

---

---

**Контактная сварка сопротивлением.  
Определение твердости (под низкой  
нагрузкой и микротвердости) по  
Виккерсу на точечных, рельефных и  
роликовых сварных швах**

*Resistance welding — Vickers hardness testing (low-force and microhardness) of resistance spot, projection, and seam welds*

**iTeh STANDARDS**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 14271:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/98ae935d-763b-479b-abd1-b1b817bf5e90/iso-14271-2011>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 14271:2011(R)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 14271:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/98ae935d-763b-479b-abd1-b1b817bf5e90/iso-14271-2011>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2011

Все права сохраняются. Если не задано иначе, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия офиса ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основной задачей технических комитетов является подготовка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 14271 подготовил *Международный институт по сварке*; Комиссия III, *Контактная сварка сопротивлением, сварка в твердом состоянии и аналогичные процессы*. Совет ISO утвердил этот институт в качестве международного органа по стандартизации в области сварки.

Настоящее второе издание отменяет и замещает первое (ISO 14271:2000), которое было технически пересмотрено.

Запросы по официальным интерпретациям любого аспекта настоящего международного стандарта следует направлять в центральный секретариат ISO, который будет отсылать их в секретариат института IIV для официального ответа.



# Контактная сварка сопротивлением. Определение твердости (под низкой нагрузкой и микротвердости) по Виккерсу на точечных, рельефных и роликовых сварных швах

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт задает методы проведения испытаний твердости на травленных поверхностях поперечных сечений точечных, рельефных и роликовых сварных швов.

Целью этих испытаний является определение твердости по Виккерсу в диапазоне низких нагрузок и микротвердости. Твердость материала определяется в ядре сварной точки, зоне термического влияния, на основном материале черных и цветных металлов для сварных соединений листов толщиной от 0,5 мм до 6 мм.

## 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы являются обязательными для применения настоящего документа. Для устаревших ссылок применяется только цитируемое издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание ссылочного документа (включая поправки).

ISO 6507-1, *Материалы металлические. Определение твердости по Виккерсу. Часть 1. Метод испытания*

ISO 6507-2, *Материалы металлические. Определение твердости по Виккерсу. Часть 2. Проверка и калибровка испытательных машин*

ISO 6507-3, *Материалы металлические. Определение твердости по Виккерсу Часть 3. Калибровка эталонных блоков*

ISO 6507-4, *Материалы металлические. Определение твердости по Виккерсу Часть 4. Таблицы значений твердости*

ISO 17677-1, *Сварка сопротивлением. Словарь. Часть 1. Точечная, рельефная и роликовая сварка*

## 3 Термины и определения

В настоящем документе применяются термины и определения, данные в ISO 17677-1, и следующие.

### 3.1

#### **определение твердости под низкой нагрузкой low-force hardness test**

определение твердости по Виккерсу, используя приложенную силу величиной больше или равной 1,961 Н, но меньше или равной 9,807 Н

### 3.2

#### **измерение микротвердости microhardness test**

определение твердости по Виккерсу, используя приложенную силу меньше 1,961 Н

ПРИМЕЧАНИЕ Определение твердости по Виккерсу в диапазоне низких нагрузок и измерение микротвердости по Виккерсу дают разные результаты, которые не так легко коррелировать.

**3.3**  
**значение твердости по Виккерсу**  
**Vickers hardness value**  
**HV**

выражение твердости, полученное путем деления силы, приложенной четырехгранной алмазной пирамидой Виккерса, на площадь поверхности постоянного отпечатка, оставленного пирамидой после снятия нагрузки

ПРИМЕЧАНИЕ Это определение технически соответствует ISO 23718:2007<sup>[1]</sup>, 1.4.26.

**4 Рекомендованные нагрузки для испытания сварных швов, полученных контактной сваркой**

В случае определения твердости по Виккерсу под низкой нагрузкой должна быть приложена сила либо 1,961 Н, либо 9,807 Н. При измерении микротвердости по Виккерсу должна быть приложена сила величиной 0,980 7 Н.

ПРИМЕЧАНИЕ Испытательные нагрузки, обусловленные в ISO 6507-1, могут быть применены, если заданы.

**5 Образцы для испытаний и места измерения твердости**

**5.1 Образцы для испытания**

Образец для испытания должен быть в соответствии с ISO 6507-1.

**5.2 Места измерения твердости**

Измерения твердости должны быть проведены на образце для испытания, содержащем поперечный разрез через весь сварной шов. Толщина образца для испытания должна быть, по меньшей мере, в 1,5 раз больше длины диагонали отпечатка, полученного при определении твердости. В принципе поперечный разрез должен лежать в плоскости, проходящей через ядро сварной точки.

Когда вмятина от электрода является по существу круглой в планарной проекции, т.е. отношение между максимальным и минимальным диаметром вмятины от электрода меньше 1,3, то поперечный разрез может быть сделан в любом направлении, как показано на Рисунке 1.

Когда вмятина от электрода является удлинённой, как показано в планарной проекции (например, при сварке некоторыми рельефными и роликовыми швами), то поперечный разрез должен быть взят перпендикулярно к поверхностям листов вдоль продольной оси сварных швов, как показано на Рисунках 2 и 3. В случае роликовых сварных швов поперечные разрезы могут быть взяты перпендикулярно или вдоль направления сварки.

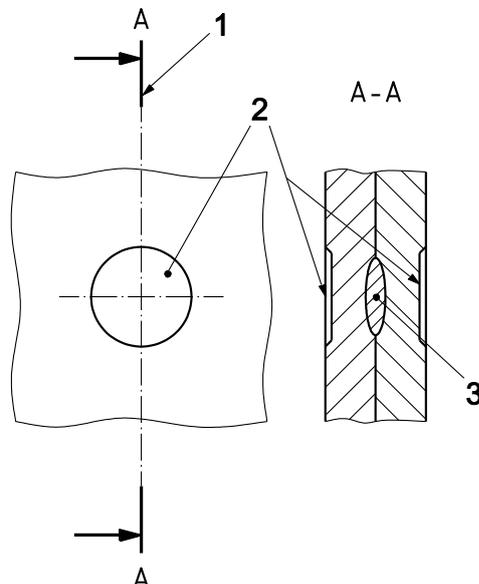
Если задается в прикладном стандарте, то могут быть сделаны дополнительные поперечные сечения под прямыми углами.

В случае рельефных швов, которые не являются круглыми или удлинёнными, может быть взято специальное направление поперечного разреза, если задано.

Протравленные образцы для испытаний должны быть применены в обоих случаях. При измерении микротвердости необходимо открыть структуру сварного шва.

## 6 Испытательное оборудование

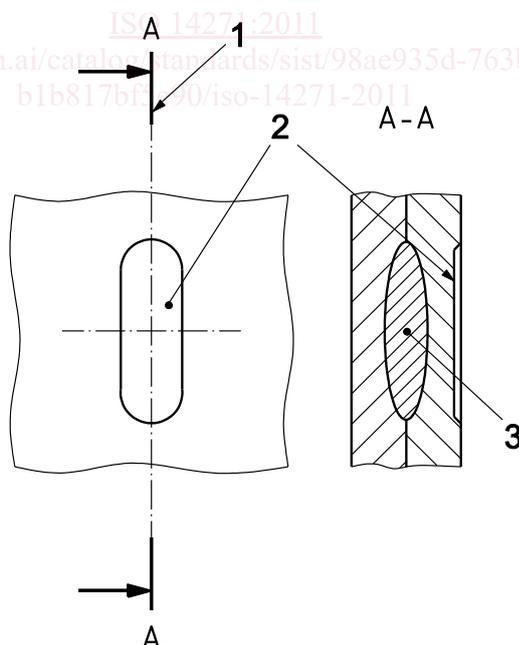
Технология проведения испытания должна соответствовать ISO 6507-1. Испытательная машина должна быть проверена и калибрована в соответствии с ISO 6507-2 и ISO 6507-3, соответственно.



### Обозначение

- 1 местоположение поперечного разреза
- 2 вмятина от электрода
- 3 ядро сварной точки

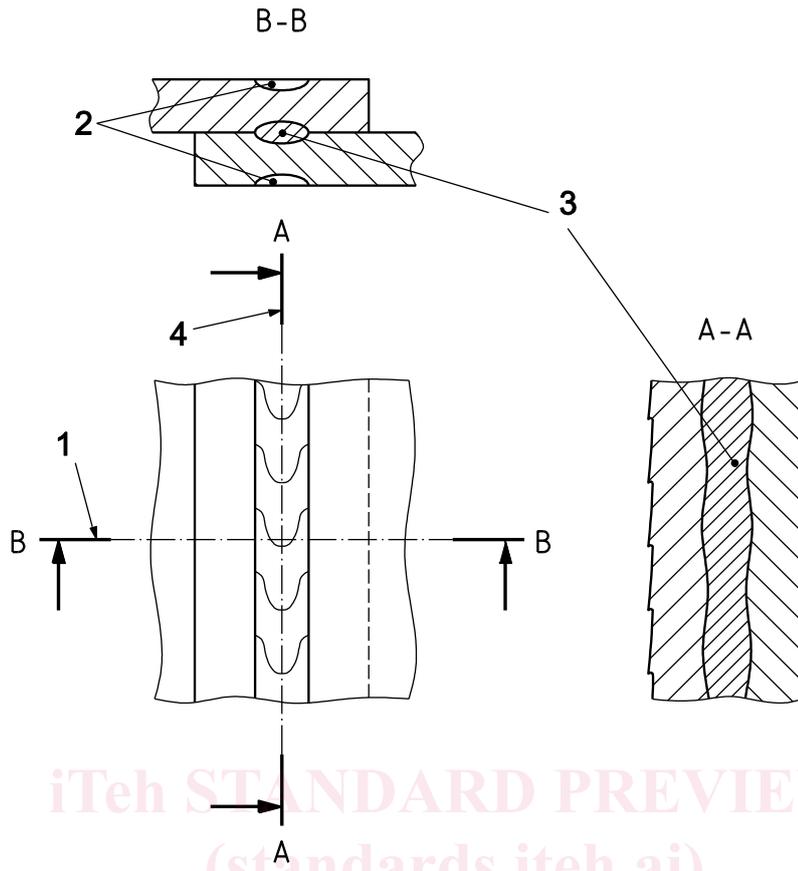
Рисунок 1 — Рекомендованные места для поперечных разрезов через круглые швы



### Обозначение

- 1 местоположение поперечного разреза
- 2 вмятина от электрода
- 3 ядро сварной точки

Рисунок 2 — Рекомендованные места для поперечных разрезов через удлиненные рельефные сварные швы



**Обозначение**

- 1 местоположение поперечного разреза
- 2 вмятина от электрода
- 3 ядро сварной точки
- 4 местоположение продольного сечения

**Рисунок 3 — Рекомендованные места для сечений через роликовые сварные швы**

**7 Позиции и процедура определения твердости**

**7.1 Выбор испытания**

Определение твердости по Виккурсу в диапазоне низких нагрузок, используемых в качестве испытательного вдавливания, рекомендуется для измерения твердости основного материала, а также металла в зоне термического влияния и в ядре сварной точки. Диапазон измерения микротвердости по Виккерсу (3.2) следует использовать для определения изменений твердости в пределах места приложения нагрузки.

**7.2 Положение отпечатков после снятия нагрузок для определения твердости**

Положение отпечатков, остающихся после снятия нагрузок, при определении твердости основного материала, в зоне термического влияния и в ядре сварной точки показано на Рисунке 4.. Два типа перемещения рекомендуются в ходе измерения твердости.

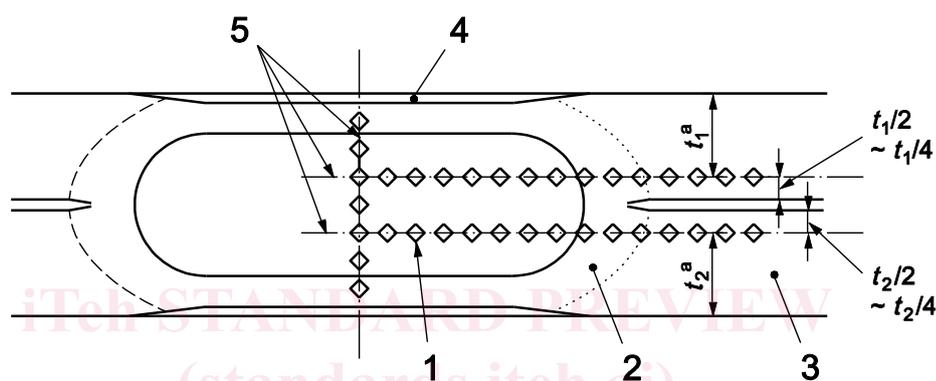
Первый тип включает вертикальный ход и горизонтальные перемещения, как показано на Рисунке 4 а). Когда тип или вид основных материалов обоих полос металла не один и тот же, или когда толщина полос не является одинаковой, то требуется второй горизонтальный ход.

Второй тип хода для измерения твердости является наклонным, как показано на Рисунке 4 б). Первый тип рекомендуется для хода измерения, чтобы сохранить последовательность данных существующей твердости. Второй тип может быть использован, когда задан в качестве альтернативы.

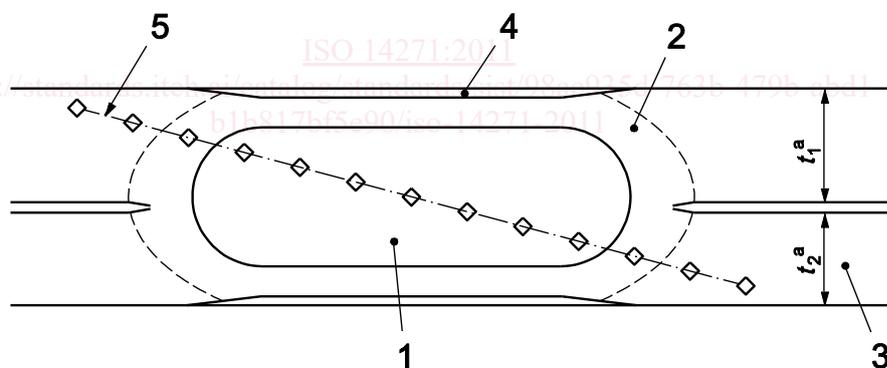
Для обоих типов хода позиция точек измерения твердости по горизонтали должна быть расположена в пределах области  $t/4 - t/2$ , где  $t$  есть толщина полосы металла, от плотно соединенных поверхностей, как показано на Рисунке 4 а). Это необходимо для того, чтобы избежать каких-либо измерений в усадочной раковине и/или любой дефектной части ядра сварной точки на соединенной поверхности. Вертикальное перемещение при измерении твердости должно происходить по центру или вблизи центра ядра сварной точки.

Измерения, в дополнение к показанным на рисунках, могут быть сделаны в специально заданных местах.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Когда линия перемещения встречает нарушения непрерывности в ядре сварной точки, то линия отпечатков вдавливания может быть смещена от начальной установленной позиции.



а) Ход измерений твердости по вертикальной и горизонтальным линиям



б) Ход измерения твердости по наклонной линии

#### Обозначение

- |   |                                 |       |                                     |
|---|---------------------------------|-------|-------------------------------------|
| 1 | ядро точечной сварки            | 5     | перемещение при измерении твердости |
| 2 | зона термического влияния (HAZ) | $t_1$ | толщина верхнего листа              |
| 3 | основной материал               | $t_2$ | толщина нижнего листа               |
| 4 | вмятина от электрода            |       |                                     |

<sup>a</sup>  $t_1 \geq t_2$ .

**Рисунок 4 — Руководящие принципы позиционирования отпечатков вдавливания в основном металле, зоне термического влияния и ядре точечной сварки**

### 7.3 Метод проведения испытания

Измерение твердости должно быть проведено в соответствии с ISO 6507-1. Диапазон низких нагрузок (см. Раздел 4) рекомендуется в качестве значения испытательной силы для определения твердости по ходу перемещения четырехгранной алмазной пирамидки. Измерение микротвердости также может

быть выполнено в заданных позициях.

#### 7.4 Определение значений твердости

Значения твердости должны быть определены в соответствии с ISO 6507-1. В ISO 6507-4 содержатся таблицы, которые должны применяться, чтобы вычислить твердость по Виккерсу в случае проведения испытаний на плоской поверхности.

### 8 Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать, по меньшей мере, следующую информацию:

- a) Используемый метод испытания, включая ссылку на этот международный стандарт (ISO 14271:2011);
- b) Тип определения твердости (испытание при низких нагрузках вдавливания или измерение микротвердости) и значение приложенной силы;
- c) Позиция отпечатков вдавливания (набросок или фотография);
- d) единичные значения твердости;
- e) среднее значение твердости;
- f) процесс контактной сварки сопротивлением;
- g) условия проведения сварки;
- h) сварочное оборудование;
- i) спецификация материала.

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 14271:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/98ae935d-763b-479b-abd1-b1b817bf5e90/iso-14271-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/98ae935d-763b-479b-abd1-b1b817bf5e90/iso-14271-2011>