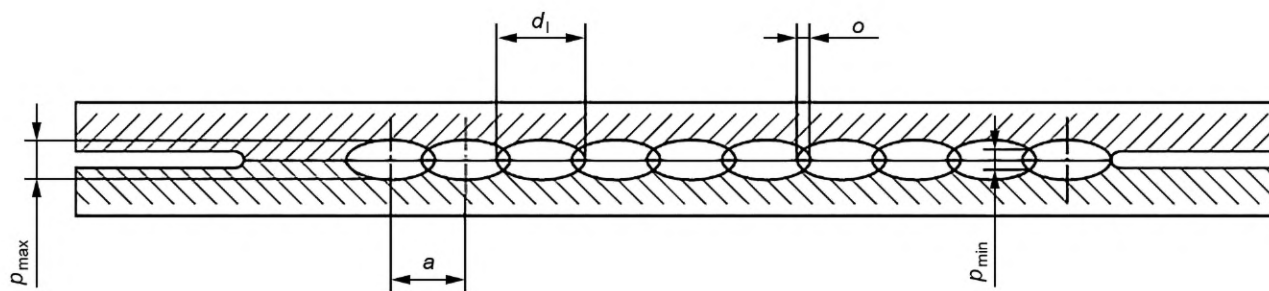
Рисунок 12 — Типовые схемы контактной двусторонней сварки



а)

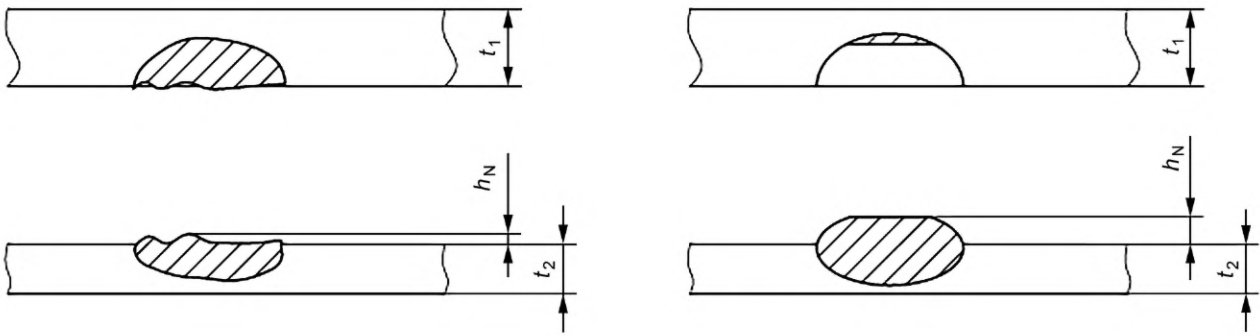
б)

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



а) Разрушение поверхности контакта

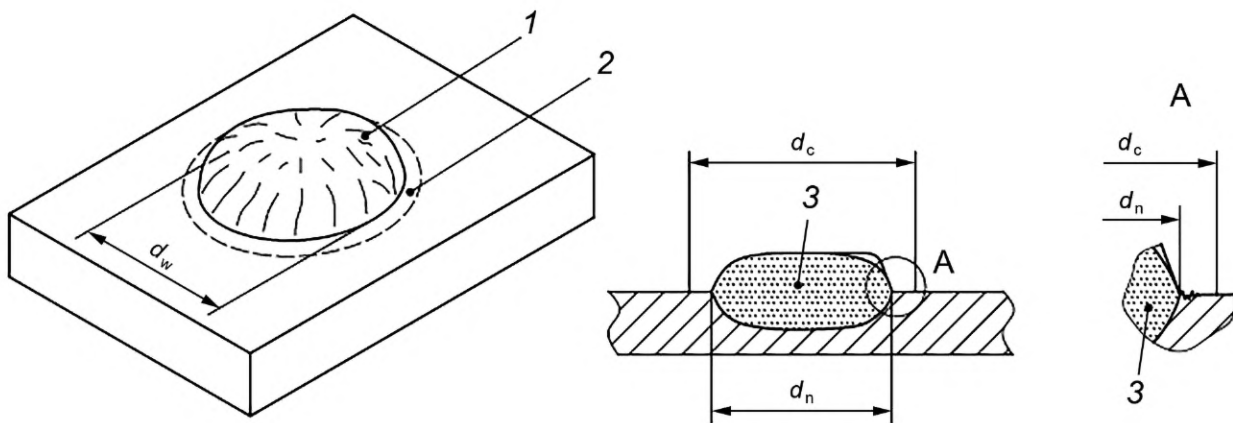
$$h_N/t_1 < 20\%$$

$t_1$  — 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

б) Частичное разрушение толщины

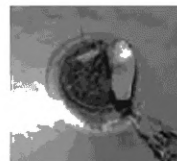
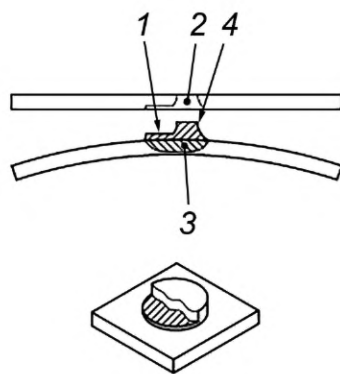
$$h_N/t_1 > 20\%$$

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

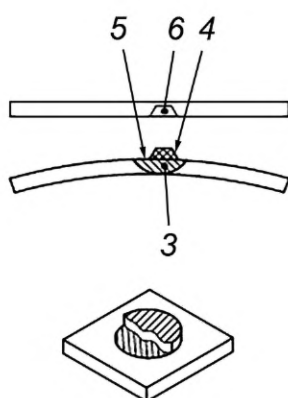


1 — часть сварного шва, оставшаяся над сопригаемой поверхностью после разрушения; 2 — область уплотняющего пояса; 3 — литое ядро;  $d_c$  — диаметр уплотняющего пояса;  $d_n$  — диаметр литого ядра;  $d_w$  — диаметр сварного шва

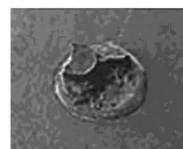
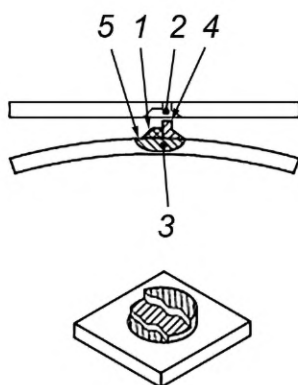
Рисунок 16 — Измерение диаметра сварного шва при частичном разрушении толщины



а) Частичная пробка с частичным разрушением толщины



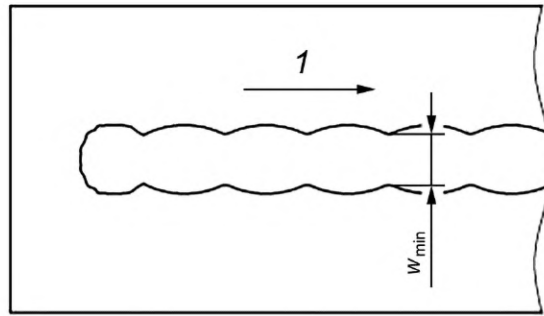
б) Частичная толщина с частичным разрушением поверхности контакта



с) 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)

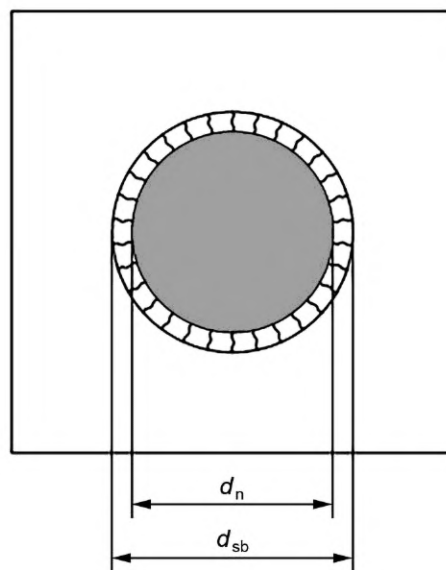


Рисунок 19 — Измерения диаметра при сварке листов с металлическим покрытием с областью пайки

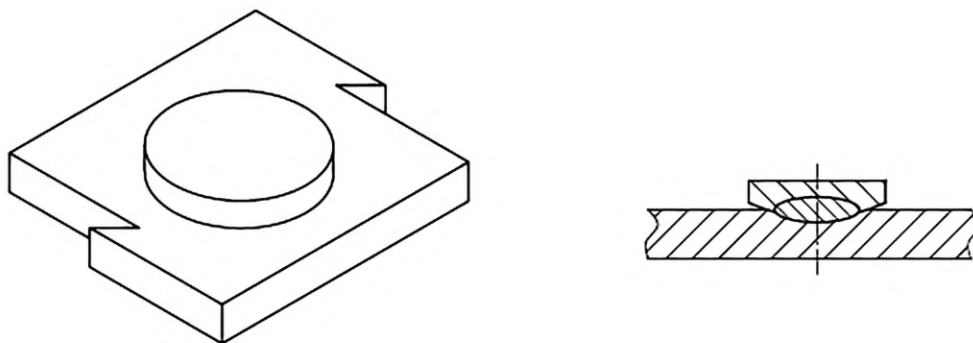


Рисунок 20 — Разрушение пробкой в основном металле

## 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 60×84%. 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.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)