wyc 27 11 2000 (N.2/01)
zast PN-EN 10228-3 2000

N 2.

HUTNICTWO ŻELAZA I STALI	NORMA BRANŻOWA	BN-86/0601-09
	Stal Badania nieniszczące wyrobów hutniczych Badanie odkuwek metodą ultradźwiękową	Zamiast: BN-75/0601-09
		Grupa katalogowa 0309

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest sposób ultradźwiękowego badania odkuwek stalowych celem wykrycia nieciągłości wewnętrznych i sposób klasyfikacji jakości odkuwek w oparciu o wyniki badania.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę stosuje się do kontrolnych /wstępnych/ i odbiorczych badań ultradźwiękowych odkuwek stalowych, zamawianych jako odkuwki wymagające takiego badania.

1.3. Zasada badania. Badanie wykonuje się metodą echa sposobem kontaktowym lub zanurzeniowym. Badaniem należy objąć całą objętość odkuwki. Nieprzebadane obszary odkuwki, trudno dostępne lub niemożliwe do prawidłowej oceny wadliwości ze względu na kształt i miejsce badania, należy zaznaczyć na szkicu jako niebadane

1.4. Nazwy i określenia.

1.4.1. Minimalny rozmiar wady **rejestrowalnej** jest to najmniejszy równoważny rozmiar reflektora, począwszy od którego wykryte nieciągłości materiałowe uznaje się za wady podlegające zarejestrowaniu w protokole badania.

1.4.2 Skupisko wad. Za skupisko wad uznaje się zbiór więcej niż dwóch wad punktowych wzajemnie odległych mniej niż o 50 mm

1.4.3. Pozostałe nazwy i określenia - wg PN-76/M-70050, BN-84/0601-13 i BN-85/0601-14.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział

2.1.1. Podział na rodzaje w zależności od techniki badania ultradźwiękowego odkuwek i ich obszarów.

- rodzaj A - długie, przy zachowaniu warunków:

a/ $\frac{\text{długość}}{\text{szerokość lub średnica}^{1/}} \geqslant 5$ b/ $\frac{\text{szerokość}}{\text{grubość}} = 0{,}75 \div 1{,}5$

1/ na przeważającej części co najmniej 2/3 długości np. pręty, wały, osie i pierścienie /jeśli wymiary szerokości, grubości i długości obwodu pierścienia spełnią w w. warunki/,

- rodzaj B - płaskie /płaskorównoległe, cienkościenne, płaskocienkościenne/, przy zachowaniu warunku

$\frac{\text{szerokość}}{\text{grubość}} \geqslant 5$

np. płyty, krążki, tuleje, tarcze, dyski

INSTYTUT METALURGII ŻELAZA (0)
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Metalurgii Żelaza zarządzeniem
Nr 14/86 z dnia 1986 07 08 jako norma obowiązująca od dnia 1987 07 01.

Cena 30,- zł.

DRUK IMŻ.281.86.n.500

Od 01.02.1993 r. cena 180,-

- rodzaj C - przestrzenne /pozostałe/, nie spełniające w.w. warunków, np. kostki, czopy, walce, krążki

Nazwy /długie, płaskie, przestrzenne/ i zasada podziału na rodzaje są umowne, przyjęte dla potrzeb badań ultradźwiękowych. Podział ten nie obejmuje płaskich kęsisk kutych /slebów/, stanowiących półwyrób do wyrobu odkuwek. Przy zakwalifikowaniu odkuwek do poszczególnego rodzaju należy przyjąć zasadę uwzględnienia końcowego wymiaru odkuwki po obróbce mechanicznej na gotowo.

2.1.2. Podział na klasy i zasady klasyfikacji jakości odkuwek. Rozróżnia się cztery klasy jakości odkuwek, oznaczone liczbami: 1, 2, 3 i 4. Klasa jakości zależy od:

- największego dopuszczalnego równoważnego rozmiaru wady punktowej
- największego dopuszczalnego rozmiaru i powierzchni wad liniowych
- największego dopuszczalnego rozmiaru i powierzchni wad w skupiskach
- największej dopuszczalnej sumarycznej powierzchni wszystkich wad.

We wszystkich klasach pod uwagę bierze się tylko wady rejestrowalne.
Rozmiary i powierzchnie wad - zgodnie z BN-84/0601-13. Wymagana klasa jakości odkuwki powinna być uzgodniona przy zamówieniu, jeśli normy przedmiotowe nie postanawiają inaczej.

2.2. Oznaczenie.

2.2.1. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie powinno zawierać:

- znak rodzaju odkuwki wg 2.1.1.
- znak klasy jakości odkuwki wg 2.1.2.
- numer niniejszej normy.

Oznaczenie wymaganego rodzaju i klasy jakości odkuwek należy podać w zamówieniu Jeżeli żądane są w różnych obszarach odkuwki różne wymagania jakościowe sprawdzane ultradźwiękiem, wówczas do zamówienia należy dołączyć rysunek odkuwki z zaznaczeniem podziału na obszary wraz z podaniem oznaczenia rodzaju i klasy jakości odkuwki w tych obszarach.

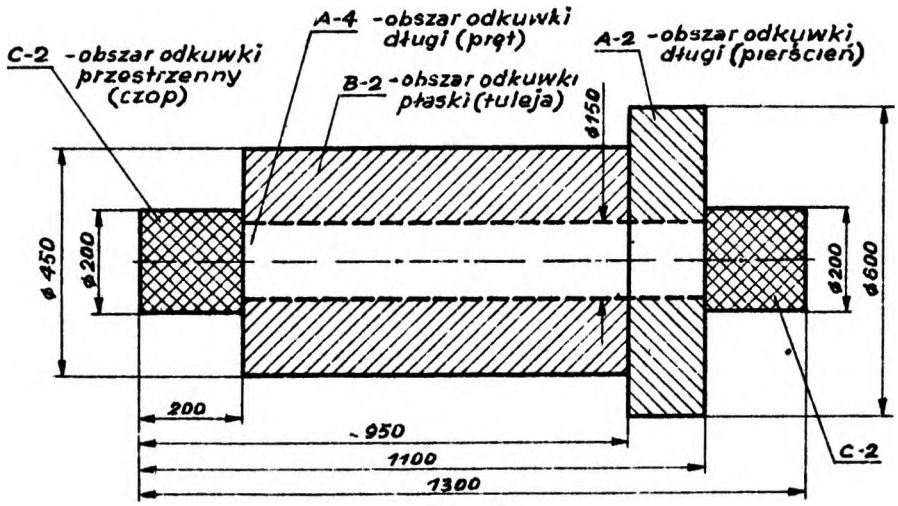
2.2.2. Przykład oznaczenia.

a/ Odkuwka badana ultradźwiękiem rodzaju A /długa/ o wymaganej klasie jakości 3 w całej objętości:

"ODKUWKA BADANA ULTRADŹWIĘKIEM A-3 BN-86/0601-09"

b/ Odkuwka badana ultradźwiękiem z podziałem na obszary rodzaju A /długie/, B /płaskie/, C /przestrzenne/ o wymaganych klasach jakości 2 i 4:

"ODKUWKA BADANA ULTRADŹWIĘKIEM wg BN-86/0601-09 o wymaganiach podanych na rysunku 1"



Rys. 1

3. WYMAGANIA STAWIANE BADANYM ODKUWKOM

Stan powierzchni odkuwki, przez którą wprowadzane są fale ultradźwiękowe, powinien zapewnić dobre i stabilne sprzężenie akustyczne za pomocą stosownego ośrodka sprzęgającego, np. wody, oleju mineralnego, kleju malarskiego, kleju tapetowego. Odkuwki klasy 1 muszą być obrobione mechanicznie o chropowatości nie przekraczającej 6,3 μm wg parametru R_a normy PN-73/M-04251. W przypadku zamówienia i dostarczania odkuwek w innych klasach, w stanie obrobionym mechanicznie, badania kwalifikujące należy przeprowadzać na odkuwkach w stanie dostawy. Odkuwki o powierzchni z wgnieceniami, nierównościami i o dużej chropowatości, utrudniającej sprzężenie akustyczne, należy poddać obróbce mechanicznej. Badania ultradźwiękowe przeprowadzane z powierzchni odkuwek, nie gwarantujących prawidłowego sprzężenia akustycznego, należy uznać jako badanie informacyjne, a nie kwalifikujące.

4. APARATURA I WZORCE

4.1. Defektoskop i głowice ultradźwiękowe. Należy stosować defektoskop pracujący metodą impulsową i głowice o częstotliwości 1÷6 MHz Głowica i defektoskop powinny być zgodne z wymaganiami BN-85/0601-14. Własności użytych głowic /zależność OWR, strefa martwa/ i wzmocnienie /czułość/ defektoskopu powinny umożliwiać wykrycie wad rejestrowalnych w wymaganym obszarze penetracji W przypadku zastosowania w badaniach głowic podwójnych lub skośnych, należy dysponować przynajmniej jednym z trzech niżej wymienionych elementów:

- ekranową skalą OWR
- nieunormowanym wykresem OWR
- wzorcami z otworami w postaci płaskodennych otworów w różnej odległości od powierzchni badania.

4.2. Wzorce - zgodnie z BN-84/0601-13

5. SPOSÓB BADANIA

5.1. Sposób przesuwania głowicy. Głowicę po powierzchni odkuwek /lub w pewnej odległości od niej w metodzie zanurzeniowej/ można przesuwać po dowolnie wybranych torach, jednak powinno to zapewnić przebadanie całej objętości odkuwki. W przypadku odkuwek długich badanie należy prowadzić z bocznych powierzchni walcowych lub dwóch powierzchni płaskich wzajemnie prostopadłych /w przypadku przekroju prostokątnego lub kwadratowego/. Badanie od czołowych powierzchni odkuwek przeprowadza się w celu wykrycia wad poprzecznych.

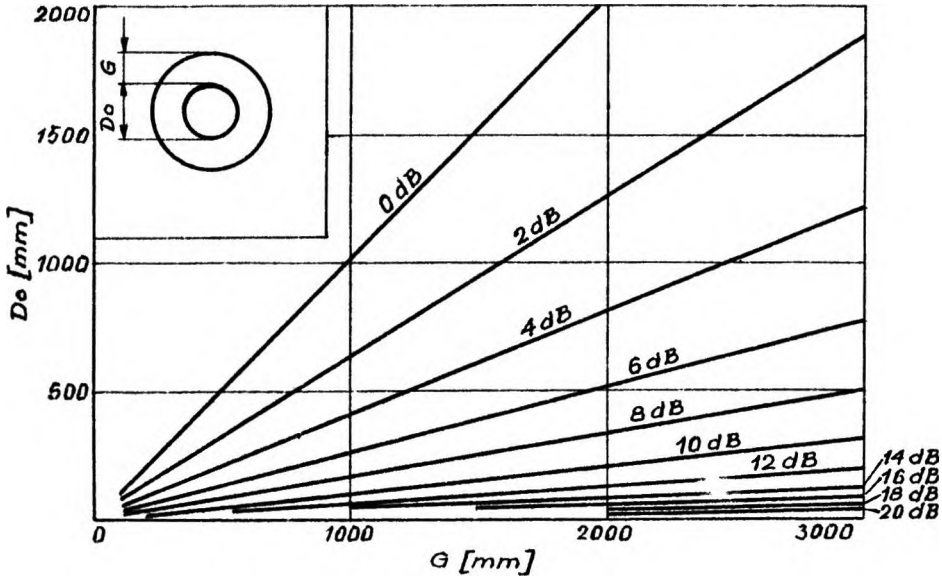
5.2. Dobór defektoskopu. Wzmocnienie /czułość badania/ defektoskopu należy wyregulować tak, aby na ekranie defektoskopu było widoczne echo minimalnej wady rejestrowalnej i dopuszczalne echo równoważnej wielkości wady punktowej.

5.3. Dobór głowicy należy przeprowadzić wg BN-84/0601-13. Jeśli wartość współczynnika tłumienia przekracza 10 dB/m, należy w przypadku badania:

- głowicą o częstotliwości 6 lub 4 MHz - zmienić głowicę na 2 MHz lub 1 MHz,
- głowicą o częstotliwości 1 MHz - odkuwkę obrobić cieplnie i poddać ponownemu badaniu.

5.4. Uwzględnienie strat spowodowanych krzywizną dna. W przypadku badania elementów o kształcie walcowym przyjmuje się, że echo "dna" może być uważane za odpowiednik dużego płaskiego reflektora, gdy średnica elementu jest 3,7 razy większa od długości pola bliskiego zastosowanej do badania głowicy. Jeśli warunek ten nie jest spełniony, konieczne jest zastosowanie poprawki, którą należy wyznaczyć doświadczalnie.
Jeśli "dnem" jest walcowa powierzchnia otworu lub wewnętrzna powierzchnia pierścienia, to amplituda echa pochodzącego od takiej powierzchni jest zaniżona wskutek rozbieżności wiązki. Na rys. 2 przedstawiono wykres, za pomocą którego można wyznaczyć poprawkę Δ w, o którą należy pomniejszyć wartość poziomu echa "dna", odczytaną z decybelowego regulatora wzmocnienia.

5.5. Ocenę rozmiaru wad punktowych i liniowych ujawnionych podczas badania należy przeprowadzić wg BN-84/0601-13. Powierzchnie wad punktowych powinny być zaokrąglone do wartości zgodnych z tablicą 2 powyższej normy, natomiast jako powierzchnię wad liniowych, należy przyjąć iloczyn równoważnej wielkości wady /szerokości i długości/.



6. KLASYFIKACJA

Klasyfikację odkuwek na podstawie wyników badania dokonuje się wg czterech klas jakości podanych w tablicach 1 + 3

W przypadku odkuwki o zmiennym przekroju poprzecznym każdy jej obszar /część/ należy klasyfikować oddzielnie wg wymagan dla danego wymiaru ujętych w odpowiedniej tablicy, zgodnie z przyjętym podziałem na rodzaje /2.1.1./.

W przypadku odkuwki o złożonych kształtach bez podziału na rodzaje /obszary/ i klasy, t j. o wymaganej jednej klasie jakości w całej objętości, ocena klasy jakości całej odkuwki jest zgodna z najgorszą pod względem jakości jej częścią. Podane dopuszczalne sumaryczne powierzchnie wad w tabl.1 - 3 zależnie od rodzaju odkuwki odnoszą się odpowiednio do: jednostki długości - m /rodzaju A/, jednostki powierzchni - 0,25 m^2 /rodzaju B/ i jednostki masy - tony /rodzaju C/. Przy określaniu klasy jakości odkuwki, wartości z tych tablic należy pomnożyć odpowiednio przez rzeczywistą długość, powierzchnię lub masę odkuwki.

Tablica 1

Odkuwki długie i długie obszary odkuwek rodzaju A

Grubość lub średnica mm	Minimalny rozmiar wady rejestrowalnej, mm				Dopuszczalny równoważny rozmiar wady punktowej, mm				Dopuszczalny równoważny rozmiar wad liniowych i wad w skupisku, mm				Dopuszczalna sumaryczna powierzchnia wad liniowych na 1 m bieżący, mm^2/m				Dopuszczalna sumaryczna powierzchnia wad w skupisku na 1 m bieżący, mm^2/m				Dopuszczalna sumaryczna powierzchnia wad na 1 m bieżący, mm^2/m			
	klasy				klasy				klasy				klasy				klasy				klasy			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
50 - 100	1	1,4	1,4	2	1,4	3	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	30	60	150
101 - 160	1,4	1,4	2	2	2	4	4	5,6	-	-	-	3	-	-	-	120	-	-	-	100	25	50	100	240
161 - 250	1,4	2	2	3	3	4	5,6	8	-	-	3	4	-	-	75	190	-	-	60	150	35	75	150	380
251 - 400	2	2	3	4	4	5,6	8	11	-	3	4	5,6	-	60	120	300	-	60	100	200	60	120	240	600
401 - 630	2	3	4	5,6	4	8	11	16	-	4	5,6	8	-	95	190	475	-	75	150	300	90	190	380	950
631 -1000	3	4	5,6	5,6	5,6	11	16	16	-	5,6	8	8	-	150	300	750	-	100	250	500	150	300	600	1500

Tablica 2

Odkuwki płaskie i płaskie obszary odkuwek rodzaju B

Grubość mm	Minimalny rozmiar wady rejestrowalnej, mm				Dopuszczalny rownoważny rozmiar wady punktowej, mm				Dopuszczalny rownoważny rozmiar wad liniowych i wad w skupisku, mm				Dopuszczalna sumaryczna powierzchnia wad liniowych na 0,25 m^2, $mm^2/0,25m^2$				Dopuszczalna sumaryczna powierzchnia wad w skupisku na 0,25 m^2, $mm^2/0,25m^2$				Dopuszczalna sumaryczna powierzchnia wad na 0,25 m^2 $mm^2/0,25m^2$			
	klasy				klasy				klasy				klasy				klasy				klasy			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
50 - 100	1,4	2	2	3	2	3	4	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	25	50	120
101 - 180	1,4	2	3	4	3	4	5,6	8	-	-	-	5,6	-	-	-	110	-	-	-	100	25	50	90	220
181 - 330	2	3	4	5,6	4	5,6	8	11	-	-	5,6	8	-	-	80	200	-	-	60	150	40	80	160	400
331 - 600	3	4	5,6	5,6	5,6	8	11	11	-	5,6	8	8	-	75	145	360	-	50	100	250	75	150	290	720

Tablica 3

Odkuwki przestrzenne i przestrzenne obszary odkuwek rodzaju C

Grubość lub średnica mm	Minimalny rozmiar wady rejestrowalnej, mm klasy				Dopuszczalny równoważny rozmiar wady punktowej, mm klasy				Dopuszczalny równoważny rozmiar wad liniowych i wad w skupisku, mm klasy				Dopuszczalna sumaryczna powierzchnia wad liniowych na 1 tonę, mm^2/t klasy				Dopuszczalna sumaryczna powierzchnia wad w skupisku na 1 tonę, mm^2/t klasy				Dopuszczalna sumaryczna powierzchnia wad na 1 tonę, mm^2/t klasy			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
50 - 100	1	1,4	2	2	1,4	3	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	80	160	400
101 - 200	1,4	2	2	3	2	4	5,6	8	-	-	-	4	-	-	-	250	-	-	-	200	50	100	200	500
201 - 400	2	2	3	4	3	5,6	8	11	-	-	4	5,6	-	-	120	300	-	-	100	250	60	120	240	600
401 - 800	2	3	4	5,6	4	8	11	16	-	4	5,6	8	-	70	140	350	-	50	120	300	70	140	280	700
801 -1600	3	4	5,6	5,6	8	11	16	16	-	5,6	8	8	-	80	160	400	-	60	140	350	80	160	320	800

Uwaga: Dla odkuwek o wymiarach wykraczających poza zakres podany w tablicach 1 + 3 należy wymagania uzgodnić przy zamowieniu.

K O N I E C

Załącznik Z-1

Informacje dodatkowe

Zakład	Protokół badania ultradźwiękowego Nr	Data	Str. 1

Nr zlecenia		Miejsce badania
Dane przedmiotu badanego	Nazwa przedmiotu	Materiał, gatunek
	Nr rysunku lub wymiary	Nr wytopu
	Metoda wytwarzania	Masa
	Stan obróbki cieplnej	Faza produkcji
Dane techniczne badania ultradźwiękowego	Defektoskop	Sposób skalowania aparatury
	Głowice	Wymagania wg kryteriów
	Sprzężenie	Granice rejestrowalności wad
	Częstotliwość	Zakres badania

Wyniki badania

Obszar	Powierz	Wady punktowe		Wady liniowe			Wady rozległe		Skupiska wad	
		Równow wielk mm	Głębok zaleg mm	Równow wielk mm	Dług. mm	Głębok zaleg mm	Wymiary a x b mm x mm	Głębok zaleg mm	Max. równow. wielkość mm	Głębok. zaleg. od - do mm

Uwagi	Ocena: Wyrób zgodny/niezgodny z wymaganiami
	Podpis badającego

Zakład	Protokół badania ultradźwiękowego Nr	Data	Str. 2

Szkic badanego przedmiotu i lokalizacja wad

1. Instytucja opracowująca projekt normy: Instytut Metalurgii Żelaza Gliwice

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-75/0601-09:
Norma została całkowicie zmieniona pod względem merytorycznym.
Wprowadzono nową klasyfikację odkuwek na podstawie wyników badań ultradźwiękowych

3. Normy związane:

PN-73/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Określenia podstawowe i parametry.
PN-76/M-70050	Badania nieniszczące. Metody ultradźwiękowe. Nazwy i określenia.
BN-84/0601-13	Badania ultradźwiękowe wyrobów hutniczych. Wyznaczanie rozmiarów wad równoważnych.
BN-85/0601-14	Badania ultradźwiękowe wyrobów hutniczych. Parametry głowic i defektoskopów. Wymagania i badania.

4. Normy zagraniczne.

ASTM-A-388-80	- Standard practice for ultrasonic examination of heavy steel forgings.
ASTM-A-418-77 /Reapproved 1982/	- Standard method of ultrasonic inspection of turbine and generator steel rotor forgings.
GOST 24507-80	- Контроль неразрушающий Поковки из черных и цветных металлов Методы ультразвуковой дефектоскопии

5. Protokół badania ultradźwiękowego odkuwki. Zalecany wzór protokołu przedstawiono w załączniku Z-1. Na szkicu badanego przedmiotu zaleca się zaznaczyć punkt odniesienia, umożliwiający jednoznaczne określenie położenia zarejestrowanych wad.

6. Autorzy projektu normy: mgr inż. Stanisław Targiel - IMŻ,
mgr inż. Remigiusz Woźniak - Huta Baildon.

BN-86/0601-09 "Stal. Badania nieniszczące wyrobów hutniczych. Badania odkuwek metodą ultradźwiękową"

Zmiana 1
1988.04.06

- Na okres do 1989.12.31 udziela się zgodę na odstąpienie Hucie im. M. Nowotki od postanowień p. 6 normy, dopuszczając - za zgodą zamawiającego odkuwki - dla trzeciej i czwartej klasy jakości odkuwek trzykrotne zwiększenie dopuszczalnych sumarycznych powierzchni wad, w stosunku do podanych kolejno w:

a/ tablicy 1 dla zakresu grubości lub średnicy od 161 do 1000 mm odkuwek długich rodzaju A,

b/ tablicy 2 dla zakresu grubości od 181 do 600 mm odkuwek płaskich rodzaju B,

c/ tablicy 3 dla zakresu grubości lub średnicy od 201 do 1600 mm odkuwek przestrzennych rodzaju C.

(Na podstawie zarządzenia Dyr. IMŻ nr 4/88)