



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ВИПРОБУВАННЯ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ МЕТАЛЕВИХ МАТЕРІАЛІВ РУЙНІВНІ

Частина 1. Випробування на твердість зварних
з'єднань, виконаних дуговим зварюванням
(ISO 9015-1:2001, IDT)

ДСТУ ISO 9015-1:2008

Видання офіційне

БЗ № 3–2009/403



Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2013

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Технічній комітет стандартизації «Зварювання та споріднені процеси» (ТК 44), Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **В. Дворецький**, д-р техн. наук; **Л. Лобанов** (науковий керівник); **Н. Проценко**

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 30 грудня 2008 р. № 520 з 2011–01–01

3 Національний стандарт відповідає ISO 9015-1:2001 Destructive tests on welds in metallic materials — Hardness testing — Part 1: Hardness test on arc welded joints (Руйнівні випробування зварних з'єднань металевих матеріалів. Випробування на твердість. Частина 1. Випробування на твердість зварних з'єднань, виконаних дуговим зварюванням)

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей документ належить державі.
Відтворювати, тиражувати та розповсюджувати його повністю або частково
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Держспоживстандарту України

Держспоживстандарт України, 2013

ЗМІСТ

с

Національний вступ	IV
1 Сфера застосування.. . . .	1
2 Нормативні посилання	1
3 Принцип випробування	2
4 Символи і характеристики	2
5 Готування зразків для випробування...	2
6 Методика випробування.....	2
7 Результати випробування...	3
8 Протокол випробування	3
Додаток А Протокол випробування на твердість (R) зварного шва	9
Додаток В Протокол випробування на твердість (E) зварного шва	10

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад ISO 9015-1:2001 Destructive tests on welds in metallic materials — Hardness testing — Part 1: Hardness test on arc welded joints (Руйнівні випробування зварних з'єднань металевих матеріалів. Випробування на твердість. Частина 1. Випробування на твердість зварних з'єднань, виконаних дуговим зварюванням).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 44 «Зварювання та споріднені процеси».

Стандарт містить вимоги, що відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- вилучено попередній довідковий матеріал «Передмова» до ISO 9015-1:2001;
- слова «ця частина ISO 9015» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ», першу сторінку та «Бібліографічні дані», — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- до розділу 2 «Нормативні посилання» долучено «Національне пояснення», виділене в тексті рамкою.

Стандарти ISO 6506-1:2005 та ISO 6507-1:2005 чинні в Україні як ДСТУ ISO 6506-1:2007 та ДСТУ ISO 6507-1:2007.

Міжнародний стандарт ISO 9015-2:2003 (остання редакція) в Україні не чинний.

Впровадження ДСТУ ISO 9015-1 як національного стандарту необхідне виробникам та споживачам для визначення розмірів зразків для випробування і методики виконання випробувань на твердість, щоб установити механічні властивості металу зварного шва у з'єднаннях, виконаних зварюванням плавленням, що сприятиме підвищенню якості і конкурентоспроможності продукції зварювального виробництва України.

ISO 9015 складається з таких частин із загальною назвою «Руйнівні випробування зварних з'єднань металевих матеріалів. Випробування на твердість»:

- Частина 1. Випробування та твердість зварних з'єднань, виконаних дуговим зварюванням.
- Частина 2. Випробування на мікротвердість зварних швів.

Копії документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Головному фонді нормативних документів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ВИПРОБУВАННЯ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ
МЕТАЛЕВИХ МАТЕРІАЛІВ РУЙНІВНІ**

**Частина 1. Випробування на твердість зварних з'єднань,
виконаних дуговим зварюванням**

**ИСПЫТАНИЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ РАЗРУШАЮЩИЕ**

**Часть 1. Испытания на твердость сварных соединений,
выполненных дуговой сваркой**

**DESTRUCTIVE TESTS ON WELDS
IN METALLIC MATERIALS**

Part 1. Hardness test on arc welded joints

Чинний від 2011-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт містить вимоги до випробування на твердість у поперечних перерізах зварних з'єднань металевих матеріалів, виконаних дуговим зварюванням. Цей стандарт охоплює випробування на твердість за Вікерсом відповідно до ISO 6507-1 з навантаженням 49,03 Н або 98,07 Н (HV 5 чи HV 10).

Він може бути застосований до випробування на твердість за Брінелем (з відповідними навантаженнями HB 2,5/15,625 або HB 1/2,5) відповідно до ISO 6506-1 та випробування на мікротвердість відповідно до ISO 6507-1 і ISO 9015-2.

Примітка. Випробування має бути виконано так, щоб гарантувати, що найбільший і найменший показники твердості основного металу і металу шва були визначені.

Цей стандарт не розповсюджується на випробування твердості зварних з'єднань аустенітних корозійнотривких сталей.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У наведених нижче нормативних документах зазначено положення, які через посилання в цьому тексті становлять положення цього стандарту. У разі датованих посилань пізніші зміни до будь-якого з цих видань або перегляд їх не застосовують. Однак учасникам угод, базованих на цьому стандарті, рекомендовано застосовувати найновіші видання нормативних документів, поданих нижче. У разі недатованих посилань треба користуватись останнім виданням наведених документів. Члени ISO та IEC впорядковують каталоги чинних міжнародних стандартів.

ISO 6506-1 Metallic materials — Brinell hardness test — Part 1: Test method

ISO 6507-1 Metallic materials — Vickers hardness test — Part 1: Test method

ISO 9015-2 Destructive tests on welds in metallic materials — Hardness testing — Part 2: Microhardness testing on welded joints.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 6506-1 Металеві матеріали. Випробування на твердість за Брінелем. Частина 1. Метод випробування

ISO 6507-1 Металеві матеріали. Випробування на твердість за Вікерсом. Частина 1. Метод випробування

ISO 9015-2 Руйнівні випробування зварних з'єднань металевих матеріалів. Випробування на твердість. Частина 2. Випробування на мікротвердість зварних швів.

3 ПРИНЦИП ВИПРОБУВАННЯ

Тип і обсяг випробування мають бути визначені відповідним стандартом або угодою між договірними сторонами.

Випробування на твердість має бути виконано згідно з ISO 6507-1 або ISO 6506-1.

Випробування на твердість можуть бути виконані у формі рядів відбитків — R, або як одиничні відбитки — E.

У тих випадках, коли типи зварних з'єднань не наведені в прикладах на рисунках 1 і 2, методика випробування має відповідати вимогам до конкретного зварного з'єднання.

Якщо не обговорено інакше, випробування має бути виконано за температури навколишнього середовища (23 ± 5) °C.

4 СИМВОЛИ І ХАРАКТЕРИСТИКИ

Символи і характеристики визначено в таблиці 1 і представлено на рисунках 1—8.

Таблиця 1 — Символи і характеристики

Символ	Характеристики	Одиниця
E	Одиничний відбиток	—
R	Ряд відбитків	—
HV	Твердість за Вікерсом	a
HBW	Твердість за Брінелем	b
L	Відстань між центрами відбитків у зоні температурного впливу	мм
H	Відстань рядів відбитків від поверхневої опорної лінії або зони сплавлення	мм
t	Товщина зразка для випробування	мм
^a Одиницю умовного позначення для твердості за Вікерсом наведено в ISO 6507-1 ^b Одиницю умовного позначення для твердості за Брінелем наведено в ISO 6506-1		

5 ГОТУВАННЯ ЗРАЗКІВ ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ

Готують контрольний зразок для випробування згідно з ISO 6507-1 чи ISO 6506-1.

Зразок для випробування виготовляють механічним різанням упоперек зварного з'єднання.

Цю операцію і наступне готування поверхні зразка для випробування треба виконувати так ретельно, щоб не було термічного впливу на твердість поверхні, що підлягає випробуванню.

Поверхня, що підлягає випробуванню, має бути належним чином підготовлена і бажано протравлена так, щоб отримані розміри відбитків були точні в різних зонах зварного з'єднання.

6 МЕТОДИКА ВИПРОБУВАННЯ**6.1 Ряди відбитків (R)**

На рисунках 1—7 наведено приклади відбитків, зроблених рядами, охоплюючи відстань від поверхні так, що ці ряди або їх частини дають змогу провести оцінювання твердості металу зварного шва. За вимогою договірних сторін можливе виконання додаткових рядів відбитків та/або їх розташування. Розташування відбитків має бути викладено в протоколі випробування.

У металах типу алюмінію, міді і їх сплавів ряди відбитків на стороні кореня зварного шва (див. рисунок 2а)) можна не проводити. Типові ряди відбитків для таврового зварного з'єднання в цих матеріалах наведено на рисунку 2.

Число відбитків і відстань між ними мають бути достатні, щоб визначити загартованість чи знеміцненість випробуваної поверхні після зварювання. Рекомендовану відстань між центрами точок відбитків у зоні термічного впливу (ЗТВ) наведено в таблиці 2.

Примітка 1. У таблиці 2 наведено дані випробування на твердість за Брінелем, де використовують ті самі відстані під час відповідного навантаження

У металі зварного шва відстань між відбитками має бути така, щоб отримані результати дали змогу зробити оцінювання твердості зварного шва.

Для металів, що зміцнюються у ЗТВ під час зварювання, мають бути зроблені два додаткових відбитки у ЗТВ на відстані $\leq 0,5$ мм між центром точки відбитка і лінією сплавлення (див. рисунки 3—7).

Для інших форм зварних швів або металів (наприклад, аустенітних сталей) спеціальні вимоги може бути наведено у відповідному стандарті або відповідній угоді між договірними сторонами.

Примітка 2. Для зварних швів, виконаних електрошлаковим зварюванням, можна використовувати навантаження, наведені в таблиці 2. Ряди відбитків для зварних з'єднань, виконаних електрошлаковим зварюванням, можуть бути зроблені згідно з рисунком 1 а)

Таблиця 2 — Рекомендована відстань, L , між центрами відбитків у зоні термічного впливу (ЗТВ)

Символ твердості	Рекомендована відстань між відбитками L , мм ^а	
	Леговані сталі ^б	Алюміній, мідь і їхні сплави
HV 5	0,7	Від 2,5 до 5
HV 10	1	» 3 » 5
HBW 1/2,5	Не застосовують	» 2,5 » 5
HBW 2,5/15,625	Не застосовують	» 3 » 5
^а Відстань будь-якого відбитка від попереднього відбитка повинна бути не менша, ніж значення згідно з ISO 6507-1 для попереднього відбитка		
^б Крім аустенітних сталей		

6.2 Одиничні відбитки (Е)

На рисунку 8 наведено типове розташування одиничних відбитків. Ряди 1—4 дають інформацію про незацеплений термічним впливом під час зварювання основний метал, тобто у первинному стані, ряди 5—10 відносяться до ЗТВ і ряди 11—14 — до металу зварного шва. Розташування відбитків може бути визначено також на основі металографічного аналізу.

Щоб запобігти впливу деформацій під час вимірювання на твердість, мінімальна відстань між центрами одиничних відбитків у будь-якому напрямку має бути не менше ніж 2,5 середньої діагоналі/діаметра найближчого суміжного відбитка.

Для металів, що зміцнюються в ЗТВ під час зварювання, принаймні один з відбитків повинен бути зроблений у ЗТВ на відстані $\leq 0,5$ мм між центром відбитка і лінією сплавлення.

Для випробування з одиничними відбитками мають бути пронумеровані ділянки випробування, як наведено на рисунку 8.

7 РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАННЯ

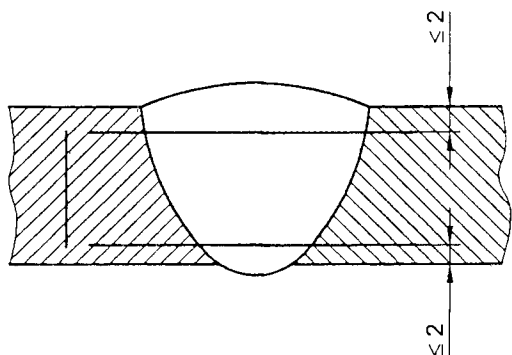
Результати випробування на твердість мають бути занесені до протоколу розташування кожного відбитка.

8 ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАННЯ

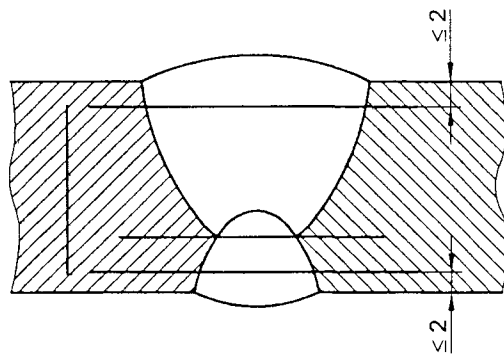
Потрібен протокол випробування. Дані, що заносять у протокол, наведені в додатках А і В. Форми протоколів, наведені в додатках А і В, подані для довідок.

Можна використовувати інші форми протоколу, якщо вони містять усі необхідні дані. Додаткові дані можуть бути зазначені у відповідному стандарті або угоді між договірними сторонами.

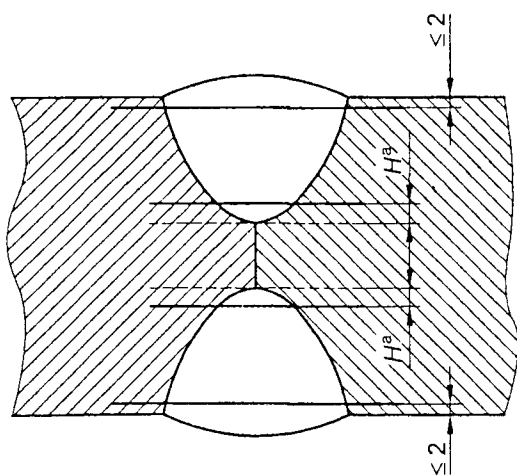
Розміри у міліметрах



а) Однобічний однопрохідний і багатопрохідний стиковий зварний шов

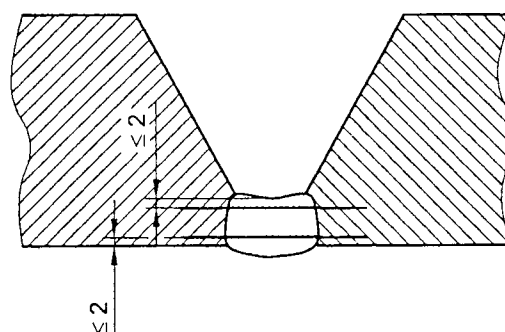


б) Двосторонній однопрохідний і багатопрохідний стиковий зварний шов

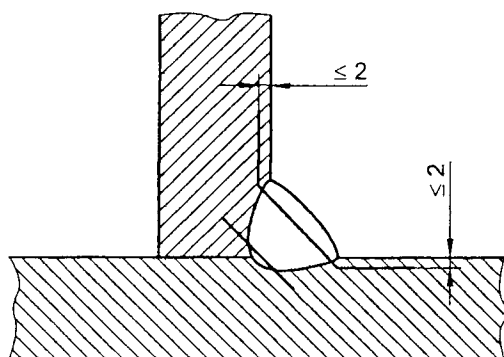


^a Тільки для багатопрохідних зварних швів.

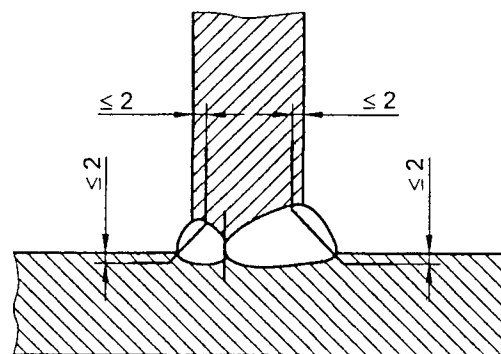
с) Двосторонній однопрохідний і багатопрохідний стиковий зварний шов з частковим проплавленням



д) Для оцінки прогартовуваності в однопрохідних корневих проходах (наприклад, для зварювання неплавким електродом в інертних газах на трубі та/або пластині)



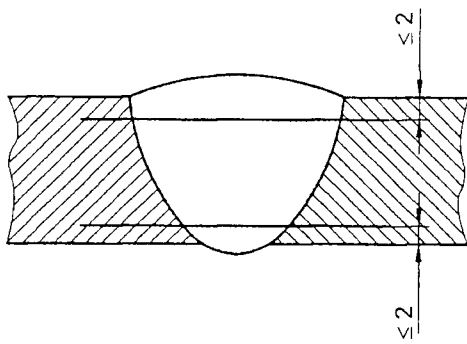
е) Кутовий зварний шов



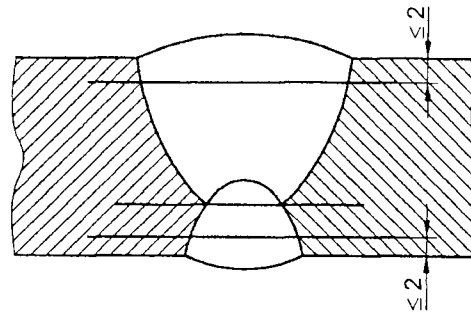
ф) Тавровий зварний шов

Рисунок 1 — Приклади рядів заглиблень (R) у зварних швах у сталі

Розміри у міліметрах

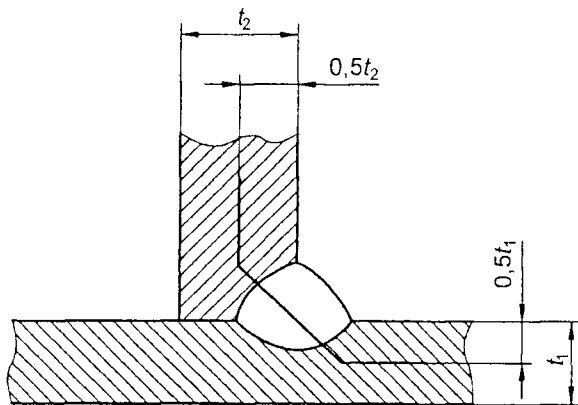


а) Однобічний однопрохідний і багатопрохідний стиковий зварний шов

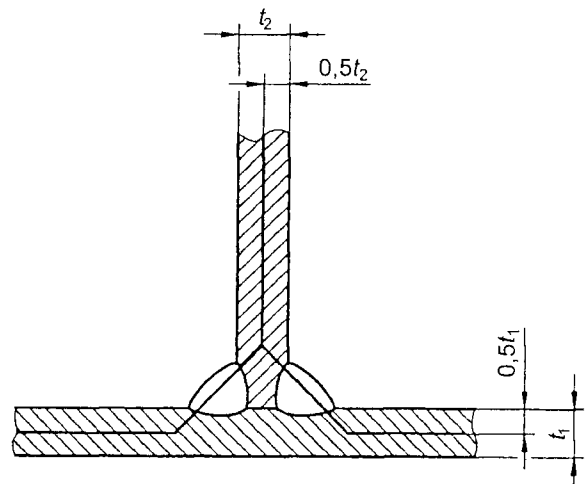


Примітка. Для товщини $t \leq 4$ мм ряди відбитків повинні бути всередині товщини

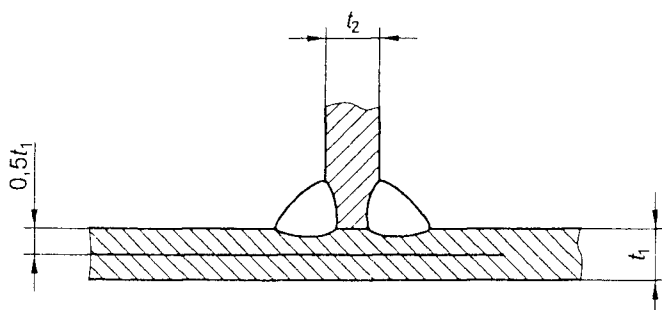
б) Двосторонній однопрохідний і багатопрохідний стиковий зварний шов



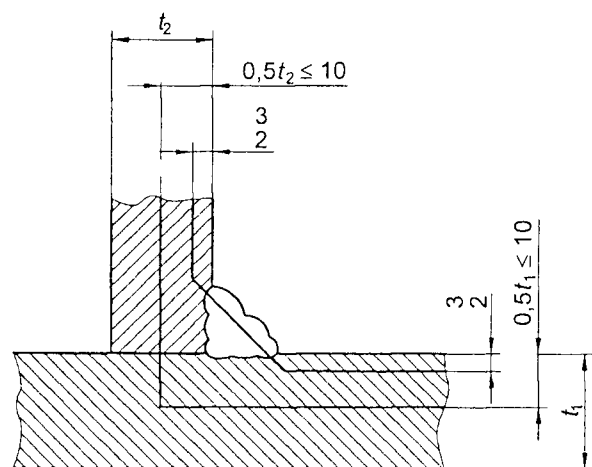
с) однобічний однопрохідний кутовий зварний шов



д) двосторонній однопрохідний кутовий зварний шов

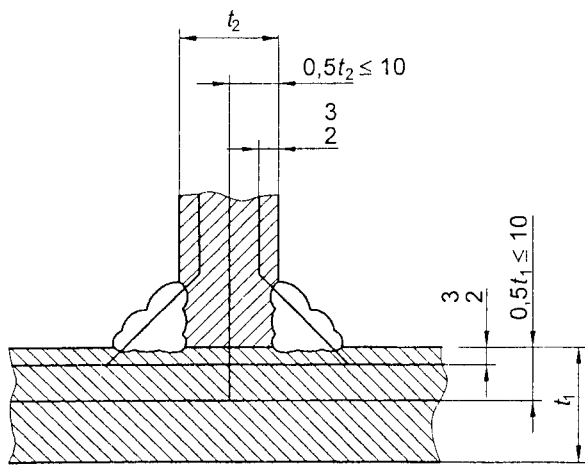


е) двосторонній однопрохідний кутовий зварний шов не навантажений несним ребром жорсткості ($t \leq 4$ мм)

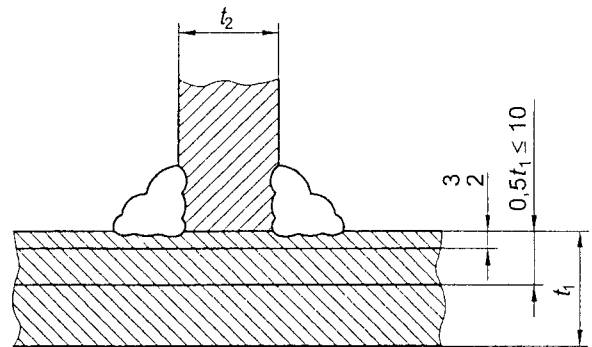


ф) однобічний багатопрохідний кутовий зварний шов

Рисунок 2 — Приклади рядів відбитків (R) в алюмінії, міді і їх сплавах



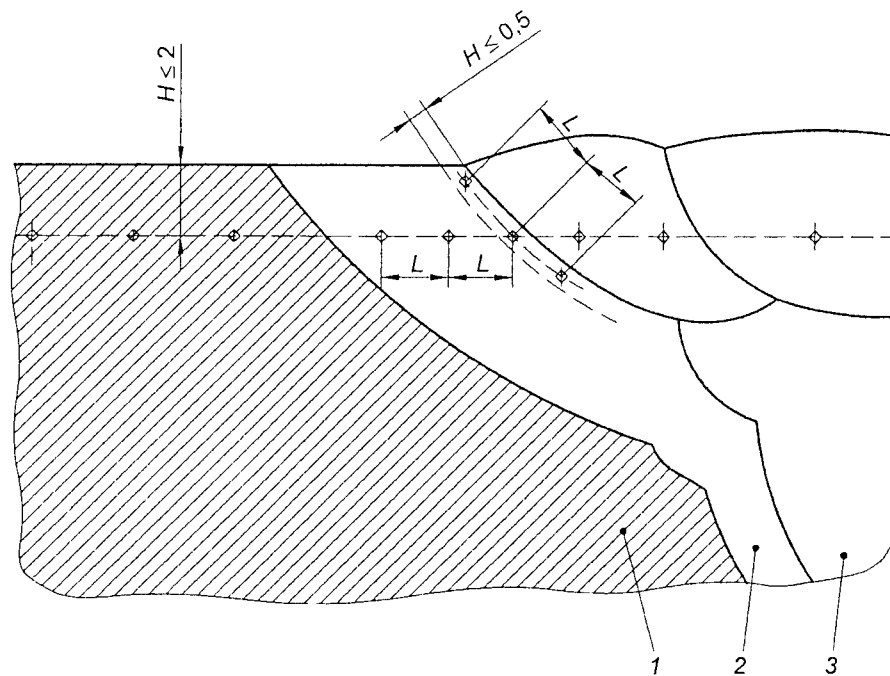
г) двосторонній багатопрохідний кутовий зварний шов



h) двосторонній багатопрохідний кутовий зварний шов не навантажений несим ребром жорсткості

Рисунок 2 — Приклади рядів відбитків (R) в алюмінії, міді і їх сплавах (продовження)

Розміри у міліметрах



Позначки

- 1 — основний метал (у первинному стані),
- 2 — зона термічного впливу,
- 3 — метал зварного шва

Рисунок 3 — Розташування відбитків у стикових зварних швах під час зварювання легованих сталей (крім аустенітних сталей)

Розміри у міліметрах

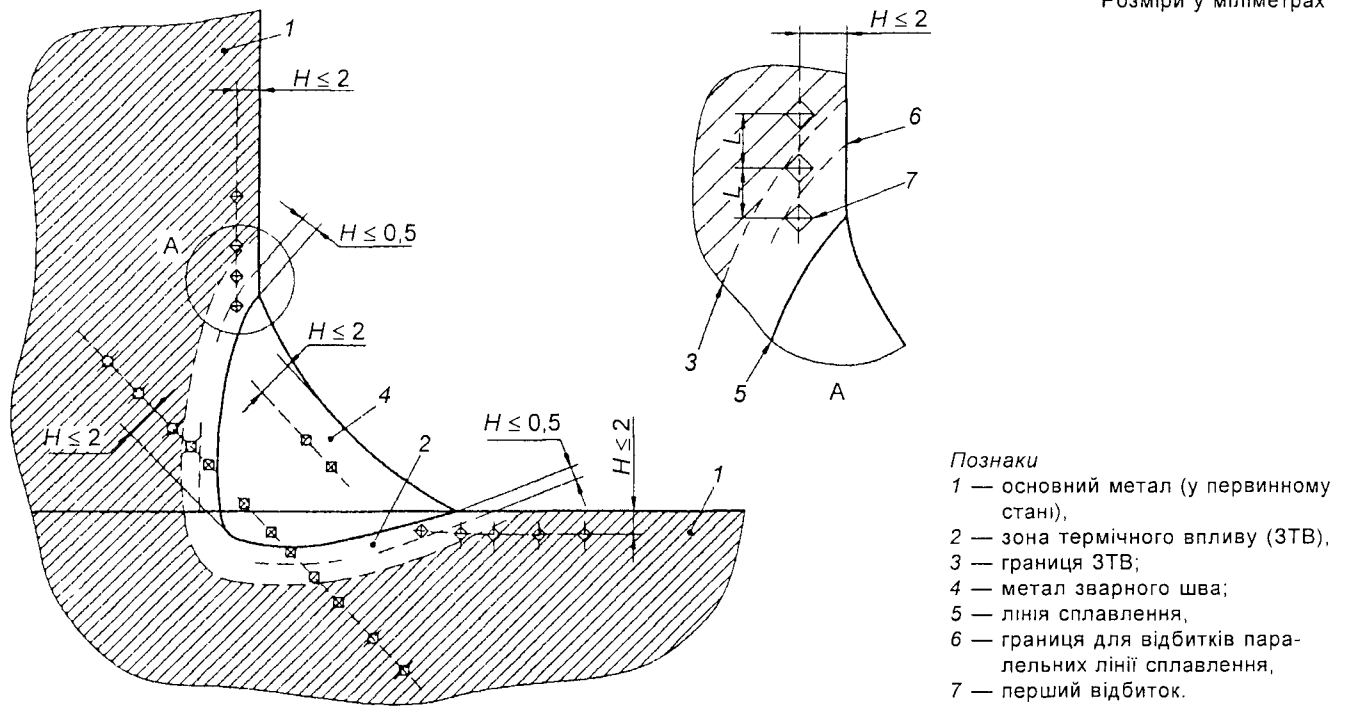


Рисунок 4 — Розташування відбитків у кутових зварних швах під час зварювання легированих сталей (крім аустенітних сталей)

Розміри у міліметрах

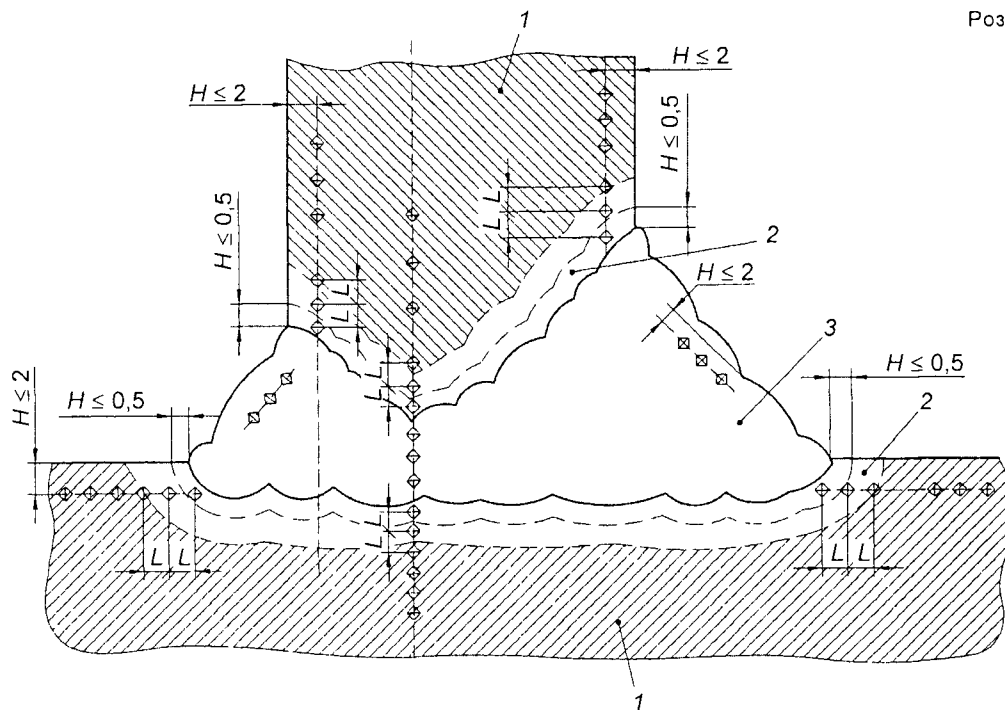
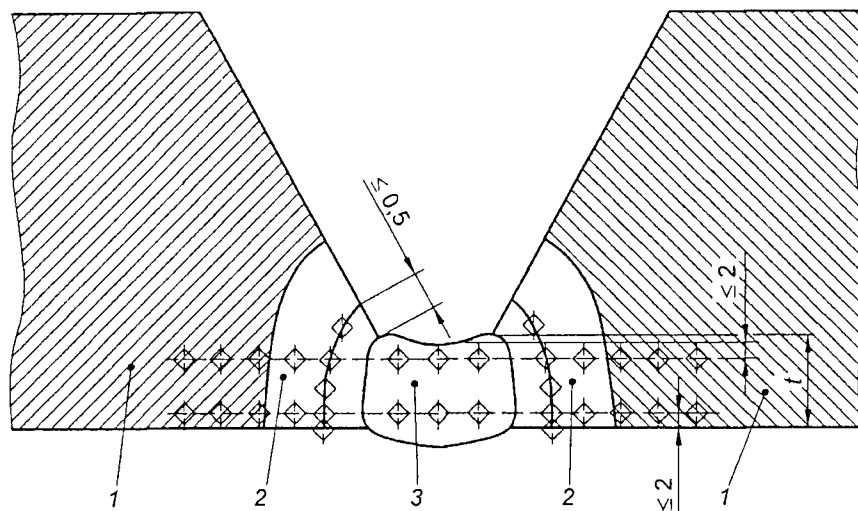


Рисунок 5 — Розташування відбитків у таврових зварних швах під час зварювання легированих сталей (крім аустенітних сталей)

Розміри у міліметрах



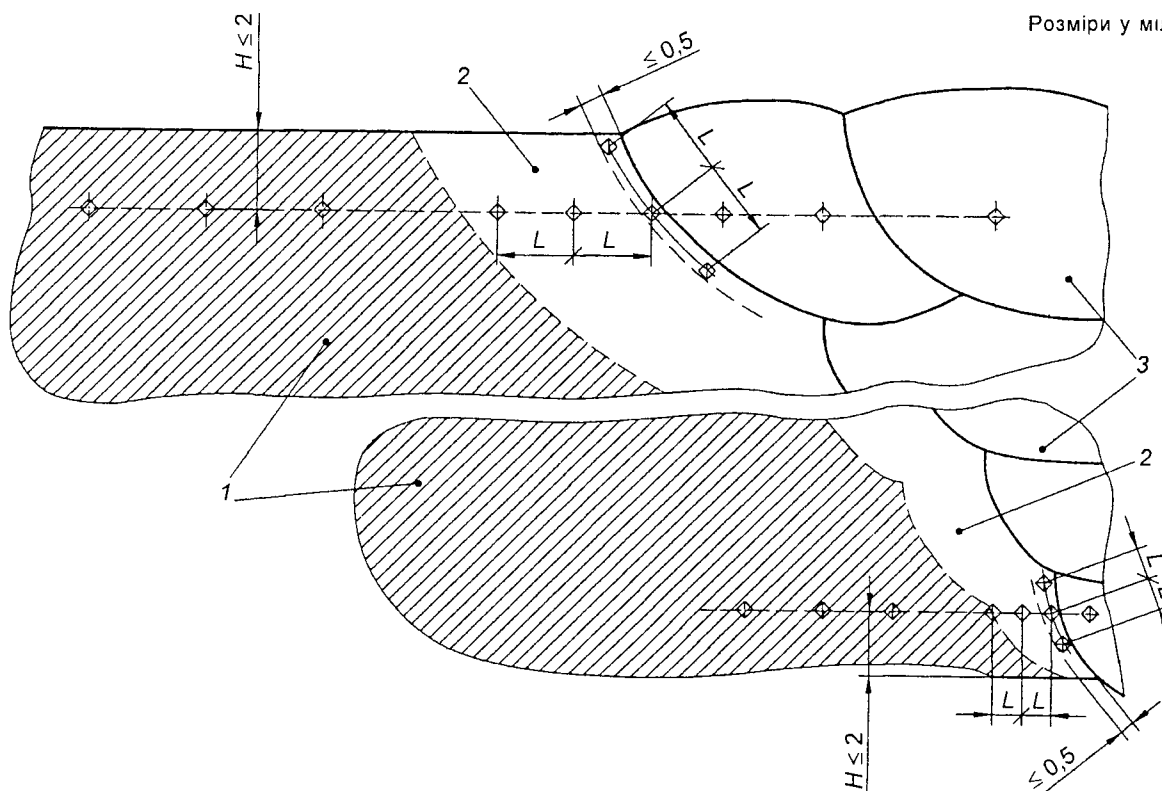
Для товщини $t \leq 4$ мм ряди заглиблень повинні бути всередині товщини.

Позначки:

- 1 — основний метал (у первинному стані);
- 2 — зона термічного впливу;
- 3 — метал зварного шва.

Рисунок 6 — Розташування відбитків для оцінювання прогартуваності в однопровідних корневих проходах під час зварювання легованих сталей

Розміри у міліметрах

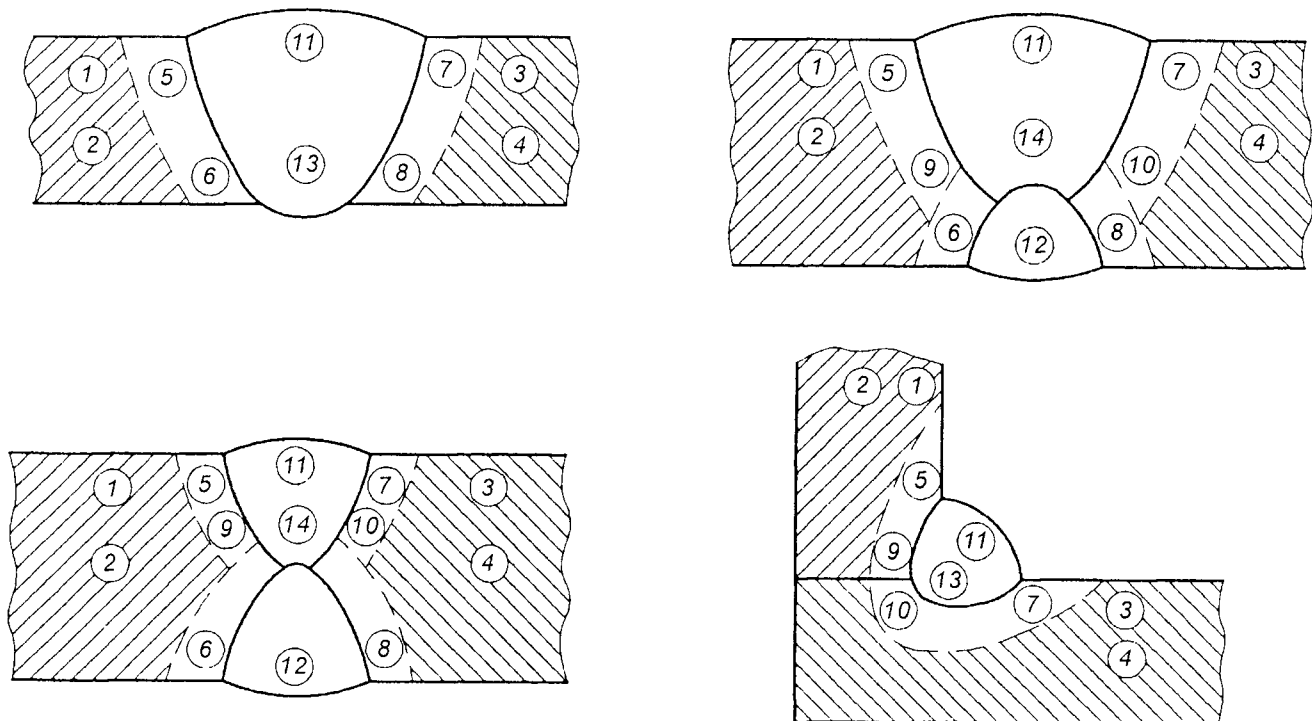


Позначки:

- 1 — основний метал (у первинному стані);
- 2 — зона термічного впливу;
- 3 — метал зварного шва.

Рисунок 7 — Розташування відбитків для оцінювання прогартуваності в багатопровідних корневих зварних швах під час зварювання легованих сталей

Розміри у міліметрах



Примітка. Можливі інші ділянки відповідно до додаткової угоди

Позначки

Від 1 до 4 — основний метал (у первинному стані).

Від 5 до 10 — зона термічного впливу,

Від 11 до 14 — метал зварного шва

Рисунок 8 — Приклади розташування одиничних відбитків (E) під час випробовування на твердість

ДОДАТОК А
(довідковий)

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАННЯ НА ТВЕРДІСТЬ (R) ЗВАРНОГО ШВА

Тип випробування на твердість: _____

Основний метал: _____

Товщина матеріалу: _____

Тип зварного шва: _____

Процес зварювання: _____

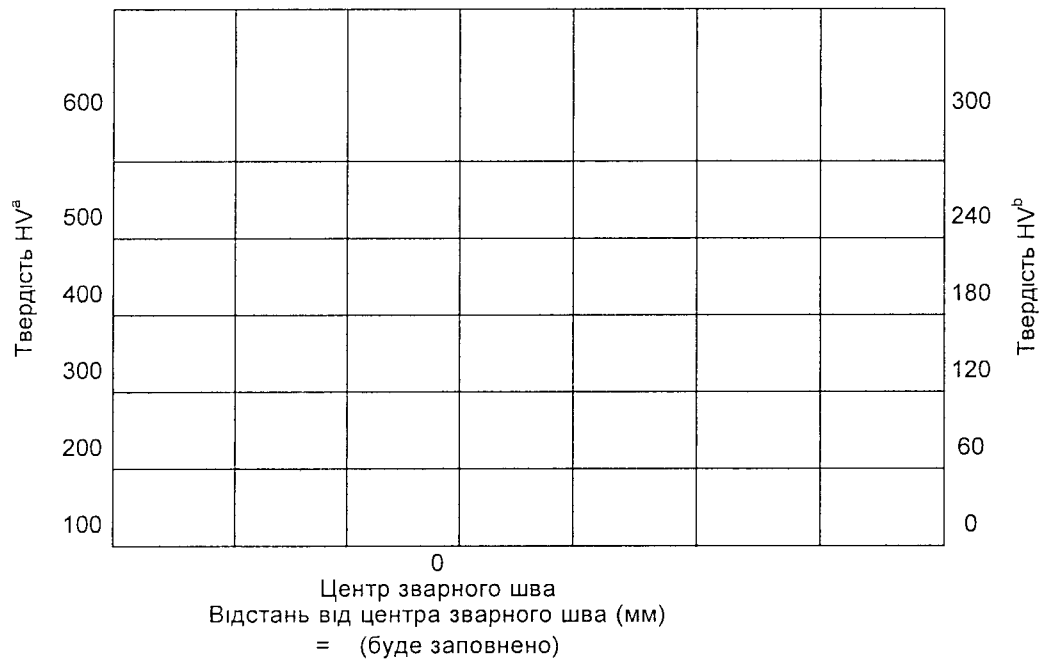
Матеріал: _____

Термічне оброблення та/або старіння: _____

Коротке позначення рядів відбитків: _____

Примітки _____

Зображення або рисунок,
на якому має бути наведено розмір
і позначення рядів відбитків



^a Вказують навантаження відповідно до ISO 6507-1

^b Вказують навантаження відповідно до ISO 6506-1

ДОДАТОК В
(довідковий)

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАННЯ НА ТВЕРДІСТЬ (Е) ЗВАРНОГО ШВА

Тип випробування на твердість _____

Основний метал _____

Товщина матеріалу _____

Тип зварного шва _____

Процес зварювання _____

Матеріал _____

Термічне оброблення після зварювання та/або старіння _____

Примітки _____

Зображення або рисунок
із пронумерованими ділянками

		Ділянка	Положення відбитка	Значення одиниці твердості HV чи HBW ^a
Основний метал	Метал у первинному стані	1	Основний метал у первинному стані, поверхня	
		2	Основний метал у первинному стані, центр	
		3	Основний метал у первинному стані, поверхня	
		4	Основний метал у первинному стані, центр	
	ЗТВ	5	Основний метал, зона термічного впливу, верх зварного шва	
		6	Основний метал, зона термічного впливу, низ зварного шва	
		7	Основний метал, зона термічного впливу, верх зварного шва	
		8	Основний метал, зона термічного впливу, низ зварного шва	
		9	Основний метал, зона термічного впливу, кореневий прохід, усередині	
		10	Основний метал, зона термічного впливу, кореневий прохід, усередині	
Метал зварного шва		11	Метал зварного шва, останній прохід	
		12	Метал зварного шва, останній прохід	
		13	Метал зварного шва, кореневий прохід	
		14	Метал зварного шва, кореневий прохід, усередині	
		15 до		
^a Вказують навантаження відповідно до ISO 6507-1 або ISO 6506-1				

Код УКНД 19.060, 25.160.40

Ключові слова: зварювання, зварне з'єднання, руйнівне випробування, зразки для випробування, протокол випробування.

Редактор М. Клименко
Технічний редактор О. Касіч
Коректор І. Недогарко
Верстальник Т. Неділько

Підписано до друку 08.11.2013. Формат 60 × 84 1/8
Ум. друк арк. 1,39. Зам. 1964. Ціна договірна.

Виконавець
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115
Свідectво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 серія ДК № 1647