



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

Неруйнівний контроль зварних з'єднань

**КОНТРОЛЬ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ  
УЛЬТРАЗВУКОВИЙ**

(EN 1714:1997, IDT)

**ДСТУ EN 1714:2005**

*Видання офіційне*

БЗ № 10–2005/755

Київ  
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2007

## ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Відкрите акціонерне товариство «Науково-виробниче акціонерне товариство «Всеукраїнський науково-дослідний інститут компресорного машинобудування», Товариство з обмеженою відповідальністю «Укртехноцентр»

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: Ю. Радиш, канд. фіз.-мат. наук; В. Радько, канд. техн. наук (науковий керівник); В. Цечаль; С. Щупак

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 5 жовтня 2005 р. № 287 з 2007–01–01, зі зміною дати чинності згідно з наказом № 82 від 11 квітня 2007 р.

3 Національний стандарт ДСТУ EN 1712:2005 ідентичний з EN 1714:1997 Zerstorungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen (Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Ультразвуковий контроль зварних з'єднань) і включений з дозволу CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Brussels. Всі права щодо використання Європейських стандартів у будь-якій формі і будь-яким способом залишаються за CEN та її Національними членами, і будь-яке використання без письмового дозволу Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики (ДССУ) заборонено

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з німецької (de)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

---

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

Держспоживстандарт України, 2007

## ЗМІСТ

	С.
Національний вступ .....	IV
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Визначення і символи .....	2
4 Загальні положення .....	2
5 Інформація, потрібна для контролю .....	3
5.1 Питання, що потребують узгодження між договірними сторонами .....	3
5.2 Окремі дані, що їх вимагають до контролю .....	3
5.3 Письмова інструкція щодо контролю .....	4
6 Вимоги до персоналу й устаткування .....	4
6.1 Кваліфікація персоналу .....	4
6.2 Дефектоскоп .....	4
6.3 Ультразвукові перетворювачі .....	4
7 Обсяг контролю .....	5
8 Підготовлення поверхонь сканування .....	5
9 Контроль основного металу .....	6
10 Настроювання діапазону і чутливості .....	6
10.1 Загальні положення .....	6
10.2 Опорний рівень .....	6
10.3 Рівні оцінювання .....	7
10.4 Корекція на загасання .....	7
10.5 Відношення сигнал/шум .....	7
11 Класи контролю .....	8
12 Спосіб контролю .....	8
12.1 Загальні положення .....	8
12.2 Траєкторія ручного сканування .....	8
12.3 Контроль несучільностей, перпендикулярних до контрольованої поверхні .....	8
12.4 Орієнтація індикацій .....	8
12.5 Оцінювання індикацій .....	9
13 Протокол контролю .....	9
13.1 Загальні положення .....	9
13.2 Загальні дані .....	9
13.3 Інформація про устаткування .....	9
13.4 Інформація про спосіб контролю .....	9
13.5 Результат контролю .....	10
Додаток А Класи контролю для різних типів зварних з'єднань .....	11
Додаток НА Перелік національних стандартів України, ідентичних європейським стандартам, на які є посилання у цьому стандарті .....	25

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 1714:1997 Zerörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen (Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Ультразвуковий контроль зварних з'єднань).

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи цього стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ» та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- до розділу 2 долучено «Національне пояснення», виділене в тексті рамкою;
- вилучено вступ до європейського стандарту, оскільки він не містить елементів технічного змісту даного стандарту;
- позначки одиниць вимірювання відповідають серії стандартів ДСТУ 3651:1997 Метрологія. Одиниці фізичних величин.

Усі міжнародні стандарти, на які є посилання, чинні. prEN 583-1 прийнято як EN 583-1:1998. prEN 583-2 прийнято як EN 583-2:2001. prEN 1330-4 прийнято як EN 1330-4:2000. prEN 1712 прийнято як EN 1712:1997. prEN 1713 прийнято як EN 1713:1998. prEN 12062 прийнято як EN 12062:1997. Стандарти EN 583-2, EN 1330-4 та EN 25817 в Україні не прийняті.

Перелік стандартів, що прийняті як ідентичні національні стандарти, наведено в додатку НА.

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

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ  
КОНТРОЛЬ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ  
УЛЬТРАЗВУКОВИЙ

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ  
КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ  
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

NON-DESTRUCTIVE EXAMINATION OF WELDS  
ULTRASONIC EXAMINATION  
OF WELDED JOINTS

Чинний від 2008-01-01

## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт встановлює методи ручного ультразвукового контролю з'єднань, виготовлених зварюванням плавленням у металевих матеріалах, товщина яких дорівнює або більша ніж 8 мм, з малим загасанням ультразвукових хвиль (що зумовлено, насамперед, розсіюванням). Стандарт призначений, в першу чергу, для ультразвукового контролю зварних з'єднань з повним проплавленням, коли матеріал шва й основний матеріал — феритні сталі. Наведені способи контролю можна застосовувати і в інших випадках, наприклад:

- для матеріалів, що відрізняються від зазначених;
- для зварних швів з частковим проплавленням;
- під час контролювання автоматизованим устаткуванням, якщо це погоджено між договірними сторонами.

Усі ультразвукові величини, що залежать від матеріалу, в цьому стандарті стосуються сталі, що має швидкість поздовжніх хвиль  $(5920 \pm 50)$  м/с і швидкість поперечних хвиль  $(3255 \pm 30)$  м/с. Це варто враховувати під час контролювання матеріалів з іншими швидкостями.

Цей стандарт визначає чотири класи контролю, кожен з яких відповідає різним ймовірностям виявлення дефектів. Провідні вказівки щодо вибирання класів контролю А, В і С наведено в додатку А. Четвертий клас контролю, призначений для спеціальних застосувань, відповідає загальним вимогам цього стандарту. Його застосування узгоджують між договірними сторонами.

Цей стандарт, за згодою між договірними сторонами, дозволяє оцінювання індикації для приймання одним з таких методів:

- 1) оцінка, побудована переважно на довжині індикації й амплітуді луна-сигналу;
- 2) оцінка, побудована на характеристиці і визначанні розмірів індикації за допомогою оцінювання луна-сигналу при перетворювачі, що рухається.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Цей стандарт містить положення з інших публікацій через датовані й недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях тексту, а перелік публікацій наведено нижче. Для

датованих посилань пізніші зміни чи перегляд будь-якої з цих публікацій стосуються цього стандарту тільки в тому випадку, якщо їх введено разом зі змінами чи переглядом. Для недатованих посилань треба користуватися останнім виданням відповідної публікації.

EN 473 Qualifizierung und Zertifizierung von Personal für der zerstörungsfreie Prüfung — Allgemeine Grundlagen

prEN 583-1 Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundsätze

prEN 583-2 Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Teil 2: Empfindlichkeits- und Entfernungsjustierung

prEN 1330-4 Zerstörungsfreie Prüfung — Terminologie — Teil 4: Begriffe der Ultraschallprüfung

prEN 1712 Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen

prEN 1713 Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Charakterisierung von Fehlern in Schweißnähten

prEN 12062 Zerstörungsfreie Untersuchung von Schweißverbindungen — Allgemeine Regeln

EN 25817 Lichtbogenschweißverbindungen an Stahl — Richtlinie für die Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:1992).

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 473 Кваліфікація і сертифікація персоналу в галузі неруйнівного контролю. Загальні вимоги

prEN 583-1 Неруйнівний контроль. Ультразвуковий контроль. Частина 1. Загальні вимоги

prEN 583-2 Неруйнівний контроль. Ультразвуковий контроль. Частина 2. Настроювання чутливості і довжини шляху хвилі

prEN 1330-4 Неруйнівний контроль. Термінологія. Частина 4. Терміни, що їх використовують в ультразвуковому контролі

prEN 1712 Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Ультразвуковий контроль зварних з'єднань.

Рівні приймання

prEN 1713 Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Ультразвуковий контроль. Характеристика дефектів у зварних з'єднаннях

prEN 12062 Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Загальні правила для металевих матеріалів

EN 25817 Зварні з'єднання в сталі, виготовлені дуговим зварюванням. Провідні вказівки щодо рівнів якості з урахуванням дефектів (ISO 5817:1992).

### 3 ВИЗНАЧЕННЯ І СИМВОЛИ

У цьому стандарті використано визначення, прийняті в стандартах prEN 12062, prEN 1330-4. Фізичні величини і позначки наведено в таблиці 1.

Індикації вважають поздовжніми або поперечними залежно від напрямку їхнього найбільшого розміру щодо осі x зварного шва, як показано на рис. 2.

### 4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета даного стандарту — описати основні методи ультразвукового контролю для найбільш розповсюджених зварних з'єднань із застосуванням стандартних критеріїв. Сформульовані в даному стандарті спеціальні вимоги стосуються устаткування, підготовки, контролю і складання звіту. Нормовані параметри, зокрема для ультразвукових перетворювачів, стосуються вимог стандартів prEN 1712 і prEN 1713, проте придатні і для застосування за інших критеріїв приймання. Способи, рекомендовані в цьому стандарті, придатні для виявлення всіх дефектів зварювання з урахуванням загальноприйнятих критеріїв приймання. Методи оцінювання ультразвукових індикацій, а також критерії приймання повинні бути узгоджені між договірними сторонами.

Якщо узгоджені критерії приймання потребують більш точного визначення розміру і типу дефекту, наприклад, під час застосування критеріїв придатності для конкретного використання, може виникнути потреба у запущенні способів або методів, що не описані в цьому стандарті.

Таблиця 1 — Фізичні величини і позначення

Позначка	Фізична величина	Одиниця вимірювання
$t$	Товщина основного матеріалу (найтонша частина)	мм
$D_{дв}$	Діаметр дискового відбивача (ДВ)	мм
$D_{по}$	Діаметр поперечного отвору (ПО)	мм
$l$	Довжина індикації	мм
$h$	Розмір індикації за глибиною	мм
$x$	Положення індикації в поздовжньому напрямку	мм
$y$	Положення індикації в поперечному напрямку	мм
$z$	Положення індикації за глибиною	мм
$l_z$	Проекція довжини індикації за глибиною	мм
$l_x$	Проекція довжини індикації в напрямку осі $x$	мм
$l_y$	Проекція довжини індикації в напрямку осі $y$	мм
$p$	Шлях хвилі з відображенням	мм

Національна примітка. Українські позначки  $D_{дв}$  та  $D_{по}$  відповідають позначкам  $D_{сдл}$  та  $D_{срл}$  в англійській та французькій версіях цього стандарту.

## 5 ІНФОРМАЦІЯ, ПОТРІБНА ДЛЯ КОНТРОЛЮ

### 5.1 Питання, що потребують узгодження між договірними сторонами

Повинні бути погоджені такі питання:

- метод настроювання опорного рівня;
- метод оцінювання індикацій;
- рівні приймання;
- клас контролю;
- технологічний і робочий режими, в яких треба виконувати контроль;
- кваліфікація персоналу;
- обсяг контролю для поперечних індикацій;
- вимоги до контролю способом «тандем»;
- контроль основного матеріалу перед і (або) після зварювання;
- чи потрібна письмова інструкція щодо контролю;
- вимоги до письмових інструкцій щодо контролю.

### 5.2 Окремі дані, що їх вимагають до контролю

Перед початком контролю зварного шва дефектоскопіст повинен мати таку істотну інформацію:

- письмову інструкцію щодо контролю, якщо вона потрібна (див. 5.3);
- тип основного матеріалу і форма виробу (наприклад відливки, кованка, прокат);
- технологічний етап, на якому виконують контроль, охоплюючи термооброблення;
- час і тривалість будь-якого термооброблення після зварювання;
- підготовлення шва і його розміри;
- вимоги до стану поверхні;
- спосіб зварювання або інша важлива інформація про зварювальний процес;
- вимоги до складання протоколу контролю;
- рівні приймання;
- обсяг контролю, охоплюючи, за потреби, вимоги до поперечних індикацій;
- клас контролю;
- кваліфікація персоналу;
- заходи, необхідні у разі виявлення недопустимих дефектів.

### 5.3 Письмова інструкція щодо контролю

Виконання положень цього стандарту зазвичай знімають потребу в письмовій інструкції щодо контролю. За інших обставин, або якщо спосіб, описаний у цьому стандарті, непридатний для контролю певного зварного з'єднання, тоді, за узгодженням між договірними сторонами, треба використовувати письмову інструкцію щодо контролю.

## 6 ВИМОГИ ДО ПЕРСОНАЛУ Й УСТАТКОВАННЯ

### 6.1 Кваліфікація персоналу

Персонал, що виконує неруйнівний контроль за цим стандартом, повинен мати відповідний рівень кваліфікації згідно з EN 473 або еквівалентним йому стандартом у відповідному виробничому секторі.

Окрім загальних знань про контроль зварних з'єднань ультразвуком персонал повинен бути обізнаний з особливостями контролю, безпосередньо пов'язаними з типом контролюваного зварного шва.

### 6.2 Дефектоскоп

Будь-який дефектоскоп, що його використовують згідно з цим стандартом, повинен задовольняти вимоги відповідних європейських стандартів. До опублікування європейських стандартів, що стосуються даної галузі, можна використовувати відповідні національні стандарти.

### 6.3 Ультразвукові перетворювачі

#### 6.3.1 Частота

Робочі частоти повинні перебувати в діапазоні від 2 МГц до 5 МГц і їх треба вибирати відповідно до заданих рівнів приймання.

Під час первинного контролювання частота, залишаючись в межах зазначеного діапазону, повинна бути якнайнижчою, якщо оцінювання виконують за рівнями приймання, що базуються на довжині й амплітуді, як, наприклад, у стандарті prEN 1712. Більші частоти можна використовувати для поліпшення роздільної здатності, якщо будуть застосовувати стандарти, у яких рівні приймання базуються на характеристиках дефектів, наприклад prEN 1713.

Частоти порядку 1 МГц можна використовувати для контролю з великим шляхом проходження ультразвукової хвилі і звичайним загасанням ультразвуку в матеріалі.

#### 6.3.2 Кут введення

Якщо контроль виконують за допомогою поперечних хвиль і застосовують спосіб, за якого ультразвуковий пучок відбивається від протилежної поверхні, необхідно уважно стежити, аби кут падіння ультразвукового пучка на протилежну поверхню був не менше 35° і, бажано, не більше 70°. Якщо використовують більше одного кута введення, щонайменше один з похилих перетворювачів повинен задовольнити зазначену вимогу. Далі один із використовуваних кутів введення повинен забезпечити, щоб прозвучування відбувалося у напрямку, якомога більш наближеному до перпендикулярного щодо поверхні плавлення під час зварювання. Якщо потрібно два або більше кутів введення, різниця між номінальними кутами повинна становити щонайменше 10°.

Кут введення ультразвукового перетворювача і кут падіння на протилежну поверхню, яка відбиває, якщо вона криволінійна, можна визначити за кресленням об'єкта контролю у поперечному розрізі або методами, описаними в prEN 583-2. Якщо кути введення не можна визначити так, як зазначено в цьому стандарті, то протокол контролю повинен містити узагальнювальний опис умов прозвучування, обсягу непроконтрольованих ділянок і труднощі, що виникли у процесі контролю.

#### 6.3.3 Контакткування ультразвукових перетворювачів із криволінійними поверхнями

Проміжок між поверхнею контролюваного об'єкта і основою призми ультразвукового перетворювача не повинен перевищувати 0,5 мм. Для циліндричної і сферичної поверхонь ця вимога зазвичай задовольняється, якщо виконати умову

$$D \geq 15a,$$

де  $D$  — діаметр об'єкта контролю, мм;

$a$  — довжина основи призми ультразвукового перетворювача в напрямку сканування, мм.

Якщо цю вимогу виконати неможливо, то контактну поверхню перетворювача потрібно «підігнати» до викривлення, а також відповідно налаштувати чутливість і розгорнення дефектоскопа.



## 7 ОБСЯГ КОНТРОЛЮ

Обсяг контролю (див. рисунок 1) визначають як зону, що охоплює зварний шов і щонайменше 10 мм основного матеріалу по обидва боки зварного шва або ширину зони термічного впливу, при цьому беруть більше з двох значень.

У будь-якому разі під час ручного контролю сканування повинно перекривати весь контрольований обсяг. Якщо окремі зони обсягу контролю не можна проконтролювати скануванням хоча б в одному напрямку або якщо кути падіння на протилежну поверхню не задовольняють вимог 6.3.2, потрібно погодити застосування альтернативних або додаткових ультразвукових або інших методів неруйнівного контролю. В деяких випадках це може потребувати видалення валика підсилення зварного шва.

Як додаткові методи можна використати, наприклад, контроль похилими перетворювачами з двома п'єзоелементами, перетворювачами головних хвиль, інші ультразвукові способи або інший придатний метод, наприклад капілярний, магнітопорошковий, радіографічний методи контролю тощо.

Під час вибирання альтернативного або додаткового методів належну увагу варто приділяти типу зварного з'єднання та ймовірній орієнтації всіх несучільностей, що підлягають виявленню.

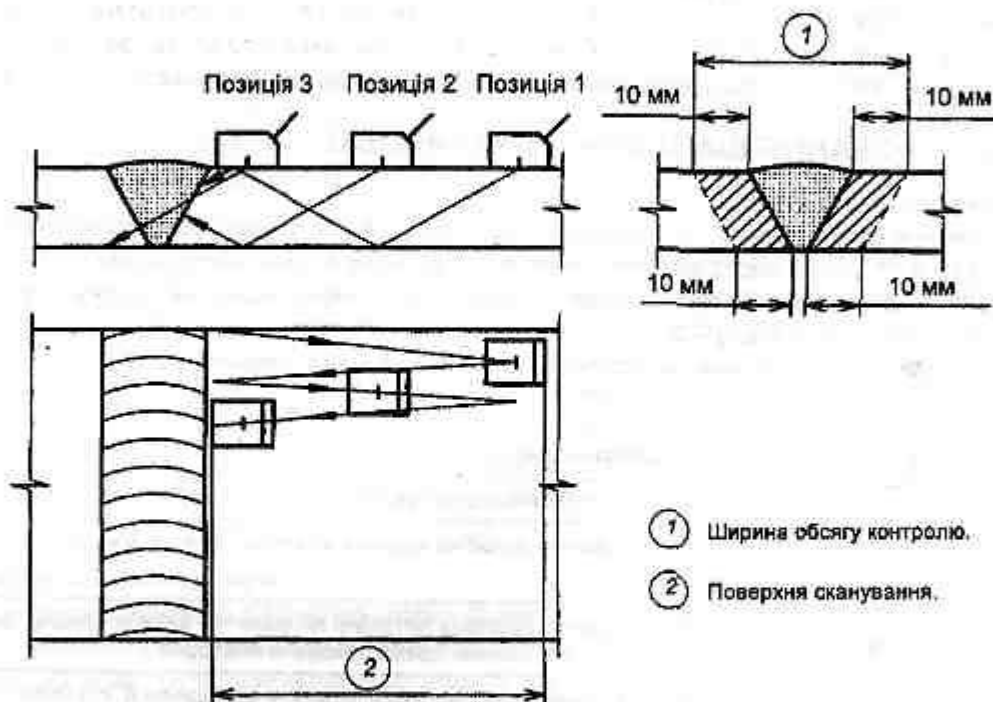


Рисунок 1 — Приклад охоплюваного обсягу контролю під час контролю на наявність поздовжніх індикацій

## 8 ПІДГОТОВЛЕННЯ ПОВЕРХОНЬ СКАНУВАННЯ

Поверхні сканування повинні бути достатньо широкими, аби можна було повністю охопити контрольований обсяг (див. рисунок 1). Однак ширина поверхонь сканування може бути зменшена, якщо рівноцінне охоплення обсягу контролю можна забезпечити скануванням з обох поверхонь зверху і знизу зварного шва.

Поверхні сканування повинні бути гладкими і вільними від чинників, що заважають контактowi ультразвукового перетворювача з поверхнею. Такими чинниками можуть бути іржа, частки окалини, зварювальні бризки, подрізи, борозенки.

Хвилястість контрольованої поверхні не повинна утворювати проміжок більше 0,5 мм між перетворювачем і контрольованою поверхнею. Ці вимоги, за необхідності, потрібно забезпечувати зачищенням. Локальні змінення контуру поверхні, наприклад уздовж краю зварного шва, що можуть створювати про-

міжок до 1 мм під перетворювачем, допустимі тільки у разі, якщо використовують додатково хоча б один перетворювач з іншим кутом введення з боку цього краю зварного шва. Таке додаткове сканування необхідне для компенсації зменшеного перекриття шва через збільшений проміжок.

В усіх випадках допустима величина проміжку на площі контрольованої поверхні, за якої повинно відбуватися оцінювання індикацій, не повинна перевищувати 0,5 мм.

Поверхні сканування і поверхні, від яких відбивається ультразвукова хвиля, можна вважати задовільними, якщо шорсткість поверхні  $R_a$  не більше 6,3 мкм для машинного оброблення поверхні і не більше 12,5 мкм — після дробострумового оброблення.

## 9 КОНТРОЛЬ ОСНОВНОГО МЕТАЛУ

Основний метал у зоні сканування до або після зварювання варто контролювати прямими ультразвуковими перетворювачами. Від цього можна відмовитись, якщо (наприклад під час попереднього контролювання в процесі вироблення) можна довести, що на контроль зварного з'єднання похилим ультразвуковим перетворювачем не будуть впливати неоднорідності матеріалу або велике загасання.

Якщо неоднорідності чинять вплив на рекомендований контроль похилим ультразвуковим перетворювачем, такий вплив потрібно оцінити і відповідно врахувати під час контролю. Якщо при цьому задовільне прозвучення контрольованого обсягу забезпечити неможливо, то, за згодою, потрібно розглянути можливість застосування інших методів контролювання (наприклад радіографію).

## 10 НАСТРОЮВАННЯ ДІАПАЗОНУ І ЧУТЛИВОСТІ

### 10.1 Загальні положення

Настроювання розгорнення і чутливості треба виконувати перед кожним контролем згідно з цим стандартом і рEN 583-2. Ці настроювання потрібно перевіряти щонайменше кожні 4 год і після завершення контролю. Такі перевірки потрібно виконувати також, якщо змінилися параметри настроювання системи або є підозра на зміни у ній.

Якщо в процесі перевіряння виявлено відхили, потрібно виконати коригувальні дії, зазначені в таблиці 2.

Таблиця 2 — Корекція чутливості і розгорнення

Чутливість контролю		
1	Відхил $\leq 4$ дБ	Настроювання потрібно відкоригувати до того, як контроль буде продовжено
2	Зменшення чутливості $> 4$ дБ	Настроювання приладу потрібно виправити і весь контроль, виконаний під час попередніх настроєнь, треба виконати повторно
3	Збільшення чутливості $> 4$ дБ	Настроювання потрібно скоригувати, а всі індикації, отримані під час попередніх настроєнь, треба оцінити повторно
Розгорнення		
1	Відхил $\leq 2$ % розгортки	Настроювання повинне бути скориговане до поновлення контролю
2	Відхил $> 2$ % розгортки	Настроювання повинне бути скориговане, а контроль, виконаний під час попередніх настроєнь, потрібно повторити

### 10.2 Опорний рівень

Для установлювання опорних рівнів використовують один з таких методів:

— **Метод 1:** опорним рівнем є крива залежності амплітуди від відстані (DAC-крива) для циліндричного бічного відбивача діаметром 3 мм;

— **Метод 2:** опорні рівні для поперечних і поздовжніх хвиль під час використання системи амплітуда—відстань—діаметр (АВД) з дисковим відбивачем (ДВ) подано в таблицях 3 і 4 відповідно;

— **Метод 3:** опорний рівень дорівнює рівневі за DAC — кривою для прямокутного паза завглибшки 1 мм;

— Контроль методом «тандем»:  $D_{ДВ} = 6$  мм (для всіх значень товщини).

Таблиця 3 — Опорні рівні для контролю за допомогою похилих перетворювачів з поперечними хвилями за методом 2

Номинальна частота перетворювача, МГц	Товщина основного металу, мм		
	$8 \leq t < 15$	$15 \leq t < 40$	$40 \leq t \leq 100$
від 1,5 до 2,5	—	$D_{дв} = 2 \text{ мм}$	$D_{дв} = 3 \text{ мм}$
від 3 до 5	$D_{дв} = 1 \text{ мм}$	$D_{дв} = 1,5 \text{ мм}$	—

Таблиця 4 — Опорні рівні для поздовжніх хвиль під час контролю методом 2

Номинальна частота перетворювача, МГц	Товщина основного металу, мм		
	$8 \leq t < 15$	$15 \leq t < 40$	$40 \leq t \leq 100$
від 1,5 до 2,5	—	$D_{дв} = 2 \text{ мм}$	$D_{дв} = 3 \text{ мм}$
від 3 до 5	$D_{дв} = 2 \text{ мм}$	$D_{дв} = 2 \text{ мм}$	$D_{дв} = 3 \text{ мм}$

### 10.3 Рівні оцінювання

Треба оцінювати всі індикації, які дорівнюють або перевищують такі значення:

- Методи 1 і 3: опорний рівень (– 10 дБ) (33 % DAC);
- Метод 2: опорний рівень (– 4 дБ) згідно з таблицями 3 і 4 відповідно;
- Контроль методом «тандем»:  $D_{дв} = 6 \text{ мм}$  (для всіх товщин).

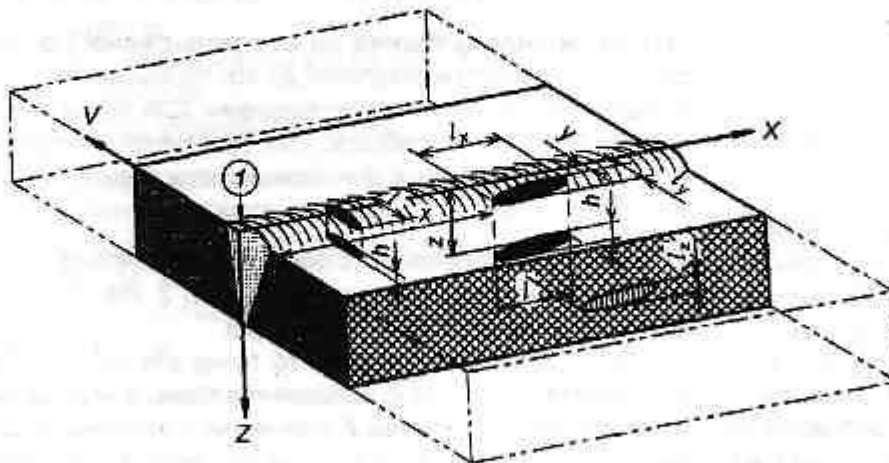
### 10.4 Корекція на загасання

Якщо для встановлювання опорного рівня використовують різні стандартні і контрольні зразки, у достатній кількості місць на об'єкті контролю потрібно виконати вимірювання різниці загасання між об'єктом контролю і стандартним зразком. Придатні для цього способи описані в стандарті prEN 583-2. Якщо різниці менше або дорівнюють 2 дБ, корекція не потрібна. Якщо різниці більше 2 дБ, але менше чи дорівнюють 12 дБ, то вони повинні бути скомпенсовані. Якщо втрати через загасання перевищують 12 дБ, потрібно встановити причини цього і, за потреби, знову переробити поверхні сканування.

Якщо очевидних причин для значної корекції немає, потрібно виміряти загасання в різних місцях контрольованого об'єкта і там, де будуть виявлені значні відхилення, треба розглянути можливі коригувальні дії.

### 10.5 Відношення сигнал/шум

Під час контролю зварного з'єднання рівень оцінки повинен щонайменше на 12 дБ перевищувати рівень шуму; виняток становлять зумовлені контактуванням хибні індикації, відбиті від зовнішньої поверхні. Ця вимога може бути пом'якшена за згодою договірних сторін.



① Початок.

Рисунок 2 — Система координат для визначення положення індикації

## 11 КЛАСИ КОНТРОЛЮ

Вимоги до якості зварних з'єднань головним чином пов'язані з матеріалом, зварювальним процесом і умовами експлуатації. Для задоволення всіх цих вимог даний стандарт установлює чотири класи контролю (А, В, С і D).

Зі збільшенням обсягу виконуваних робіт з контролю, наприклад кількості прозвучувань, оброблення поверхні, досягають більшого виявлення дефектів під час контролю за класом С порівняно з класом А контролю.

Контроль за класом D може бути погоджений для спеціального застосування, для якого потрібна письмова інструкція щодо контролю, у якій повинні бути враховані загальні вимоги цього стандарту.

Зазвичай класи контролю пов'язані з рівнями якості (наприклад згідно з EN 25817). Відповідний клас контролю можна визначати за стандартами на контроль зварних з'єднань (наприклад prEN 12062), стандартами на виріб або іншими документами.

Якщо застосовують стандарт prEN 12062, рекомендовано класи контролю, подані в таблиці 5.

Таблиця 5 — Рекомендовані класи контролю

Клас контролю	Рівень якості згідно з EN 25817
A	C
B	B
C	за домовленістю
D	спеціальне застосування

Спеціальні вимоги до класів контролю від А до С подано в додатку А для різних типів з'єднань. Варто звернути увагу на те, що зазначені типи з'єднань є тільки ідеалізованими прикладами, а коли фактичні умови зварювання або доступу неточно відповідають зазначеним, спосіб контролю потрібно модифікувати для задоволення конкретного необхідного класу контролю. Для таких випадків повинна бути підготовлена письмова інструкція щодо контролю.

## 12 СПОСІБ КОНТРОЛЮ

### 12.1 Загальні положення

Ультразвуковий контроль треба виконувати згідно з prEN 583-1 та наведеними нижче підпунктами.

### 12.2 Траєкторія ручного сканування

Під час переміщення похилого перетворювача (як показано на рисунку 1) можна злегка повертати (погойдувати) перетворювач на кут до  $10^\circ$  в обидва боки від номінального напрямку ультразвукового пучка.

### 12.3 Контроль несучільностей, перпендикулярних до контрольованої поверхні

Підповерхневі площинні несучільності, перпендикулярні до контрольованої поверхні, важко виявити звичними способами, коли використовують похилі перетворювачі. Для таких несучільностей треба розглянути можливі спеціальні способи контролю, особливо для товстостінних зварних швів. Використовування таких способів повинне бути погоджене між договірними сторонами.

### 12.4 Орієнтація Індикацій

Розташування всіх індикацій в межах контрольованого обсягу, що підлягають реєстрації, потрібно визначати щодо системи координат, наприклад, як показано на рисунку 2. На контрольованій поверхні потрібно обрати точку, що буде початком координат для цих вимірів.

Якщо контроль виконують з більш ніж однієї поверхні, то точку відліку потрібно визначати на кожній поверхні. У цьому разі треба подбати про те, щоб встановити позиційне співвідношення між точками відліку так, щоб абсолютне положення всіх індикацій можна було визначити за будь-якою обраною точкою відліку. У разі кільцевих зварних з'єднань це може потребувати визначення внутрішніх і зовнішніх точок відліку перед зварюванням.

**12.5 Оцінювання індикацій****12.5.1 Загальні положення**

Усі важливі індикації, що перевищують рівень оцінки, треба оцінювати відповідно до 12.5.2—12.5.4.

**12.5.2 Максимальна амплітуда луна-сигналу**

Амплітуда луна-сигналу повинна бути максимізована переміщенням перетворювача і зареєстрована відповідно до погодженого опорного рівня.

**12.5.3 Довжина індикацій**

Довжина індикацій у поздовжньому і поперечному напрямках щодо осі шва повинна бути, по можливості, визначена використанням способу, зазначеного в стандарті за рівнями приймання, або за критерієм зменшення амплітуди сигналу на 6 дБ на кінцях, якщо немає іншої домовленості.

**12.5.4 Вимірювання висоти індикацій**

Вимірювання висоти індикацій треба виконувати тільки за домовленістю. По можливості, треба застосовувати такий метод.

У разі, коли несучільності створюють більше однієї помітної індикації, вимірювати їхню висоту ( $h$ ) потрібно переміщенням перетворювача, виконуючи сканування за глибиною зварного шва. Індикацію рекомендовано реєструвати, якщо її висота становить 3 мм і більше. Однак, за домовленістю, можна реєструвати індикації і з вищими граничними рівнями.

**12.5.5 Описування індикацій**

Параметри несучільностей потрібно описувати докладно тільки тоді, коли про це домовлено між договірними сторонами або якщо цього потребують застосовувані рівні приймання.

**13 ПРОТОКОЛ КОНТРОЛЮ****13.1 Загальні положення**

Протокол контролю повинен мати посилання на цей стандарт і містити як мінімум такі дані.

**13.2 Загальні дані**

a) Характеристика контрольованого об'єкта:

- матеріал і форма виробу;
- розміри;
- розташування контрольованого зварного шва/зварного з'єднання;
- ескіз, що показує геометричну конфігурацію (за потреби);
- вказівка на метод зварювання, технічні умови і термооброблення;
- етап в технологічному процесі виготовлення;
- стан поверхні;
- температура об'єкта контролю, якщо вона виходить за межі діапазону від 0 °C до 40 °C.

b) Контрактні вимоги, наприклад технічні умови, керівні вказівки, спеціальні домовленості тощо.

c) Місце і дата контролю.

d) Назва організації, що виконувала контроль, прізвище і кваліфікація (з посиланням на сертифікат компетентності) дефектоскопіста.

e) Назва організації, що уповноважила виконувати контроль.

**13.3 Інформація про устаткування**

a) Виробник і тип ультразвукового приладу з ідентифікаційним номером, за потреби.

b) Виробник, тип, номінальна частота і фактичний кут уведення використаного перетворювача з ідентифікаційним номером, за потреби.

c) Ідентифікаційні дані про використані стандартні зразки з ескізом, за потреби.

d) Контактне середовище.

**13.4 Інформація про спосіб контролю**

a) Клас(и) контролю і посилання на письмову інструкцію, якщо її використовують.

b) Обсяг контролю.

c) Розташування зон сканування.

d) Точки відліку крапки і деталі використовуваної системи координат, як описано в 12.4.

- е) Ідентифікаційні дані про положення перетворювача, як зазначено в додатку А або за допомогою ескізу.
- ф) Діапазон часового розгортання.
- г) Метод і величини, використані для налаштування чутливості (налаштування коефіцієнта підсилення для опорних рівнів і величини, використовувані для корекції загасання).
- h) Опорні рівні.
- і) Результат контролю основного матеріалу.
- j) Стандарт на рівні приймання.
- к) Відхили від цього стандарту або вимоги контракту.

### 13.5 Результат контролю

Табличні сумарні дані (або ескізи), що дають таку інформацію про зареєстровані індикації:

- а) Координати індикацій, як описано в 12.4, з докладними даними про використані перетворювачі і кути введення.
- б) Максимальна амплітуда пуна-сигналу, як зазначено в 12.5.2, і, за потреби, інформація про тип і розміри індикацій.
- с) Довжини індикацій, як зазначено в 12.5.3.
- д) Результати оцінювання відповідно до обраних рівнів приймання.

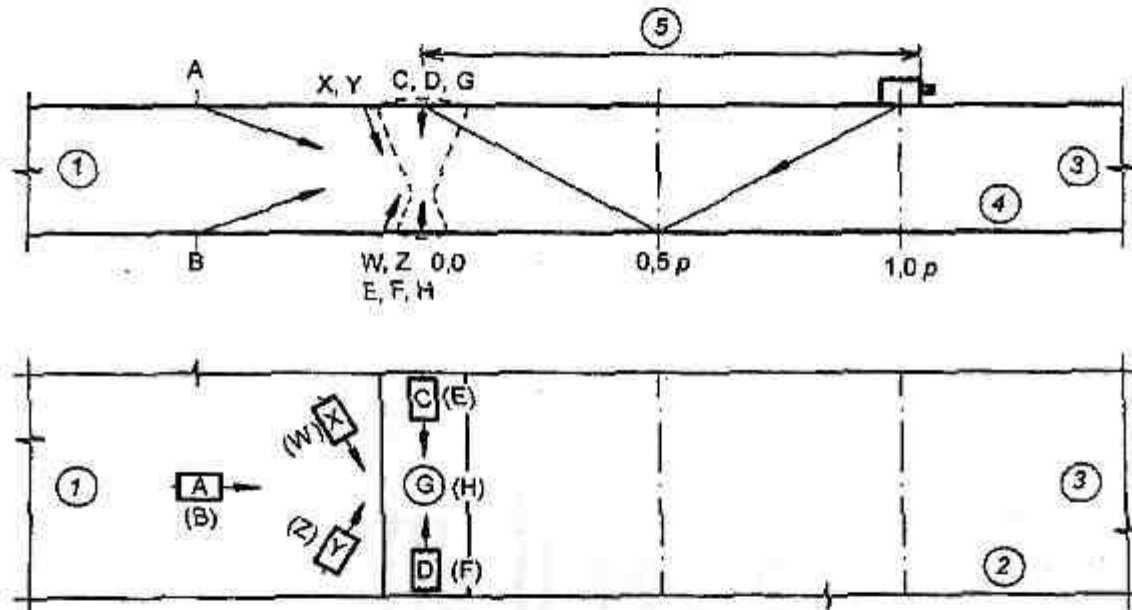
ДОДАТОК А  
(обов'язковий)

**КЛАСИ КОНТРОЛЮ ДЛЯ РІЗНИХ ТИПІВ  
ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ**

Див. рисунки А.1—А.7 і таблиці А.1—А.7.

Позначки в таблицях:

- L — сканування: сканування для виявлення поздовжніх індикацій з використанням похилих перетворювачів;  
 N — сканування: сканування з використанням прямого перетворювача;  
 T — сканування: сканування для виявлення поперечних індикацій з використанням похилих перетворювачів;  
 p: шлях ультразвукової хвилі з відбиттям від стінки;  
 SZW: ширина зони сканування.



Умовні позначки:

- ① Сторона 1.
- ② Вигляд зверху
- ③ Сторона 2.
- ④ Вигляд збоку.
- ⑤ Ширина зони сканування відносно шляху ультразвукової хвилі.

Усі сканування потрібно виконувати, по можливості, з обох сторін.

**Рисунок А.1 — Стикові зварні з'єднання в пластинах і трубах**

Таблиця А.1 — Стикові з'єднання в пластинах і трубах

Клас контролю	Товщина основного матеріалу, мм	Поздовжні індикації						Поперечні індикації			
		Кількість			Загальна кількість сканувань	Примітки	Потрібна кількість		Загальна кількість сканувань	Примітки	
		кутів перетворювача	позицій перетворювача (SZW)	ширина зони сканування			кутів перетворювача	позицій перетворювача			
А	$8 \leq t < 15$	1	А або В	1,25 p	—	2	1)	1	(X та Y) або (W та Z)	2	3)
	$15 \leq t \leq 40$	1	А або В	1,25 p	—	2	1)	1	(X та Y) або (W та Z)	4	3)
	$8 \leq t < 15$	1	А або В	1,25 p	—	2	5)	1	(X та Y) або (W та Z)	4	3)
В	$15 \leq t < 40$	2 <sup>6)</sup>	А або В	1,25 p	—	4	2), 5)	1	(X та Y) або (W та Z)	4	3)
	$40 \leq t < 60$	2	А або В	1,25 p	—	4	2)	2	(X та Y) або (W та Z)	8	3)
	$60 \leq t \leq 100$	2	А або В	1,25 p	—	4	2)	2	(C та D) або (E та F)	4	3), 4)
С	$8 \leq t < 15$	1	А або В	1,25 p	G або H	3	4)	1	(C та D) або (E та F)	2	4)
	$15 \leq t < 40$	2	А або В	1,25 p	G або H	5	2), 4)	2	(C та D) або (E та F)	8	4)
	$> 40$	2	А та В	1,25 p	G та H	10	2), 4)	2	(C та D) або (E та F)	8	4)

1) Може бути обмежене за домовленістю до одного сканування з однієї сторони.

2) Додатковий контроль способом «тандем» за спеціальною домовленістю.

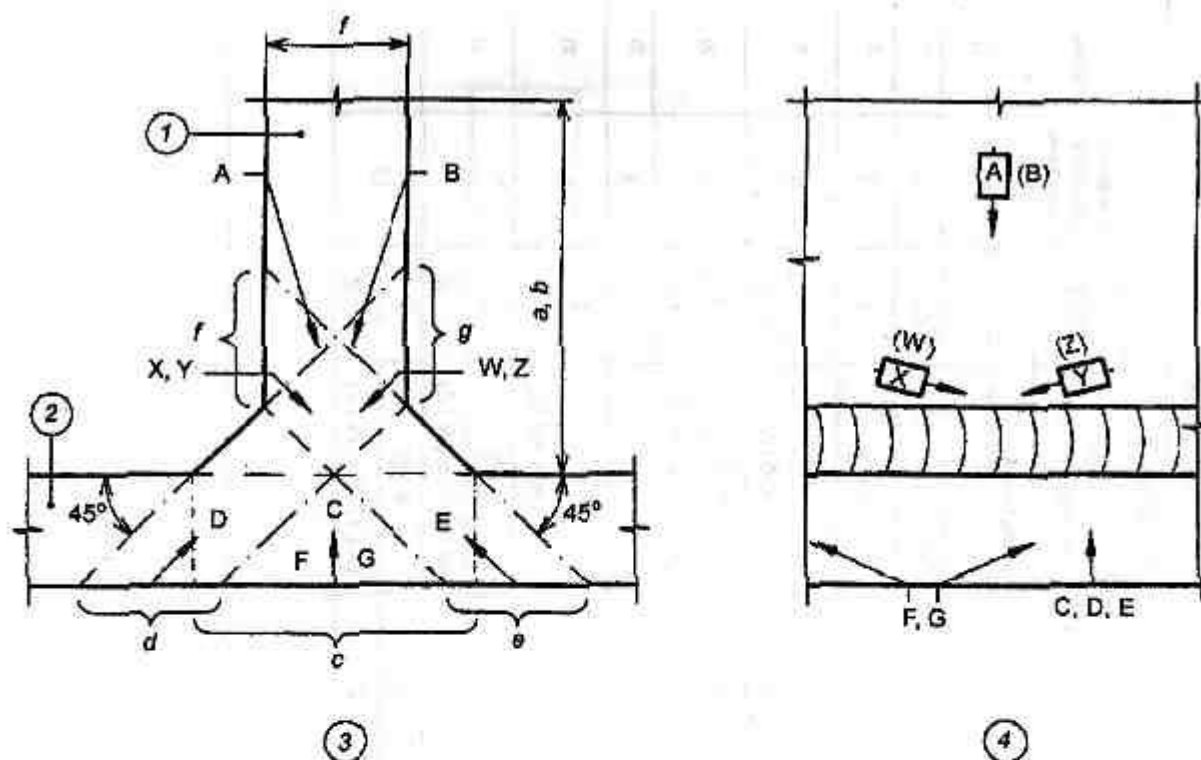
3) Потрібно тільки за спеціальною домовленістю.

4) Поверхня останнього шару зварного шва повинна задовольняти вимоги розділу 8. Це може потребувати зачищення останнього шару. Однак для однобічних кільцевих зварних швів тільки зовнішній останній шар повинен бути зачищений.

5) Якщо є доступ тільки з одного боку, то повинні бути використані два кути введення.

6) У діапазоні  $15 < t \leq 25$  досить одного кута за умови, що частота нижче ніж 3 МГц.





Умовні позначки:

- ① Деталь 1.
- ② Деталь 2.
- ③ Вигляд у поперечному розрізі.
- ④ Вигляд збоку.

Ширина зон сканування позначена буквами a, b, c, d, e, f і g.

Рисунок А.2 — Таврові зварні з'єднання

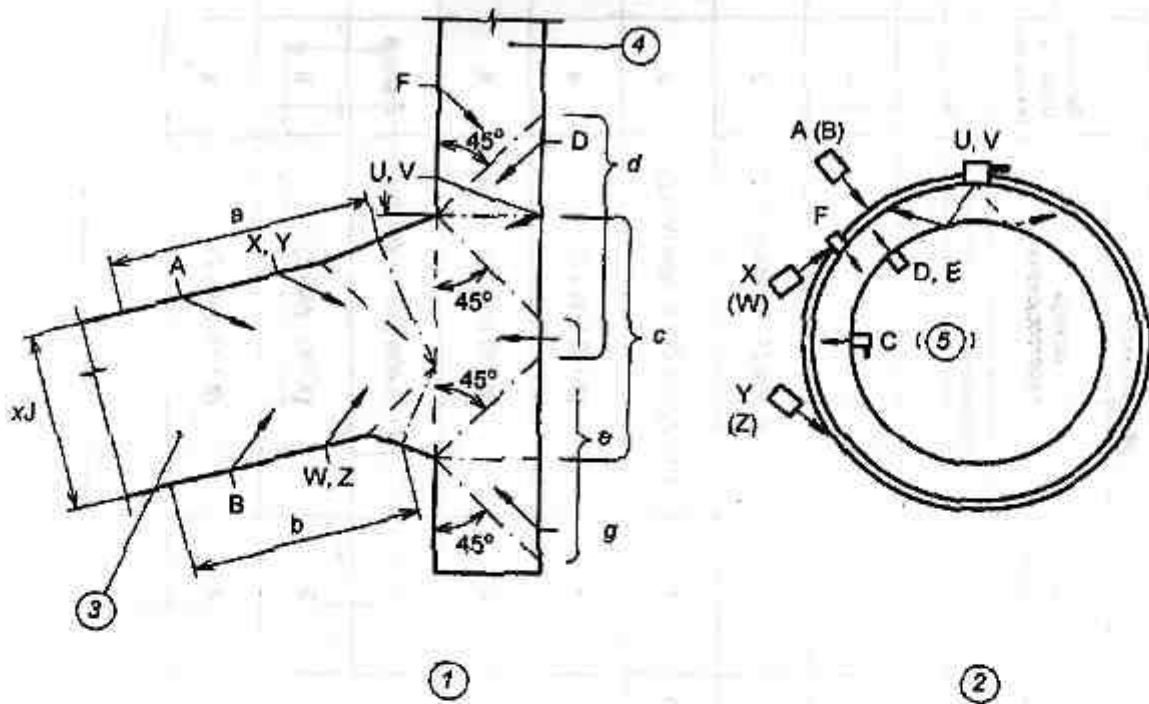
Таблиця А.2 — Таврові з'єднання

Клас контролю	Товщина основного матеріалу, мм	Поздовжні індикації						Поперечні індикації						Примітка
		L-станування			N-станування			T-станування			S-станування			
		кутів перетворювача	позицій перетворювача	SZW	позицій перетворювача	SZW	SZW	кутів перетворювача	позицій перетворювача	SZW	кутів перетворювача	позицій перетворювача	SZW	
А	$8 \leq t < 15$	1	А або В	1,25 p	або C <sup>3)</sup>	—	—	—	—	—	—	—	1)	
	$15 \leq t \leq 40$	1	А або В	1,25 p	C <sup>3)</sup>	с	—	—	—	—	—	—	1)	
	$8 \leq t < 15$	1	А або В	1,25 p	C <sup>3)</sup>	—	—	—	—	—	—	—	2)	
В	$15 \leq t < 40$	1	А   В	1,25 p	C <sup>3)</sup>	с	—	—	—	—	—	—	2)	
	$40 \leq t < 100$	2	А   В	0,75 p	C <sup>3)</sup>	с	—	—	—	—	—	—	2)	
	$8 \leq t < 15$	1	А   В	1,25 p	C <sup>3)</sup>	с	—	—	—	—	—	—	2)	
С	$15 \leq t < 40$	2	(А   В)	1,25 p	C <sup>3)</sup>	с	—	—	—	—	—	—	2)	
	$40 \leq t \leq 100$	1	(В   Е)	d + e	C <sup>3)</sup>	с	—	—	—	—	—	—	2)	
	$8 \leq t < 15$	2	(А   В)	0,75 p	C <sup>3)</sup>	с	—	—	—	—	—	—	2)	
	$> 100$	3	А   В	0,75 p	C <sup>3)</sup>	с	—	—	—	—	—	—	2)	
		1	Д   Е	d + e	C <sup>3)</sup>	с	—	—	—	—	—	—	2)	
		1	Д   Е	d + e	C <sup>3)</sup>	с	—	—	—	—	—	—	2)	

1) Не застосовувати.

2) Треба виконувати тільки за спеціальною угодою.

3) Може бути замінено способом «стандарт» з позицій А або В, якщо позиція С неможлива.



Умовні позначки:

- ① Зображення у розрізі.
- ② Вигляд зверху.
- ③ Деталь 1: циліндричний корпус/пласка пластина.
- ④ Деталь 2: патрубок.
- ⑤ Прямий перетворювач.

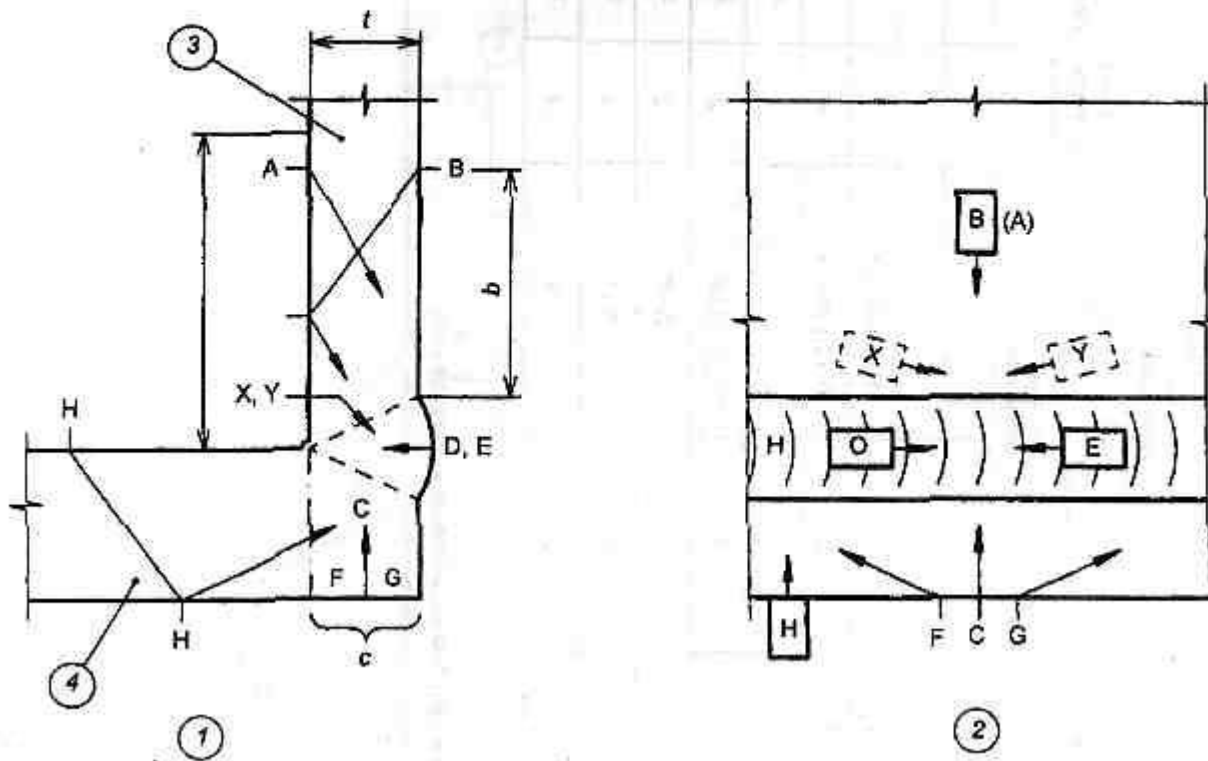
Ширина зон сканування позначена буквами a, b, c, d, і e.

Рисунок А.3 — Зварне з'єднання патрубків (наскрізне)

Таблиця А.3 — Зварне з'єднання патрубків (наскрізне)

Клас контролю	Товщина основного матеріалу, мм	Поздовжні індикації						Поперечні індикації				Примітки
		Потрібна кількість			Загальна кількість сканувань	Потрібна кількість	Загальна кількість сканувань	Кутів перетворювача	Позицій перетворювача	Потрібна кількість	Загальна кількість сканувань	
		кутів перетворювача	позицій перетворювача	SZW								
A	$8 \leq t < 15$	L-сканування			N-сканування			1	—	—	1)	
		1	A	1,25 p	або C	c	c					
B	$15 \leq t \leq 40$	1	(A або F) або D	1,25 p	C	c	2	—	—	4)		
			A або D	d	C	c						
		1	A або (D i E)	1,25 p	C	c	2 або 3	(U i V) або (X i Y) або (W i Z)	(U i V) або (X i Y) або (W i Z)	2	2)	
			(D i E)	d + e	C	c						
C	$40 \leq t < 60$	1	(A або E) або (D i E)	1,25 p	C	c	4	(X i Y) i (W i Z)	4	2)		
			(D i E)	d + e	C	c						
		2	(A або B) або (D або E)	0,5 p	C	c	7	(X i Y) i (W i Z)	(X i Y) i (W i Z)	8	2)	
			(D або E)	d + e	C	c						
C	$60 \leq t \leq 100$	1	(A або B) або (D або E)	1,25 p	C	c	3	(U i V) або (X i Y i W i Z)	2 або 4	2)		
			(D або E)	d або e	C	c						
		2	(A або B) або (D або E)	0,5 p	C	c	5	(X i Y) i (W i Z)	(X i Y) i (W i Z)	8	2)	
			(D або E)	d або e	C	c						
C	$> 40$	2	(A i B) або (D i E)	0,75 p	C	c	9	(X i Y) i (W i Z)	(X i Y) i (W i Z)	8	2)	
			(D i E)	d + e	C	c						

1) Не застосовують.  
2) Виконують тільки за спеціальними домовленостями.



- Умовні позначки:
- ① Поперечний розріз.
  - ② Вигляд збоку.
  - ③ Деталь 1.
  - ④ Деталь 2.

Ширина зон сканування позначена буквами  $a, b$  і  $c$ .

Рисунок А.4 — Кутіві зварні з'єднання

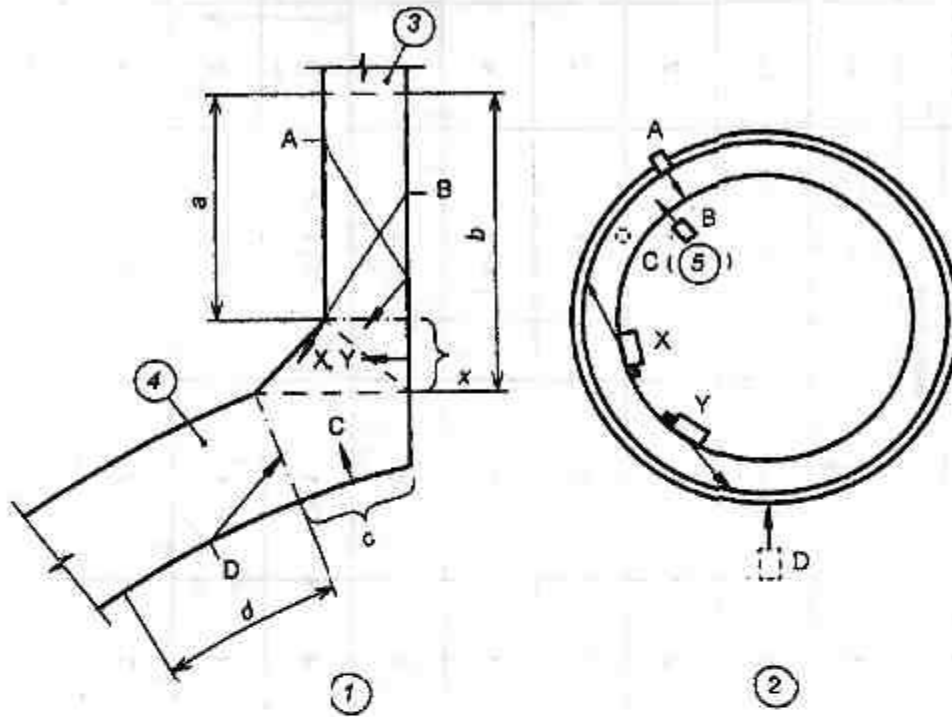
Таблиця А.4 — Кутіві зварні з'єднання

Клас контролю	Товщина окантованого матеріалу, мм	Поздовжній індикації						Поперечні індикації				Примітки
		Потрібна кількість			Загальна кількість скачувань			Потрібна кількість		Загальна кількість скачувань		
		кутів перетворювача	позицій перетворювача	SZW	позицій перетворювача	SZW	позицій перетворювача	кутів перетворювача	позицій перетворювача	кутів перетворювача	позицій перетворювача	
		L-сканування			N-сканування			T-сканування				
A	$8 \leq t < 15$	1	A або B або H	1,25 p	або C	c	1	—	—	—	—	0
	$15 \leq t \leq 40$	1	A або B або H	1,25 p	C	c	2	—	—	—	—	1)
B	$8 \leq t < 15$	1	A або B або H	1,25 p	або C	c	1	1	(FiG) або (XiY)	2	2	2)
	$15 \leq t < 40$	2	A або B або H	1,25 p	C	c	3	2	(FiG) або (XiY)	4	4	2), 3)
C	$8 \leq t < 15$	1	(H або A) і B	1,25 p	C	c	3	1	DIE	2	2	2), 3)
	$15 \leq t < 40$	2	(H або A) і B	1,25 p	C	c	5	1	DIE	2	2	2), 3)
	$40 \leq t \leq 100$	3	(H або A) і B	0,75 p	C	c	7	2	DIE	4	4	2), 3)
	$> 100$	3	(H або A) і B	0,5 p	C	c	7	2	DIE	4	4	2), 3)

1) Не застосовують.

2) Виконують тільки за спеціальними домовленостями.

3) Структура верхнього шару повинна відповідати вимогам розділу 8. За потреби, верхній шар потрібно відшліфувати до гладкого стану.



Умовні позначки:

- ① Розріз.
- ② Вигляд зверху.
- ③ Деталь 1: патрубок.
- ④ Деталь 2: обичайка.
- ⑤ Прямий перетворювач.

Ширина зон сканування позначена буквами *a*, *b*, *c*, *d* і *x*.

Рисунок А.5 — Зварні з'єднання з насадженими патрубками

Таблиця А.5 — Зварні з'єднання з насадженими патрубками

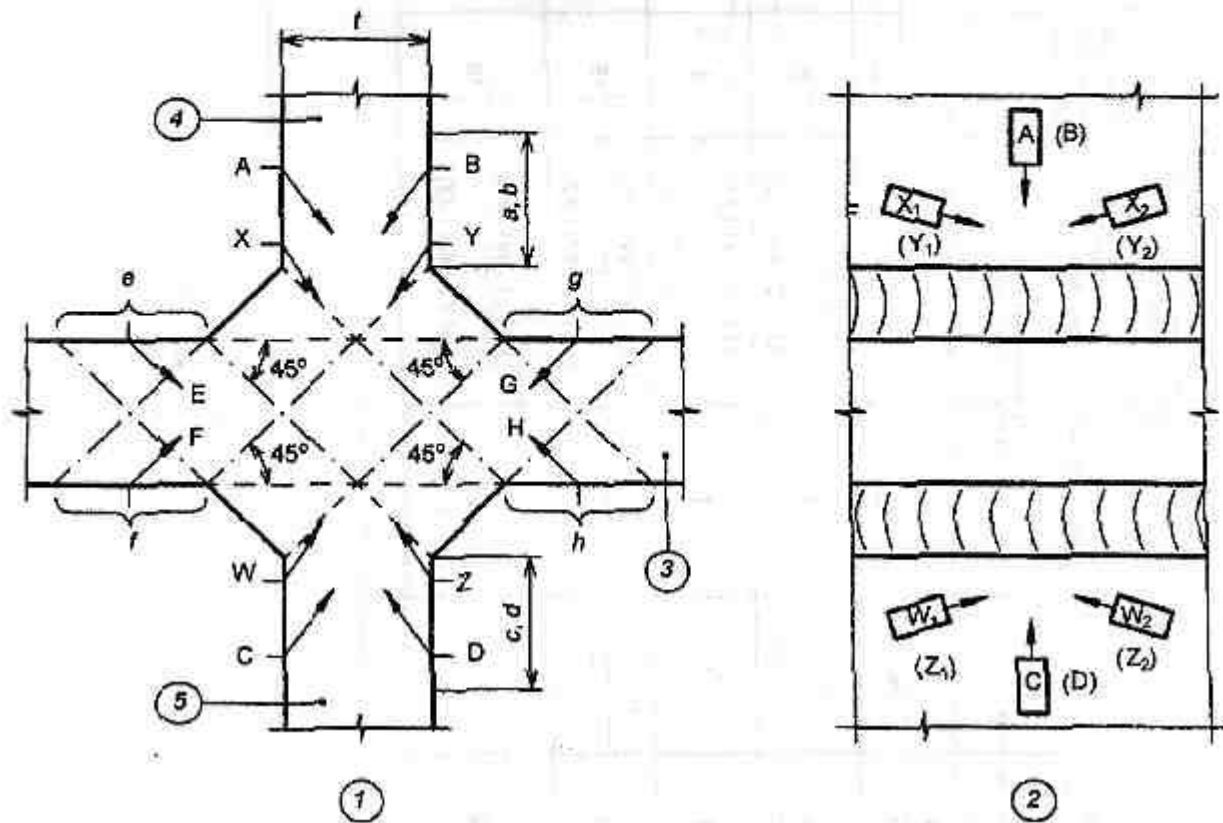
Клас контролю	Товщина основного матеріалу, мм	Поздовжні індикації						Поперечні індикації				Примітки
		Потрібна кількість			SZW	позиція перетворювача	SZW	Загальна кількість сканувань	Потрібна кількість		Загальна кількість сканувань	
		кутів перетворювача	позицій перетворювача	L-сканування					N-сканування	кутів перетворювача		
A	8 ≤ t < 15	1	A або B	1,25 p	—	—	1	—	—	—	1)	
				0,50 p								
B	15 ≤ t ≤ 40	1	A або B	1,25 p	C	C	2	—	—	—	1)	
				0,50 p								
B	8 ≤ t < 15	2	A або B	1,25 p	—	—	2	—	XiY	2	2), 3)	
				0,50 p								
B	15 ≤ t < 40	2	A або B	1,25 p	C	C	3	—	XiY	2	2), 3)	
				0,5 p								
B	40 ≤ t < 60	2	A	1,25 p	C	C	5	—	XiY	4	2), 3)	
			(B або D)	0,5 p								
C	60 ≤ t ≤ 100	2	A	1,25 p	C	C	5	—	XiY	4	2), 3)	
			(B або D)	0,5 p								
C	8 ≤ t < 15	3	A або B	1,25 p	C	C	4	—	XiY	2	2), 3)	
				0,5 p								
C	15 ≤ t < 40	3	A або B	1,25 p	C	C	4	—	XiY	2	2), 3)	
				0,5 p								
C	40 ≤ t < 60	3	A	1,25 p	C	C	7	—	XiY	4	2), 3)	
			B	0,5 p								
C	60 ≤ t ≤ 100	3	A	1,25 p	C	C	7	—	XiY	4	2), 3)	
			B	0,5 p								

1) Не застосовують.

2) Виконують тільки за спеціальними домовленостями.

3) Структура верхнього шару повинна відповідати вимогам розділу 8. За потреби, верхній шар потрібно відцифрувати до гладкого стану.





Умовні позначки:

- ① Вид у розрізі.
- ② Вид з боку.
- ③ Деталь 1.
- ④ Деталь 2.
- ⑤ Деталь 3.

Ширину зон сканування позначено буквами a, b, c, d, e, f, g і h.

Рисунок А.6 — Хрестоподібні зварні з'єднання

Таблиця А.6 — Хрестолодні зварні з'єднання

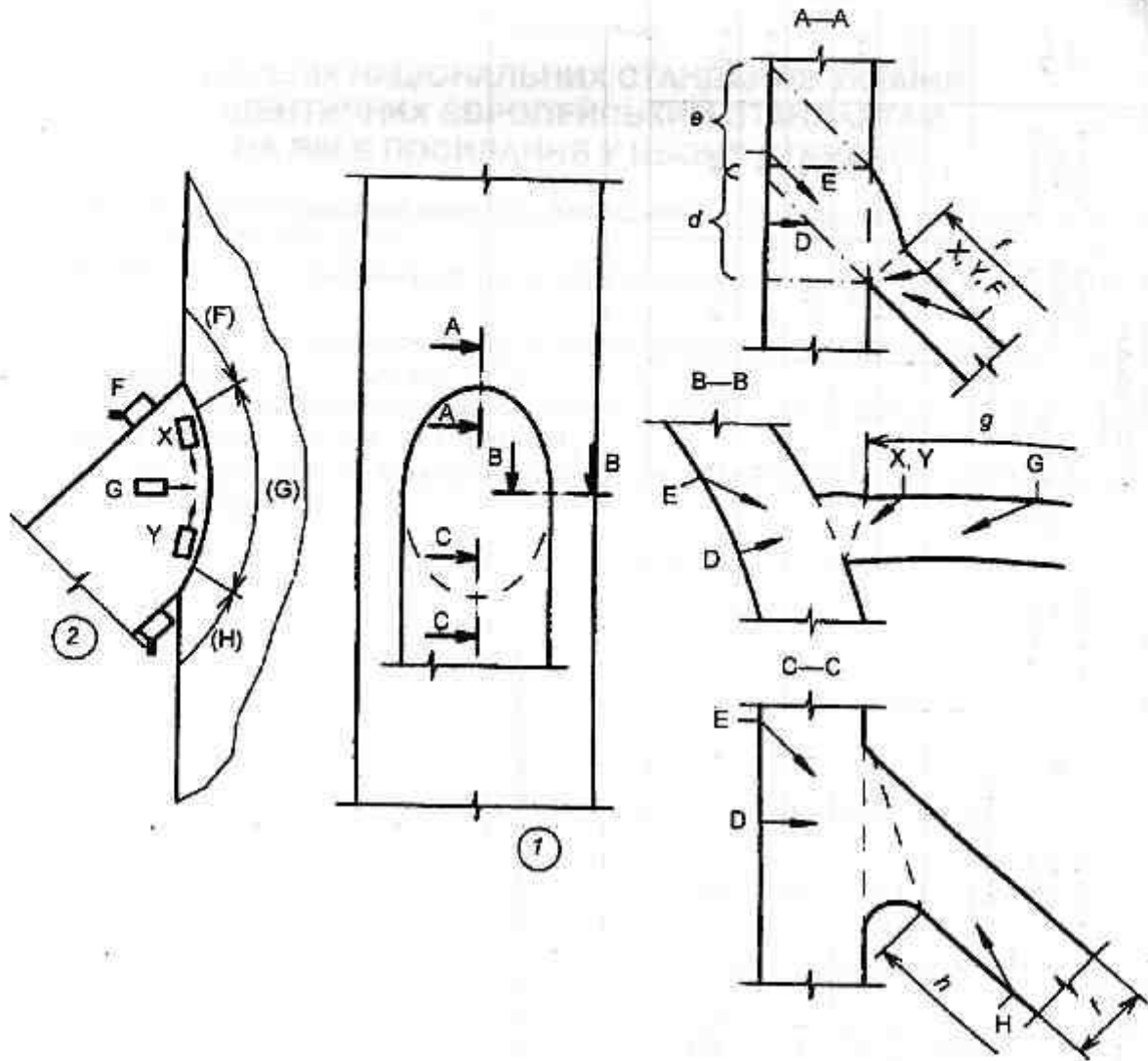
Клас конт-ролю	Товщина основного матеріалу, мм	Поздовжні індикації						Поперечні індикації				Примітки	Загальна кількість сканувань	Примітки
		Потрібна кількість			SZW	Загальна кількість сканувань	Примітки	кутів перетворювача	Потрібна кількість	позицій перетворювача	T-сканування			
		кутів перетворювача	позицій перетворювача	L-сканування										
A	8 ≤ t < 15	1	(A C) або (B D)	1,25 p	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1)
	15 ≤ t < 40	1	A B C D	0,75 p	4	3)	—	—	—	—	—	—	—	1)
	40 ≤ t ≤ 100	2	A B C D	0,75 p	8	3)	—	—	—	—	—	—	—	1)
B	8 ≤ t < 15	1	A B C D	1,25 p	4	—	—	—	—	—	—	(X1 Y1 W1 Z1) (X2 Y2 W2 Z2)	8	2)
	15 ≤ t < 40	2	A B C D	0,75 p	8	3)	—	—	—	—	—	(X1 Y1 W1 Z1) (X2 Y2 W2 Z2)	8	2)
	40 ≤ t ≤ 100	2	A B C D	0,75 p	12	3), 4)	—	—	—	—	—	(X1 Y1 W1 Z1) (X2 Y2 W2 Z2)	16	2)
C	40 ≤ t ≤ 100	2	A B C D	0,75 p	12	—	—	—	—	—	—	(X1 Y1 W1 Z1) (X2 Y2 W2 Z2)	16	2)
		1	E F G H	e—h										

1) Не застосовується.

2) Виконують тільки за спеціальними домовленостями.

3) Якщо потрібен чутливіший рівень, потрібно застосовувати спосіб «тандем».

4) У цьому випадку E|F|G|H потрібно опустити.



Умовні позначки:

- ① Деталь 1: основна труба.
- ② Деталь 2: приєднана труба.

Ширина зон сканування позначена буквами *d, e, f, g, h*.

Рисунок А.7 — Вузлові з'єднання в трубних конструкціях

Таблиця А.7 — Вузлові з'єднання в трубних конструкціях

Клас контролю	Товщина основного матеріалу, мм	Поздовжні індикації						Поперечні індикації			
		Необхідна кількість			Загальна кількість сканувань			потребна кількість		Загальна кількість сканувань	При-міти
		кутів перетворювача	позицій перетворювача	SWZ	SWZ	позицій перетворювача	SWZ	кутів перетворювача	позицій перетворювача		
A	8 ≤ t ≤ 15	2	FIGIH	1,25 p	—	—	6	—	—	—	1), 2)
B	15 ≤ t < 40	3	FIGIH	1,25 p	—	—	9	—	—	—	1), 2)
	40 ≤ t ≤ 100	3	FIGIH	1,25 p	—	—	9	—	—	—	1), 2)
	8 ≤ t < 15	2	FIGIH	1,25 p	D	d	7	1	XIY	2	1), 3)
C	15 ≤ t < 40	3	FIGIH	1,25 p	D	d	10	2	XIY	4	1), 3)
	40 ≤ t ≤ 100	3	FIGIH	1,25 p	D	d	11	2	XIY	4	1), 3)
C	Не застосовують	1	E								

1) Контроль вузлового з'єднання завжди виконують за класом D.

2) Не застосовують.

3) Якщо отвір деталі 1 недоступний (позиції перетворювача D і E), то контроль за класом 2 не застосовують.

ДОДАТОК НА  
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ,  
ІДЕНТИЧНИХ ЄВРОПЕЙСЬКИМ СТАНДАРТАМ,  
НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ У ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

- ДСТУ EN 473–2001 Неруйнівний контроль. Кваліфікація і сертифікація персоналу в галузі неруйнівного контролю (EN 473:2000, IDT)
- ДСТУ EN 583-1–2001 Неруйнівний контроль. Ультразвуковий контроль. Частина 1. Загальні вимоги (EN 583-1:1998, IDT)
- ДСТУ EN 1712:2005 Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Ультразвуковий контроль зварних з'єднань. Рівні приймання (EN 1712:1997, IDT)
- ДСТУ EN 1713:2005 Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Ультразвуковий контроль. Характеристика дефектів зварних швів (EN 1713:1998, IDT)
- ДСТУ EN 12062:2005 Контроль зварних з'єднань неруйнівний. Загальні правила для металевих матеріалів (EN 12062:1997, IDT).

УКНД 19.100; 25.160.40

**Ключові слова:** неруйнівний контроль, зварне з'єднання, ультразвуковий контроль.

---

Редактор **О. Біндас**  
Технічний редактор **О. Касіч**  
Коректор **Т. Макарчук**  
Верстальник **С. Павленко**

---

Підписано до друку 09.07.2007. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 3,25. Зам. **2334** Ціна договірна.

---

Відділ редагування нормативних документів ДП «УкрНДНЦ»  
03115, м. Київ, вул. Святошинська, 2