

---

---

**Разрушающие испытания на сварных  
швах в металлических материалах.  
Испытания на загиб**

*Destructive tests on welds in metallic materials — Bend tests*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 5173:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d232399-82b5-4ff2-9807-8ae737172181/iso-5173-2009>



**Отказ от ответственности при работе в PDF**

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или вывести на экран, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на загрузку интегрированных шрифтов в компьютер, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe – торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 5173:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d232399-82b5-4ff2-9807-8ae737172181/iso-5173-2009>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЁН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2009

Все права сохраняются. Если не указано иное, 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 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

## Содержание

Страница

|   |    |
|---|----|
| Предисловие.....  | iv |
| 1 Область применения.....                                     | 1  |
| 2 Термины и определения.....                                  | 1  |
| 3 Основные принципы.....                                      | 3  |
| 4 Обозначения и аббревиатуры .....                            | 3  |
| 4.1 Обозначения.....  | 3  |
| 4.2 Аббревиатуры.....   | 3  |
| 4.3 Рисунки, соответствующие аббревиатурам терминов .....     | 4  |
| 5 Подготовка испытательных образцов .....                     | 7  |
| 5.1 Общие положения .....                                     | 7  |
| 5.2 Расположение .....  | 7  |
| 5.3 Маркировка.....   | 7  |
| 5.4 Термообработка и/или выдержка.....                        | 7  |
| 5.5 Извлечение образца.....                                   | 8  |
| 5.6 Размеры образцов.....                                     | 8  |
| 6 Условия испытаний.....                                      | 11 |
| 6.1 Травление.....  | 11 |
| 6.2 Испытания .....   | 12 |
| 6.3 Диаметр оправки и ролика .....                            | 18 |
| 6.4 Расстояние между роликами .....                           | 18 |
| 6.5 Угол загиба .....   | 18 |
| 6.6 Удлинение при изгибе.....                                 | 18 |
| 7 Результаты испытания.....                                   | 19 |
| 8 Протокол испытания.....                                     | 19 |
| Приложение А (информативное) Пример протокола испытания ..... | 20 |

## 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. ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, установленными в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов состоит в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, одобренные техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы этого документа могут быть объектом патентных прав. ISO не должен нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 5173 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 44, *Сварка и смежные процессы*, Подкомитетом SC 5, *Испытания и контроль сварных швов*.

Настоящее третье издание отменяет и заменяет второе издание (ISO 5173:2000), которое было пересмотрено в техническом отношении.

Запросы по официальной интерпретации любых аспектов данного международного стандарта следует направлять в Секретариат ISO/TC 44/SC 5 через ваш национальный орган по стандартизации. Перечень таких органов имеется на сайте [www.iso.org](http://www.iso.org).

# Разрушающие испытания на сварных швах в металлических материалах. Испытания на загиб

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает метод выполнения испытаний на поперечный загиб с растяжением корневой, лицевой и боковой стороны шва на испытательных образцах, отобранных из стыковых сварных швов, стыковых сварных швов с плакировкой (подразделяющихся на сварные швы на плакированных плитах и плакировочные сварные швы), плакировки без стыковых сварных швов, в целях оценки пластичности и/или отсутствия дефектов на или вблизи поверхности испытательного образца. В стандарте указаны также размеры испытательных образцов.

Кроме того, в данном международном стандарте установлен метод проведения испытаний на продольный загиб с растяжением корневой и лицевой стороны, предназначенный для использования вместо испытаний на поперечный загиб в случае гетерогенных конструкций, когда материалы базы и/или металл заполнителя имеют значительные различия по физическим и механическим характеристикам, относящимся к изгибу.

Данный международный стандарт применяется к металлическим материалам во всех видах изделий, имеющих сварные соединения, выполненные по технологии дуговой сварки плавлением.

## 2 Термины и определения

Для целей настоящего документа применяются указанные ниже термины и определения.

### 2.1

**поперечный образец для испытаний стыковых сварных швов на загиб с растяжением лицевой стороны**

**transverse face bend test specimen for a butt weld**

**TFBB**

образец, у которого подвергающейся растяжению поверхностью является сторона, включающая наибольшую ширину сварного шва или сторона, на которой выполнялось первичное воздействие сварочной дуги, относящийся к образцам с поперечным стыковым сварным швом

См. Рисунок 1.

### 2.2

**поперечный образец для испытаний стыковых сварных швов на загиб с растяжением корневой стороны**

**transverse root bend test specimen for a butt weld**

**TRBB**

образец, у которого подвергающейся растяжению поверхностью является сторона, противоположная стороне, подвергавшейся растяжению в образцах с растяжением лицевой стороны сварного шва, относящийся к образцам с поперечным стыковым сварным швом

См. Рисунок 2.

**2.3**  
**поперечный образец для испытаний стыковых сварных швов на загиб с растяжением боковой стороны**

**transverse side bend test specimen for a butt weld**

**SBB**

образец, у которого подвергающейся растяжению поверхностью является сторона, относящаяся к поперечному сечению сварного шва

См. Рисунок 3.

**2.4**  
**продольный образец для испытаний стыковых сварных швов с растяжением лицевой стороны**  
**образец для испытаний стыковых сварных швов на загиб с растяжением корневой стороны**

**longitudinal face test specimen for a butt weld**

**root bend test specimen for a butt weld**

**LFBB**

**LRBB**

образец, направление которого параллельно направлению сварного шва, применяемый в случае образцов для испытаний на загиб с растяжением лицевой и корневой стороны

См. Рисунок 4.

**2.5**  
**образец для испытаний на загиб с растяжением лицевой стороны для плакировки без стыкового сварного шва**

**face bend test specimen for cladding without a butt weld**

**FBC**

образец, в котором в состоянии растяжения находится плакировка, который может быть поперечным и продольным

См. Рисунок 5.

**2.6**  
**образец для испытаний на загиб с растяжением боковой стороны для плакировки без стыкового сварного шва**

**side bend test specimen for cladding without a butt weld**

**SBC**

образец, в котором в состоянии растяжения находится поперечное сечение покрытия плакировки, который может быть поперечным и продольным

См. Рисунок 6.

**2.7**  
**образец для испытаний на загиб с растяжением лицевой стороны для плакировки со стыковым сварным швом**

**образец для испытаний на загиб с растяжением боковой стороны для плакировки со стыковым сварным швом**

**face bend test specimen for cladding with a butt weld**

**side bend test specimen for cladding with a butt weld**

**FBCB**

**SBCB**

образец, в котором в состоянии растяжения находится плакировка, или в котором в состоянии растяжения находится поперечное сечение слоя плакировки, имеющий стыковой сварной шов

См. Рисунки 7 и 8.

### 3 Основные принципы

Испытательный образец, взятый из сварного соединения в поперечном или продольном направлении, подвергается пластической деформации путём его изгибания, без изменения направления изгибания, таким способом, что одна из поверхностей или поперечное сечение сварного соединения находится в состоянии растяжения.

Если не обусловлено иное, испытания образца должны проводиться при окружающей температуре  $(23 \pm 5)$  °C.

Испытания должны проводиться в соответствии с одной из методик, описанных в Разделе 6.

### 4 Обозначения и аббревиатуры

#### 4.1 Обозначения

См. Таблицу 1 и Рисунки 1 - 15.

#### 4.2 Аббревиатуры

|      |  |
|------|--|
| TFBB | Поперечный образец для испытаний стыковых сварных швов на загиб с растяжением лицевой стороны          |
| TRBB | Поперечный образец для испытаний стыковых сварных швов на загиб с растяжением корневой стороны         |
| SBB  | Поперечный образец для испытаний стыковых сварных швов на загиб с растяжением боковой стороны          |
| LFBB | Продольный образец для испытаний стыковых сварных швов с растяжением лицевой стороны                   |
| LRBB | Образец для испытаний стыковых сварных швов на загиб с растяжением корневой стороны                    |
| FBC  | Образец для испытаний на загиб с растяжением лицевой стороны для плакировки без стыкового сварного шва |
| SBC  | Образец для испытаний на загиб с растяжением боковой стороны для плакировки без стыкового сварного шва |
| FBCB | Образец для испытаний на загиб с растяжением лицевой стороны для плакировки со стыковым сварным швом   |
| SBCB | Образец для испытаний на загиб с растяжением боковой стороны для плакировки со стыковым сварным швом   |

Таблица 1 — Символы и обозначения

| Символ   | Обозначение  | Единица |
|----------|--|---------|
| $A$      | минимальное удлинение в процентах после разрушения, требуемое в технических условиях на материал | %       |
| $b$      | ширина испытательного образца  | мм      |
| $b_1$    | ширина внешней линии сплавления  | мм      |
| $d$      | диаметр оправки или внутреннего ролика   | мм      |
| $D$      | наружный диаметр трубы <sup>a</sup>  | мм      |
| $l$      | расстояние между роликами  | мм      |
| $L_f$    | начальное расстояние между контактом ролика и центральной линией сварного шва                    | мм      |
| $L_0$    | первоначальная база измерения  | мм      |
| $L_s$    | максимальная ширина сварного шва после механической обработки                                    | мм      |
| $L_t$    | полная длина испытательного образца  | мм      |
| $r$      | радиус кромок испытательного образца   | мм      |
| $R$      | радиус роликов   | мм      |
| $t$      | толщина испытательного образца   | мм      |
| $t_c$    | толщина плакировки   | мм      |
| $t_s$    | толщина испытательного образца   | мм      |
| $t_w$    | толщина материала основы под плакировкой   | мм      |
| $\alpha$ | угол изгиба  | °       |

<sup>a</sup> Термин “труба”, отдельно или в комбинации, используется в смысле “трубы”, “патрубка” или “пустой секции (без прямоугольного поперечного сечения)”.

### 4.3 Рисунки, соответствующие аббревиатурам терминов

На Рисунках 1 - 8 показаны образцы для испытаний на загиб для стыковых сварных швов и плакировки.

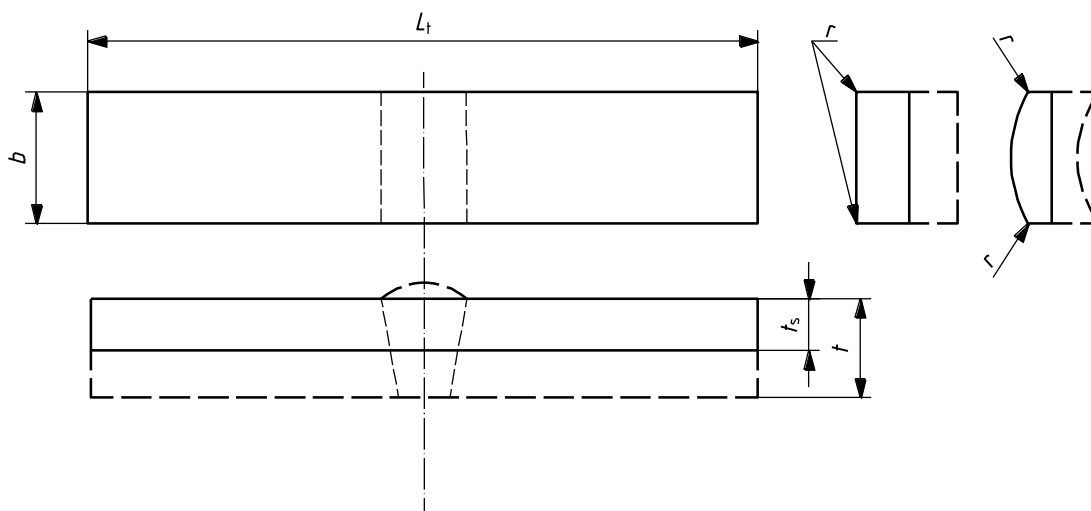


Рисунок 1 — Поперечный образец для испытаний стыковых сварных швов на загиб с растяжением лицевой стороны (TFBB)



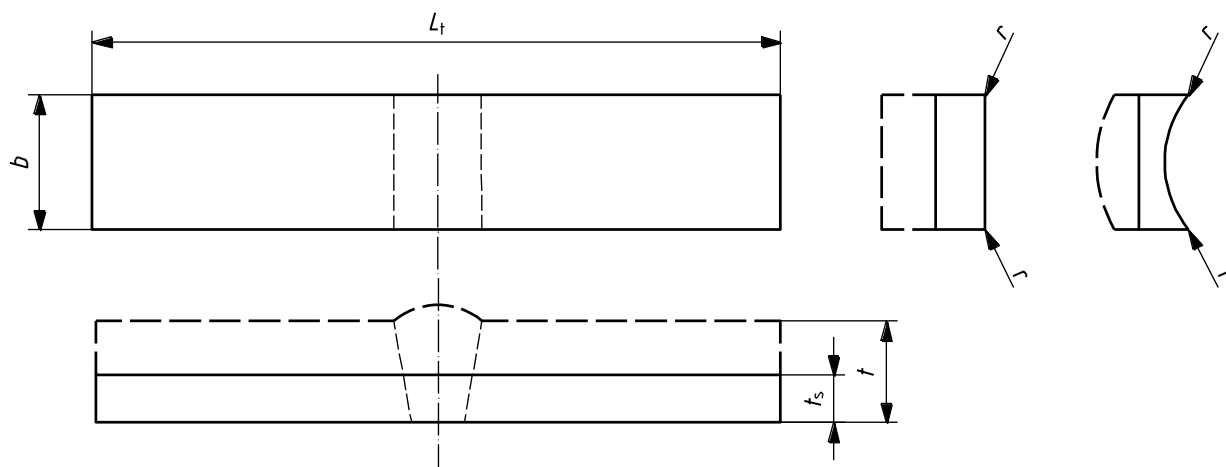


Рисунок 2 — Поперечный образец для испытаний стыковых сварных швов на загиб с растяжением корневой стороны (TRBB)

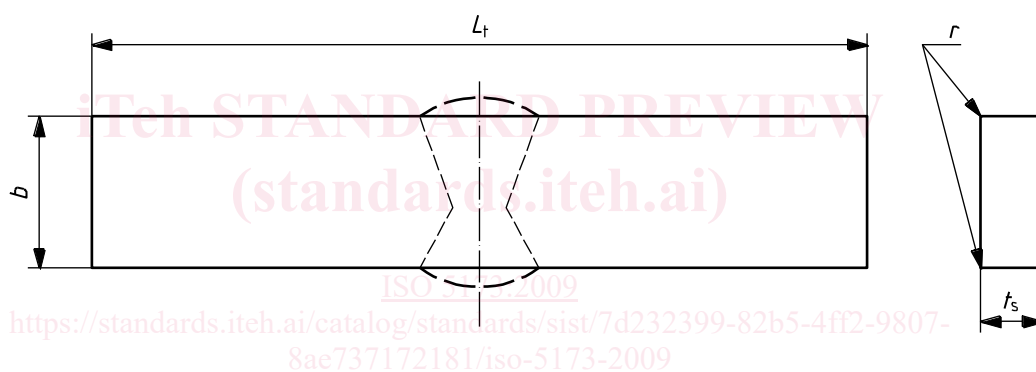


Рисунок 3 — Поперечный образец для испытаний стыковых сварных швов на загиб с растяжением боковой стороны (SBB)

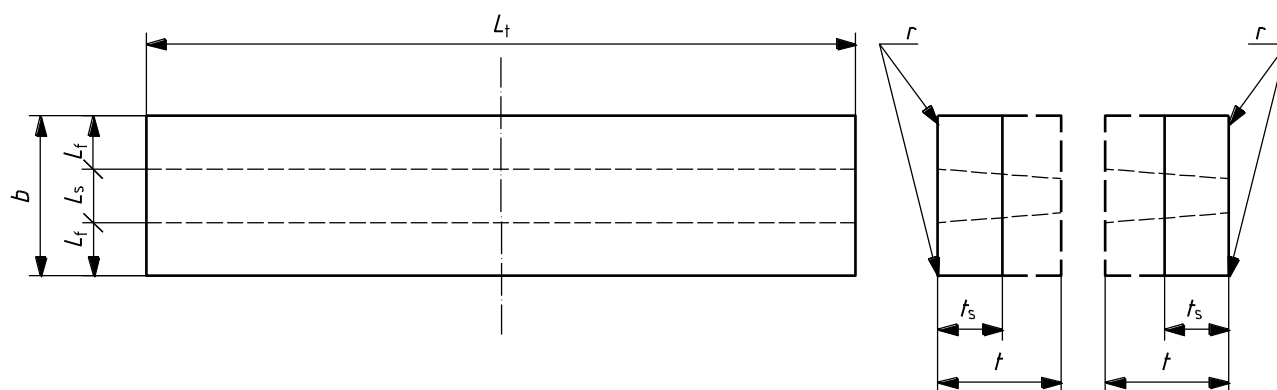


Рисунок 4 — Продольный образец для испытаний на загиб стыковых сварных швов (LFBB и LRBB)

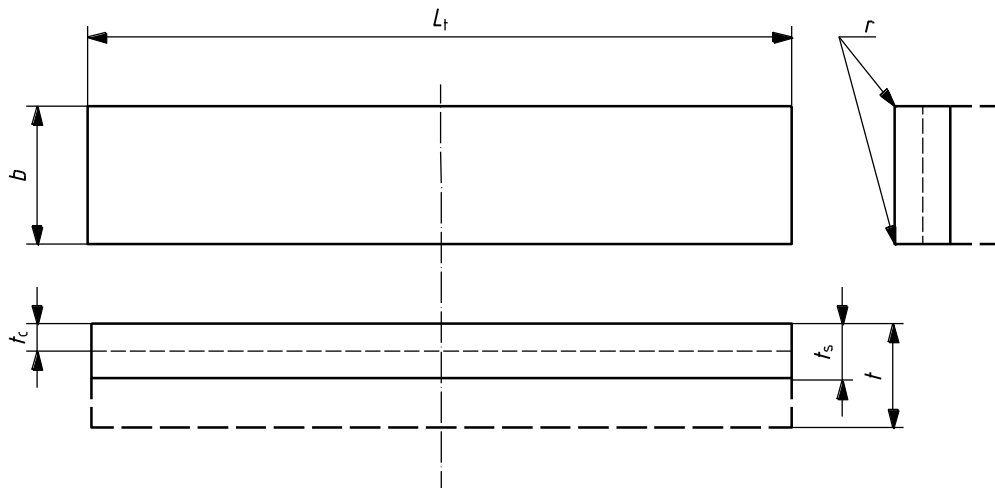


Рисунок 5 — Образец для испытаний на загиб с растяжением лицевой стороны для плакировки без стыкового сварного шва (FBC)

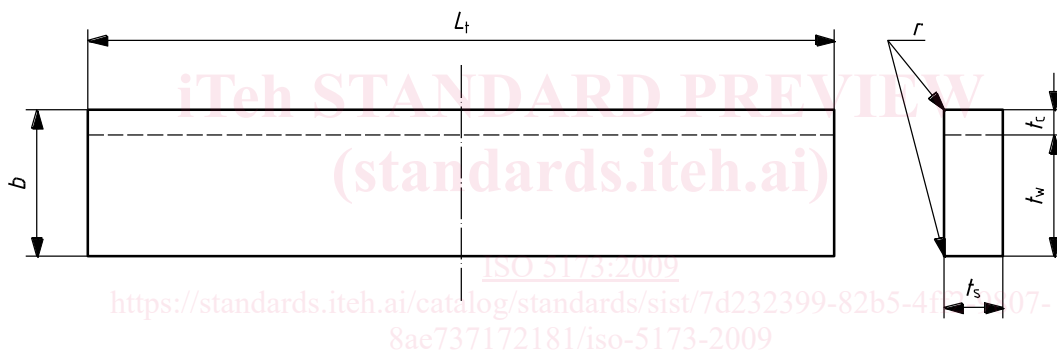


Рисунок 6 — Образец для испытаний на загиб с растяжением боковой стороны для плакировки без стыкового сварного шва (SBC)

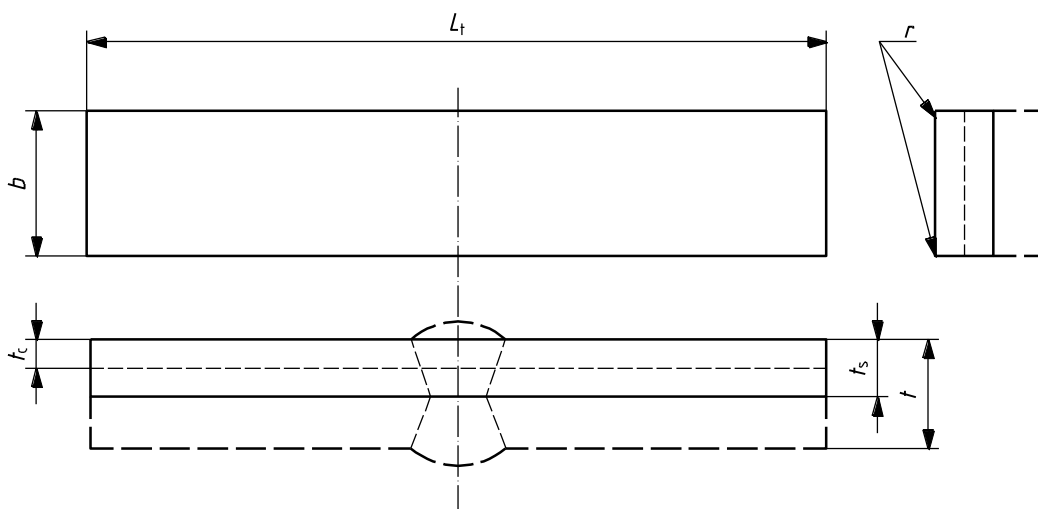


Рисунок 7 — Образец для испытаний на загиб с растяжением лицевой стороны для плакировки со стыковым сварным швом (FBCB)

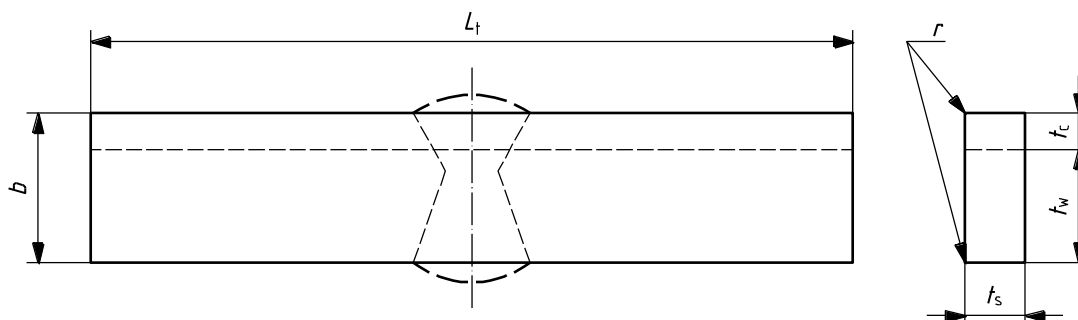


Рисунок 8 — Образец для испытаний на загиб с растяжением боковой стороны для плакировки со стыковым сварным швом (SBCB)

## 5 Подготовка испытательных образцов

### 5.1 Общие положения

Образцы должны быть подготовлены таким образом, чтобы подготовка не оказала влияние как на материал основы, так и на материал сварного шва.

### 5.2 Расположение

При поперечных испытаниях на загиб стыковых сварных швов испытательный образец следует отбирать в направлении, поперечном к направлению сварного соединения производственных изделий, либо из пробных сварных изделий таким образом, чтобы после механической обработки ось сварного шва оставалась в центре испытательного образца, или в подходящей для испытаний позиции.

При продольных испытаниях на загиб стыковых сварных швов испытательный образец следует отбирать в направлении длины сварного соединения производственного изделия, либо пробных сварных изделий.

Расположение и ориентация образцов для испытаний на загиб материалов плакировки определяется либо стандартом по применению, либо соглашением между сторонами контракта.

### 5.3 Маркировка

Каждый испытательный образец должен иметь маркировку, указывающую его точное расположение в производственном изделии, либо соединении, из которого он был отобран.

Если это требуется в соответствующем стандарте по применению, направление обработки (например прокатки или экструзии) также должно быть указано в маркировке.

Каждый испытательный образец должен иметь маркировку, указывающую его точное расположение в пробном изделии, из которого он был изъят.

### 5.4 Термообработка и/или выдержка

Никакая термообработка не должна применяться к сварным соединениям или испытательным образцам, если только она не обусловлена в технических условиях или разрешена в соответствующих стандартах по применению, относящихся к испытываемым сварным соединениям. Подробные сведения о любой термообработке должны быть зарегистрированы в отчёте по испытаниям. Если имеет место естественное старение алюминиевых сплавов, должно быть зарегистрировано время между выполнением сварки и испытаний.