



Polski Komitet
Normalizacyjny

POLSKA NORMA

PN-EN 10160

kwiecień 2001

**Badanie ultradźwiękowe
wyrobów stalowych płaskich
grubości równej lub większej niż 6 mm
(metoda echa)**

Ultrasonic testing of steel flat product of thickness equal or greater than 6 mm (reflection method)

Contrôle ultrasonore des produits plats en acier d'épaisseur égale ou supérieure à 6 mm (méthode par réflexion)

Ultraschallprüfung von Flacherzeugnissen aus Stahl mit einer Dicke größer oder gleich 6 mm (Reflexionsverfahren)



© Żadna część niniejszej normy nie może być przedrukowywana ani kopiowana jakkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

ABSTRAKT NORMY

Opisano metodę badania ultradźwiękowego stalowych wyrobów płaskich niepowlekanych, mającą na celu wykrycie wewnętrznych nieciągłości. Ma ona zastosowanie do wyrobów płaskich o nominalnym zakresie grubości od 6 mm do 200 mm ze stali niestopowej lub stopowej, z wyłączeniem stali austenicznych lub austenityczno-ferrytycznych. Norma może mieć również zastosowanie do tych ostatnich stali, jednakże pod warunkiem, że między poziomem szumów a poziomem rejestracji istnieje dostateczny odstęp.

TŁUMACZENIE ABSTRAKTU

The document describes a method for the ultrasonic testing of uncoated flat steel products for internal discontinuities. It is applicable to flat products in nominal thickness range of 6 to 200 mm of non-alloyed or alloyed steel, excluding austenitic or austenoferritic steels. However, this standard may be applied to the later types of steels provided that the difference between the amplitude of the noise of the signal and that of the echo detection threshold is sufficient for the limit fixed.

Norma opracowana w Normalizacyjnej Komisji Problemowej nr 123 ds. Badań Własności Metali

Pierwsze wydanie normy (rok) i lata kolejnych nowelizacji

.....

Zmiany wprowadzone do normy

Numer zmiany	Data wprowadzenia

kwiecień 2001

POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY	POLSKA NORMA	
	Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa)	PN-EN 10160
		Zamiast: BN-84/0601-05
		ICS 77.040.20; 77.140.50

EN 10160:1999, IDT

This national document is identical with EN 10160:1999 and is published with the permission of CEN; rue de Stassart, 36; B-1050 Bruxelles, Belgium.

Niniejsza Polska Norma jest identyczna z EN 10160:1999 i jest publikowana za zgodą CEN; rue de Stassart 36; B-1050 Bruksela, Belgia.

PRZEDMOWA KRAJOWA

Niniejsza norma jest oficjalnym tłumaczeniem normy EN 10160:1999.

W normie są stosowane odsyłacze krajowe oznaczone od ^{N1)} do ^{N6)}.

nr ref. PN-EN 10160:2001

Norma europejska EN 10160:1999 ma status Polskiej Normy	Ustanowiona przez Polski Komitet Normalizacyjny dnia 5 kwietnia 2001 r. (Uchwała nr 14/2001-o)
--	--

Wersja polska

**Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich
grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa)**

Ultrasonic testing of steel flat product
of thickness equal or greater than
6 mm (reflection method)

Contrôle ultrasonore des produits plats
en acier d'épaisseur égale ou supérieure
à 6 mm (méthode par réflexion)

Ultraschallprüfung von
Flacherzeugnissen aus Stahl mit
einer Dicke größer oder gleich 6 mm
(Reflexionsverfahren)

Niniejsza norma jest polską wersją normy europejskiej EN 10160:1999. Została ona przetłumaczona przez Polski Komitet Normalizacyjny i ma ten sam status co wersje oficjalne.

Norma europejska została przyjęta przez CEN 3 marca 1999r.

Zgodnie z wewnętrznymi przepisami CEN/CENELEC, członkowie CEN są zobowiązani do nadania normie europejskiej statusu normy krajowej bez wprowadzania jakichkolwiek zmian. Aktualne wykazy norm krajowych (powstałych w wyniku nadania normie europejskiej statusu normy krajowej), łącznie z ich danymi bibliograficznymi, można otrzymać w Sekretariacie Centralnym CEN lub w krajowych jednostkach normalizacyjnych będących członkami CEN.

Norma europejska została opracowana w trzech oficjalnych wersjach językowych (angielskiej, francuskiej i niemieckiej). Wersja w każdym innym języku, przetłumaczona na odpowiedzialność danego członka CEN i zarejestrowana w Sekretariacie Centralnym CEN, ma ten sam status co wersje oficjalne.

Członkami CEN są krajowe jednostki normalizacyjne następujących państw: Austrii, Belgii, Danii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Irlandii, Islandii, Luksemburga, Niemiec, Norwegii, Portugalii, Republiki Czeskiej, Szwajcarii, Szwecji, Włoch i Zjednoczonego Królestwa.

CEN

Europejski Komitet Normalizacyjny
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization

Spis treści

Przedmowa

- 1 Zakres normy
- 2 Normy powołane
- 3 Terminy i definicje
- 4 Zasada metody
- 5 Personel
- 6 Defektoskop
- 7 Sprzężenie akustyczne – Stan powierzchni wyrobów płaskich
- 8 Plan przeszukiwania
- 9 Sposób badania
- 10 Kryteria akceptacji
- 11 Sprawozdanie z badania

Załącznik A (informacyjny): **Wykaz równoważnych terminów w językach europejskich**

Przedmowa

Niniejsza norma europejska została opracowana przez Komitet Techniczny ECISS/TC 2 „Stal – badania fizyczno-chemiczne i nieniszczące”^{N1)}, którego sekretariat jest prowadzony przez AFNOR^{N2)}.

Niniejsza norma europejska powinna uzyskać status normy krajowej, przez opublikowanie identycznego tekstu lub uznanie, najpóźniej do stycznia 2000 r.; normy krajowe sprzeczne z daną normą powinny być wycofane najpóźniej do stycznia 2000 r.

Zgodnie z przepisami wewnętrznymi CEN/CENELEC do wprowadzenia niniejszej normy europejskiej są zobowiązane następujące kraje członkowskie: Austria, Belgia, Dania, Finlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Holandia, Irlandia, Islandia, Luksemburg, Niemcy, Norwegia, Portugalia, Republika Czeska, Szwajcaria, Szwecja, Włochy i Zjednoczone Królestwo.

^{N1)} Odsyłacz krajowy: Odpowiednia nazwa w języku francuskim – Acier – Essais physico-chimiques et essais non-destructifs.

^{N2)} Odsyłacz krajowy: Skrót AFNOR oznacza Francuskie Stowarzyszenie Normalizacyjne.

1 Zakres normy

W niniejszej normie opisano metodę badania ultradźwiękowego stalowych wyrobów płaskich niepowleka-nych, mającą na celu wykrycie wewnętrznych nieciągłości. Ma ona zastosowanie do badania wyrobów płaskich o nominalnym zakresie grubości od 6 mm do 200 mm ze stali niestopowej lub stopowej, z wyłączeniem stali austenitycznych lub austenityczno-ferrytycznych. Norma może mieć również zastosowanie do badania tych ostatnich stali, pod warunkiem jednak, że między poziomem szumów a poziomem rejestracji ech istnieje dostateczny odstęp.

W normie zdefiniowano cztery klasy jakości korpusu wyrobu płaskiego^{N3)} (S₀, S₁, S₂ i S₃) i pięć klas jakości obrzeży (E₀, E₁, E₂, E₃ i E₄) wg kryteriów podanych w rozdziale 9.

Według uznania dostawcy mogą być stosowane inne metody badania (np. metoda przepuszczania) lub inna aparatura, pod warunkiem, że pozwalają one uzyskać wyniki identyczne z otrzymywanymi według niniejszej normy. W przypadkach spornych, należy stosować metodę opisaną w niniejszej normie.

Badanie wyrobów płaskich grubości mniejszej niż 6 mm może być przedmiotem specjalnego uzgodnienia między zainteresowanymi stronami.

Z reguły badanie jest wykonywane w miejscu wytwarzania lub w pomieszczeniach dostawcy. Badanie może być prowadzone w obecności przedstawiciela zamawiającego, jeżeli tak ustalono w zamówieniu¹⁾.

Wykaz równoważnych terminów w kilku europejskich językach przedstawiono w załączniku A.

2 Normy powołane

Do niniejszej normy wprowadzono, drogą datowanego lub niedatowanego powołania się, wymagania zawarte w innych publikacjach. Powołania te znajdują się w odpowiednich miejscach w tekście normy, a wykaz publikacji podano poniżej. W przypadku powołań datowanych późniejsze zmiany lub nowelizacje którejkolwiek z wymienionych publikacji mają zastosowanie do niniejszej normy europejskiej tylko wówczas, gdy zostaną wprowadzone przez jej zmianę lub nowelizację. W przypadku powołań niedatowanych stosuje się ostatnie wydanie powołanej publikacji.

EN 473, *Qualification et certification du personnel en essais non destructif – Principes généraux.*^{N4)}

PrEN 1330-4, *Contrôle non destructif – Vocabulaire – Partie 4: Termes utilisés en ultrasons.*^{N5)}

3 Terminy i definicje

W niniejszej normie zastosowano definicje podane w prEN 1330-4 oraz następujące:

3.1

nieciągłość wewnętrzna

każda nieciągłość znajdująca się w obrębie grubości wyrobu płaskiego, np. nieciągłość płaska lub laminarna, pasma wtrąceń zgrupowane w jednej lub wielu płaszczyznach lub skupiskach.

UWAGA W tekście nieciągłość wewnętrzna jest nazywana nieciągłością.

3.2

wada

niedopuszczalna nieciągłość wewnętrzna, tj. nieciągłość przekraczająca ustalony wymiar maksymalny lub nieciągłości o określonych wymiarach, o gęstości przekraczającej dopuszczalną wartość

¹⁾ W tym przypadku należy podjąć wszelkie kroki dla zapewnienia, aby proces wytwórczy przebiegał w sposób nie zakłócony.

^{N3)} Odsyłacz krajowy: Przez termin korpus płaskiego wyrobu rozumie się cały płaski wyrób, obrzeże jest brzegową częścią korpusu.

^{N4)} Odsyłacz krajowy: Odpowiednik krajowy – PN-EN 473:1996 Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących – Zasady ogólne.

^{N5)} Odsyłacz krajowy: Norma opracowywana przez CEN/TC 138.

3.3

gęstość nieciągłości

liczba odrębnych nieciągłości wewnętrznych o rozmiarze większym od ustalonego rozmiaru minimalnego, ale mniejszym od ustalonego rozmiaru maksymalnego, przypadająca na określoną jednostkę powierzchni korpusu lub jednostkę długości obrzeża

3.4

badanie ręczne i ręczne ze wspomaganie

badanie wykonywane przez operatora przykładającego ręcznie głowicę lub głowice do powierzchni wyrobu płaskiego według ustalonego planu przeszukiwania oraz na wizualnej ocenie wskazania ultradźwiękowego przedstawionego na ekranie defektoskopu, albo poprzez bezpośrednią obserwację amplitudy sygnału, albo poprzez nasłuch urządzenia sygnalizacyjnego

3.5

badanie pół-automatyczne i automatyczne

badanie wykonywane za pomocą urządzeń mechanicznych przykładających głowicę lub głowice do powierzchni wyrobu płaskiego i realizujących wymagane przeszukiwanie połączone z oceną wskazań ultradźwiękowych za pomocą urządzeń elektronicznych. Takie badanie może być albo w pełni automatyczne bez udziału operatora, albo półautomatyczne, gdy operator ma wpływ na podstawowe funkcje urządzenia

4 Zasada metody

Stosowana metoda wykorzystuje odbicie fal ultradźwiękowych (na ogół fal podłużnych) skierowanych prostopadle do powierzchni badanego wyrobu. Na badanie składają się:

- a) lokalizacja wszystkich nieciągłości na podstawie porównania amplitud ich ech z amplitudą ech otworów płaskodennych o określonych średnicach, leżących na tej samej głębokości;

UWAGA Pod uwagę bierze się tylko nieciągłości, których amplituda echa jest przynajmniej równa amplitudzie echa otworu płaskodennego przyjętego za odniesienie.

- b) następnie, określenie powierzchni nieciągłości, przy czym kontur nieciągłości jest wyznaczony przez położenia środka głowicy w których amplituda echa nieciągłości spada do połowy jej wartości maksymalnej (metoda 6-dB spadku echa).

Badanie jest wykonywane jako pierwsze spośród wykonywanych badań ultradźwiękowych wyrobów płaskich wszystkich grubości i tylko z jednej powierzchni.

5 Personel

Badanie wykonuje wykwalifikowany personel, na odpowiedzialność osoby posiadającej certyfikat 3 stopnia według EN 473.

6 Defektoskop

6.1 Opis

Defektoskop powinien być wyposażony w ekran oscyloskopowy umożliwiający obserwowanie przebiegów ultradźwiękowych w wyrobie płaskim. Oscylogramy powinny być wyraźnie widoczne, szczyty kolejnych ech powinny być ostre i wyraźne; defektoskop powinien być prawidłowo wykalibrowany i posiadać wzmacniacz wyskalowany w decybelach.

Mogą być używane zarówno defektoskopy ultradźwiękowe wyposażone w oscyloskop i decybelowy regulator wzmocnienia, jak też defektoskopy bez oscyloskopu. Defektoskopy bez oscyloskopu powinny umożliwiać automatyczne badanie i ocenę amplitudy, a ich wzmacniacz pomiarowy powinien być wyskalowany w decybelach.

Powinna być zapewniona możliwość regulacji wzmocnienia, mocy impulsu nadawczego i podstawy czasu.

Wyposażenie defektoskopu powinna stanowić co najmniej jedna głowica, bądź pojedyncza (jeden i ten sam przetwornik służy do wysyłania i odbioru fal ultradźwiękowych), bądź podwójna (posiadająca dwa przetworniki, jeden nadawczy, drugi odbiorczy). Średni kierunek fal wysyłanych i odbieranych powinien być prostopadły do powierzchni wyrobu.

Częstotliwość i wymiary głowicy pojedynczej powinny zapewniać wymaganą czułość w całym obszarze badania.

Strefa martwa głowic pojedynczych powinna być możliwie krótka, nie większa od mniejszej z dwóch następujących wartości: 15 % grubości wyrobu płaskiego lub 15 mm. Długość ogniska głowicy podwójnej powinna być odpowiednio dobrana do grubości wyrobu płaskiego.

Główne wymiary głowic powinny wynosić od 10 mm do 25 mm, a częstotliwość od 2 MHz do 5 MHz. W badaniu automatycznym lub półautomatycznym i/lub gdy w wyrobie płaskim występuje silne tłumienie fal mogą być używane głowice o większych średnicach i o częstotliwościach poza wymienionym zakresem, pod warunkiem, że będą spełnione podstawowe wymagania niniejszej normy.

Rodzaj stosowanej głowicy zależy od grubości wyrobu płaskiego – jak podano w tablicy 1.

Tablica 1 – Rodzaj głowicy

Nominalna grubość wyrobu płaskiego (e) lub głębokość na której znajduje się obszar nieciągłości mm	Rodzaj głowicy
6 ≤ e < 60	Głowica podwójna
60 ≤ e ≤ 200	Głowica pojedyncza lub podwójna ^{a) b)}
<p>^{a)} W przypadkach spornych, rodzaj stosowanych głowic powinien być przedmiotem uzgodnienia.</p> <p>^{b)} Dopuszcza się używanie głowic pojedynczych do badania grubości < 60 mm w przypadku badania automatycznego realizowanego techniką zanurzeniową lub z zastosowaniem sprzężenia poprzez słup wody.</p>	

Głowicę należy trzymać w ręce, lub zamontować w urządzeniu do badania ciągłego przesuwającym głowicę z prędkością na tyle małą, aby, przy uwzględnieniu czasu poświaty ekranu defektoskopu, można było łatwo zauważyć obecność nieciągłości, lub w urządzeniu wyposażonym w układ sygnalizujący nieciągłość.

W przypadku głowicy podwójnej przegroda akustyczna oddzielająca oba przetworniki głowicy powinna być zorientowana prostopadłe do kierunku przemieszczania głowicy.

Defektoskop powinien być sprawdzany zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi.

6.2 Kalibracja defektoskopu

Kalibracja defektoskopu przed jego użyciem wymaga przede wszystkim ustawienia podstawy czasu, mocy impulsu nadawczego i wzmocnienia.

Podstawę czasu należy wyregulować tak, aby echa nieciągłości mogły być wyraźnie zobrazowane na odcinku między impulsem nadawczym i echem dna.

Zaleca się przedstawić na ekranie przynajmniej dwa pierwsze echa dna.

Moc impulsu nadawczego i wzmocnienie reguluje się jednocześnie, ustawiając głowicę w miejscu w którym nie ma ech nieciągłości. Amplitudę pierwszego echa dna należy wówczas wyregulować do wartości zbliżonej do wysokości ekranu, w zakresie wskazań liniowych (przeważnie między 80 % i 100 % wysokości ekranu).

Układ należy sprawdzać przynajmniej co 8 h.

7 Sprzężenie akustyczne – Stan powierzchni wyrobów płaskich

Środek sprzęgający powinien zapewniać odpowiedni kontakt między głowicą i powierzchnią wyrobu płaskiego. Przeważnie, jako środek sprzęgający stosuje się wodę, ale według uznania dostawcy może być stosowany inny środek sprzęgający (np. olej lub pasta).

Stan powierzchni powinien pozwalać jednoznacznie odróżnić od siebie dwa kolejne echa dna, gdy głowica jest umieszczona nad obszarem bez nieciągłości. Wyroby płaskie są zazwyczaj badane bez specjalnego przygotowywania powierzchni.

8 Plan przeszukiwania

8.1 Zasady ogólne

Badanie korpusu wyrobu płaskiego odbywa się w oparciu o metodę statystyczną – jeżeli w zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Przeszukiwanie wykonuje się odpowiednio do klasy jakości, wg 8.2 i 8.3.

Na podstawie uzgodnienia w fazie zamawiania, przeszukiwanie wyrobu płaskiego może być prowadzone z określoną gęstością lub obejmować cały jego korpus; w tym przypadku warunki badania powinny być określone w uzgodnieniu.

8.2 Badanie korpusu wyrobu płaskiego

8.2.1 Klasy jakości S_0 i S_1

Przeszukiwanie polega na badaniu wzdłuż linii siatki składającej się z kwadratów o boku 200 mm zorientowanych równolegle do brzegów badanego wyrobu płaskiego lub wzdłuż linii równoległych albo falistych, rozmieszczonych równomiernie na całej powierzchni, dających takie same pokrycie badaniem.

8.2.2 Klasy jakości S_2 i S_3

Przeszukiwanie polega na badaniu wzdłuż linii siatki składającej się z kwadratów o boku 100 mm zorientowanych równolegle do brzegów badanego wyrobu płaskiego lub wzdłuż linii równoległych lub falistych, rozmieszczonych równomiernie na całej powierzchni, dających takie same pokrycie badaniem.

8.3 Badanie obrzeży płaskiego wyrobu

Przeszukiwanie polega na badaniu obrzeży zgodnie z tablicą 2 wzdłuż wszystkich czterech krawędzi wyrobu płaskiego.

Tablica 2 – Szerokość pasa obrzeża na krawędziach wyrobu płaskiego

Grubość wyrobu płaskiego (e) mm	Szerokość pasa mm
$6 \leq e < 50$	50
$50 \leq e < 100$	75
$100 \leq e \leq 200$	100

9 Sposób badania

9.1 Ustawienie czułości

Do każdego typu głowicy powinny być używane wykresy przedstawiające:

- a) zależność amplitudy echa dna od grubości wyrobu płaskiego;
- b) zależność amplitudy echa płaskiego dna otworu od głębokości jego zalegania, dla otworów o średnicach:
 - 11 mm dla klas jakości S_0 , S_1 , E_0 i E_1 ;
 - 8 mm dla klas jakości S_2 , E_2 i E_3 ;
 - 5 mm dla klas jakości S_3 i E_4 .

Dno otworów powinno być możliwie płaskie, zorientowane równoległe do powierzchni wprowadzania fal, bez nierówności i zadziorów, które mogą w istotny sposób zmniejszać zdolność odbijania fal ultradźwiękowych. Tolerancja średnicy otworu płaskodennego lub szerokości nacięcia wynosi + 5 %.

Dopuszcza się stosowanie nacięć prostokątnych pod warunkiem, że ich długość i szerokość są dobrane tak, by echa od nich – przy użyciu takiego samego układu „defektoskop-głowica” – były istotnie równe echom otworów płaskodennych.

W przypadku głowic podwójnych, dla wszystkich klas jakości wykorzystuje się tylko otwór o średnicy 5 mm, ponieważ krzywe charakterystyczne dla otworów o średnicach 8 mm i 11 mm mogą pokrywać się z krzywymi ech dna.

Krzywe należy wyznaczyć używając próbek (próbek schodkowych w celu wyznaczenia krzywych ech dna oraz próbek zawierających otwory płaskodenne o dnach znajdujących się na różnych głębokościach w celu wyznaczenia krzywych charakterystycznych dla średnic 11 mm, 8 mm i 5 mm). Próbkę wykonuje się ze stali węglowej o jednorodnej strukturze; każda krzywa powinna być wyznaczona przynajmniej przez pięć punktów pomiarowych rozmieszczonych w całym zakresie stosowania głowicy. Wszystkie te krzywe mogą być dostarczone przez wytwórcę głowic.

Badanie płaskiego wyrobu danej grubości polega na wyregulowaniu amplitudy echa dna do wartości wskazywanej przez krzywą ech dna i porównaniu echa nieciągłości z krzywą charakterystyczną (średnice 11 mm, 8 mm, 5 mm) odpowiednią dla obowiązującej klasy jakości. Pod uwagę należy wziąć tylko nieciągłości, których amplitudy ech są większe od wartości krzywej charakterystycznej.

9.2 Określenie powierzchni nieciągłości

9.2.1 Badanie korpusu wyrobu płaskiego

9.2.1.1 Badanie głowicą podwójną

Powierzchnię nieciągłości, których echo wykracza poza krzywą charakterystyczną, należy wyznaczyć techniką 6-dB spadku echa; wówczas kontur nieciągłości jest określony położeniami środka głowicy, w których echo nieciągłości spada do 50 % maksymalnej amplitudy. W ten sposób wyznacza się prostokąt opisany na nieciągłości, którego większy wymiar przyjmuje się za długość, a mniejszy za szerokość nieciągłości. Następnie oblicza się powierzchnię prostokąta.

Powierzchnia prostokąta określa powierzchnię S nieciągłości. Dwie sąsiednie nieciągłości uważa się za jedną nieciągłość o powierzchni równej sumie obu powierzchni, jeżeli odległość między nieciągłościami jest mniejsza lub równa długości mniejszej z nich.

9.2.1.2 Badanie głowicą pojedynczą

Badanie polega:

- a) w przypadku klas jakości S_0 i S_1 : na wyznaczaniu powierzchni sposobem określonym w 8.2.1.1;
- b) w przypadku klas jakości S_2 i S_3 : tylko na zliczaniu nieciągłości z chwilą ich wykrycia, posługując się krzywymi charakterystycznymi otworów o średnicy 5 mm, 8 mm i 11 mm.

W ten sposób zostają wyznaczone:

- w przypadku klasy jakości S_2 : liczba nieciągłości, których amplitudy ech są większe od krzywej charakterystycznej otworów o średnicy 11 mm oraz liczba N_2 nieciągłości (tablica 4), których amplitudy ech mieszczą się pomiędzy krzywymi charakterystycznymi otworów o średnicy 8 mm i średnicy 11 mm;
- w przypadku klasy jakości S_3 : liczba nieciągłości, których amplitudy ech są większe od krzywej charakterystycznej otworów o średnicy 8 mm oraz liczba N_3 nieciągłości (tablica 4), których amplitudy ech mieszczą się pomiędzy krzywymi charakterystycznymi otworów o średnicy 5 mm i średnicy 8 mm.

9.2.2 Badanie obrzeży

W zakres badania wchodzi przeszukiwanie z całej powierzchni wszystkich obrzeży (lub obrzeży przewidzianych do spawania według schematu), gdzie nieciągłości są lokalizowane i określone zgodnie z 8.3 i w takich samych warunkach, jak podczas badania korpusu wyrobu płaskiego (9.2.1).

W ten sposób zostają wyznaczone:

- wymiar największy (L_{max}) i wymiar najmniejszy (L_{min}) nieciągłości w kierunku równoległym do krawędzi wyrobu płaskiego;
- powierzchnia (S) nieciągłości;
- liczba nieciągłości mniejszych niż powierzchnia maksymalna (S_{max}) i dłuższych niż wymiar minimalny (L_{min}) występujących na długości 1 m.

Te charakterystyczne wymiary nieciągłości wyznacza się techniką 6-dB spadku echa.

10 Kryteria akceptacji

W tablicach 3 i 4 podano kryteria akceptacji dla czterech klas jakości korpusu wyrobu płaskiego (S_0 , S_1 , S_2 , S_3) w zależności od rodzaju używanej głowicy; a w tablicy 5 kryteria akceptacji dla 5 klas jakości obrzeży wyrobu płaskiego (E_0 , E_1 , E_2 , E_3 , E_4) (patrz rysunek 1).

Jeśli tak uzgodniono w zamówieniu, wyroby płaskie mogą być dostarczane w różnych klasach i jakości korpusów i/lub obrzeży.

11 Sprawozdanie badania

Jeżeli jest to wymagane, producent powinien przedłożyć sprawozdanie badania w którym powinny być zawarte przynajmniej następujące dane:

- a) powołanie się na niniejszą normę europejską;^{N6)}
- b) charakterystyka badanych wyrobów płaskich (gatunek, stan obróbki cieplnej, stan powierzchni, wymiary);
- c) charakterystyka głowic ultradźwiękowych (typ, wymiary, częstotliwość) i defektoskopu;
- d) warunki badania (środek sprzęgający, plan przeszukiwania, sposób określenia pola powierzchni nieciągłości, sposób nastawy defektoskopu);
- e) wyniki badania;
- f) wykaz szczegółów które zostały objęte specjalnym uzgodnieniem;
- g) data sprawozdania.

^{N6)} Odsyłacz krajowy: W kraju należy powołać się na PN-EN 10160.

Tablica 3 – Kryteria akceptacji przy badaniu korpusu wyrobów płaskich grubości mniejszej niż 60 mm głowicami podwójnymi

Klasa jakości	Niedopuszczalna nieciągłość odosobniona mm ²	Dopuszczalne zgrupowanie nieciągłości	
		Powierzchnia ^{a)} mm ²	Maksymalna gęstość nie większa niż
S ₀	S > 5 000	1 000 < S ≤ 5 000	20 w obrębie kwadratu 1 m × 1 m maksymalnie obłożonego nieciągłościami
S ₁	S > 1 000	100 < S ≤ 1 000	15 w obrębie kwadratu 1 m × 1 m maksymalnie obłożonego nieciągłościami
S ₂	S > 100	50 < S ≤ 100	10 w obrębie kwadratu 1 m × 1 m maksymalnie obłożonego nieciągłościami
S ₃	S > 50	20 < S ≤ 50	10 w obrębie kwadratu 1 m × 1 m maksymalnie obłożonego nieciągłościami

^{a)} Powierzchnia każdej nieciągłości w zgrupowaniu (patrz 9.2).

UWAGA Tablicą można się posłużyć również przy grubościach ≥ 60 mm, jeżeli rozmiary nieciągłości będą wyznaczone inną techniką aniżeli technika 6 dB spadku echa.

Tablica 4 – Kryteria akceptacji przy badaniu korpusu wyrobów płaskich głowicami pojedynczymi

Klasa jakości	Niedopuszczalna nieciągłość odosobniona	Dopuszczalne zgrupowanie nieciągłości	
		Wymiary ^{a)}	Maksymalna liczba mniejsza lub równa
S ₀	S > 5 000 mm ²	1 000 mm ² < S ≤ 5 000 mm ²	20 w obrębie kwadratu 1 m × 1 m maksymalnie obłożonego nieciągłościami
S ₁	S > 1 000 mm ²	100 mm ² < S ≤ 1 000 mm ²	15 w obrębie kwadratu 1 m × 1 m maksymalnie obłożonego nieciągłościami
S ₂	Nieciągłość, której echo ma amplitudę większą niż krzywa charakterystyczna Ø 11 mm	N ₂ (między Ø 8 mm i Ø 11 mm)	10 w obrębie kwadratu 1 m × 1 m maksymalnie obłożonego nieciągłościami
S ₃	Nieciągłość, której echo ma amplitudę większą niż krzywa charakterystyczna Ø 8 mm	N ₃ (między Ø 5 mm i Ø 8 mm)	10 w obrębie kwadratu 1 m × 1 m maksymalnie obłożonego nieciągłościami

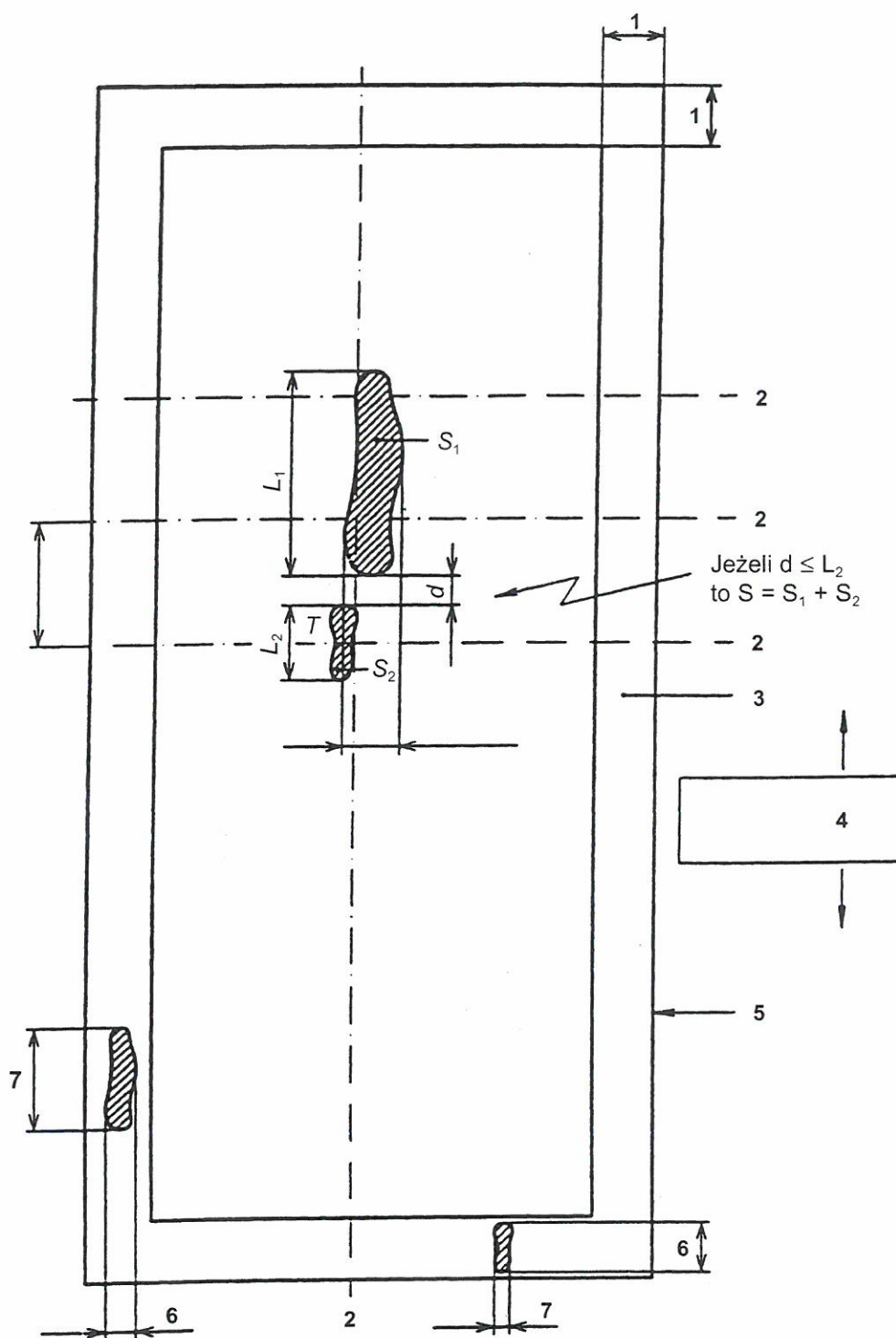
^{a)} Wymiary każdej nieciągłości w zgrupowaniu (patrz 9.2).

Tablica 5 – Kryteria akceptacji przy badaniu obrzeży
wyrobów płaskich

Klasa jakości	Dopuszczalne rozmiary nieciągłości odosobnionej		Najmniejszy wymiar nieciągłości branej pod uwagę L_{\min} mm	Dopuszczalna liczba nieciągłości mniejszych od powierzchni maksymalnej S_{\max} i dłuższych aniżeli L_{\min} na 1 metrze długości
	Maksymalny wymiar L_{\max} mm	Powierzchnia S_{\max} mm ²		
E ₀	100	2 000	50	6
E ₁	50	1 000	25	5
E ₂	40	500	20	4
E ₃	30	100	15	3
E ₄	20	50	10	2

UWAGA W przypadku wyrobów grubości ≥ 60 mm nieciągłości zlicza się wykorzystując krzywe charakterystyczne otworów o średnicach 11 mm, 8 mm i 5 mm:

- E₃: liczba nieciągłości dających echo o amplitudzie mieszczącej się pomiędzy krzywymi charakterystycznymi otworów o średnicach 8 mm i 11 mm: 3;
- E₄: liczba nieciągłości dających echo o amplitudzie mieszczącej się pomiędzy krzywymi charakterystycznymi otworów o średnicach 5 mm i 8 mm: 2.



- 1 szerokość pasa obrzeża według tablicy 2
- 2 linia przeszukiwania
- 3 pas obrzeża
- 4 główny kierunek walcowania
- 5 krawędź wyrobu płaskiego
- 6 szerokość
- 7 długość

Rysunek 1 – Schematyczne przedstawienie stosowanych terminów

ZAŁĄCZNIK A
(informacyjny)

Wykaz równoważnych terminów w językach europejskich

Tablica A.1

Angielski	Francuski	Niemiecki	Włoski	Holenderski
Time base	Base de temps	Zeitablenkung	Base dei tempi	Tijdbasis
Noise signal	Bruit de fond	Rauschanzeige	Rumore di fondo	Ruis
Discontinuity echo	Echo d'anomalie	Fehlerecho	Eco del difetto	Indicatie-echo
Back echo	Echo de fond	Rückwandecho	Eco di fondo	Bodemecho
Probe	Traducteur	Prüfkopf	Sonda	Taster
Double transducer probe	Traducteur émetteur et récepteur séparés	SE-Prüfkopf	Sonda ed emetitore e ricevitore separati (sonda doppia)	Dubbel-kristall-taster
Single probe	Traducteur normal	Einschwinger-Prüfkopf	Sonda normale	Rechtetaster
Transduce	Transducteur	Schwinger	Transduttore	Kristal
Flat bottomed hole	Trou à fond plat	Flachbodenbohrung	Foro a fondo piatto	Vlakbodemgat
Dead zone	Zone morte	Tote Zone	Zona morta	Dode zone

Informacje o:

- nowo ustanowionych PN, zmianach do PN,
- wycofaniu częściowym lub całkowitym PN ze zbioru Polskich Norm,
- wprowadzeniu lub zniesieniu obowiązku stosowania PN,
- projektach PN i programach prac normalizacyjnych poddanych ankiecie powszechnej

są zamieszczane w **Normalizacji – Aktualnościach**, wkładce do miesięcznika **Normalizacja**.

Zamówienia na Polskie Normy przyjmują:

Zamówienia na normy **międzynarodowe i zagraniczne** przyjmują:

Zamówienia na prenumeratę i pojedyncze numery miesięcznika **Normalizacja** z wkładką **Normalizacja – Aktualności** lub samej wkładki przyjmują:

Zamówienia, kierowane do wszystkich wymienionych obok punktów sprzedaży, można przesyłać pocztą lub telefaksem

- Ośrodek Informacji i Dokumentacji Biura PKN
ul. Elektoralna 2
00-139 Warszawa
tel./fax (0-22) 624-71-22

Filie Ośrodka Informacji i Dokumentacji Biura PKN

- 40-032 Katowice
ul. Dąbrowskiego 22
tel./fax (0-32) 251-89-04
- 90-132 Łódź
ul. Narutowicza 75
tel./fax (0-42) 678-54-60

Punkty Informacji Normalizacyjnej

- Instytut Technologii Nafty
31-429 Kraków
ul. Łukasiewicza 1
tel. (0-12) 617-75-64 lub 617-75-65
fax (0-12) 617-75-95
- Centrum Techniki Okrętowej
80-369 Gdańsk
Al. Rzeczypospolitej 8
tel. (0-58) 511-62-20 lub 511-62-63
fax (0-58) 511-62-13
- Kombinat „PZL-HYDRAL” S.A.
51-317 Wrocław
ul. Bierutowska 57/59
tel. (0-71) 324-51-74 lub 324-51-46
fax (0-71) 325-25-65 lub 324-51-74
- H. Cegielski – Poznań S.A.
61-485 Poznań
ul. 28 Czerwca 1956 r. 223/229
fax (0-61) 831-11-84

Zamówienia na Polskie Normy przyjmuje oraz sprzedaż numerów **Normalizacji**, które ukazały się do końca 1998 r., prowadzi:

Centralna Księgarnia Norm
00-820 Warszawa
ul. Sienna 63
tel./fax (0-22) 620-71-31

Informacji o krajowych i zagranicznych (dotyczy krajów będących członkami Światowej Organizacji Handlu – WTO) przepisach technicznych i procedurach oceny zgodności oraz projektach tych dokumentów notyfikowanych zgodnie z postanowieniami Porozumienia w sprawie barier technicznych w handlu (TBT) udziela działająca w Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego **Krajowy Punkt Informacji WTO TBT**.



Polski Komitet Normalizacyjny
00-139 Warszawa
ul. Elektoralna 2
tel. (0-22) 620-02-41
fax (0-22) 624-71-22

Polski Komitet Normalizacyjny – PKN

Polski Komitet Normalizacyjny jest krajową jednostką normalizacyjną działającą z mocy ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. o normalizacji (DzU nr 55, poz. 251 z późn. zm.) jako organ kolegialny, podległy Prezesowi Rady Ministrów. PKN organizuje i prowadzi działalność na szczeblu krajowym oraz uczestniczy w pracach międzynarodowych i regionalnych organizacji normalizacyjnych. Organami wykonawczymi PKN są: Biuro Komitetu (organ instytucjonalny) i Normalizacyjne Komisje Problemowe (organy kolegialne).

Polski Komitet Normalizacyjny jest członkiem Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej ISO (International Organization for Standardization) i Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej IEC (International Electrotechnical Commission), stroną porozumienia z Europejskim Instytutem Norm Telekomunikacyjnych ETSI (European Telecommunication Standards Institute) oraz afiliantem w Europejskim Komitecie Normalizacyjnym CEN (Comité Européen de Normalisation) i w Europejskim Komitecie Normalizacyjnym Elektrotechniki CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique).

PKN ustanawia Polskie Normy, oznacza je numerami i symbolem „PN” na zasadzie wyłączności oraz wycofuje je ze zbioru.

Polska Norma – PN

Stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne, chyba że obowiązek ich stosowania został wprowadzony w drodze rozporządzeń ministrów lub powołania się na normy w ustawach (art. 19, ust. 2 i 3 ustawy o normalizacji).

Powołanie się na Polską Normę może być datowane (przez podanie numeru normy oraz roku ustanowienia) lub nie datowane (przez podanie tylko numeru normy). Oznacza to, odpowiednio, że powołane zostało konkretne wydanie danej normy lub też, że należy stosować wydanie najnowsze.

Jeżeli w przepisie wprowadzającym obowiązek stosowania normy miało miejsce powołanie datowane, to obowiązek ten dotyczy konkretnej wersji normy, do czasu zmiany przepisu.

Polskie Normy są aktualizowane drogą nowelizacji lub też przez wprowadzenie do nich zmian lub dodatków. Zaleca się, aby użytkownik normy upewnił się, że dysponuje aktualną wersją normy (łącznie z treścią wprowadzonych modyfikacji).

Propozycje aktualizacji norm lub ich wycofania ze zbioru Polskich Norm można zgłaszać bezpośrednio do Biura Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (00-139 Warszawa, ul. Elektoralna 2).

Informacji na temat aktualności PN oraz norm PN wprowadzonych do obowiązkowego stosowania udziela Ośrodek Informacji i Dokumentacji Biura PKN, 00-139 Warszawa, ul. Elektoralna 2, tel. (0-22) 620-02-41, wewn. 500, 623, 354, fax (0-22) 624-71-22.
