

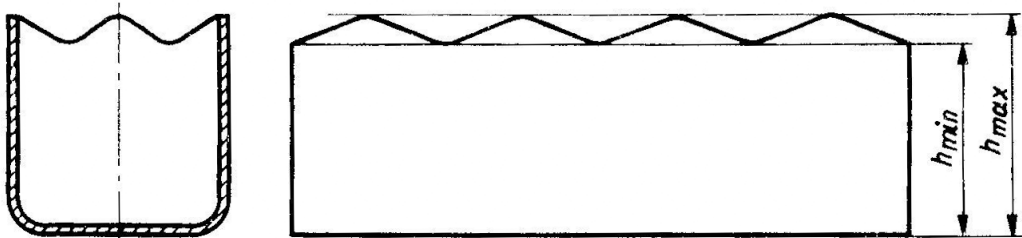
HUTNICTWO METALI NIEŻELAZNYCH	NORMA BRANŻOWA	BN-79 0803-19
	Miedź i stopy miedzi Pomiar anizotropii płaskiej i granicznego współczynnika ciągnienia blach i taśm	
		Grupa katalogowa III 59

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest pomiar stopnia anizotropii płaskiej, liczby i orientacji uch w stosunku do kierunku walcowania oraz granicznego współczynnika ciągnienia z próby miseczkowania blach i taśm z miedzi i jej stopów o grubości od 0,18 do 2,0 mm.

1.2. Określenia i oznaczenia

1.2.1. Stopień anizotropii W_m lub W_s wyrażony w procentach - stosunek różnicy sum maksymalnych i minimalnych wysokości do sumy minimalnych lub średnich wysokości miseczki o płaskim dnie, wytłoczonej z krążka blachy lub taśmy określonej średnicy, stemplem o średnicy 33 mm, mierzonych od podstawy miseczki, pomnożony przez 100 wg zależności a) lub b) i rys. 1.



BN-79/0803-19-1

Rys. 1

a) $W_m = 100 \frac{\sum h_{max} - \sum h_{min}}{h_{min}}$

b) $W_s = 100 \frac{\sum h_{max} - \sum h_{min}}{\sum h_{max} + \sum h_{min}}$
 n

w których n - liczba maksymalnych i minimalnych wysokości na obwodzie miseczki.

1.2.2. Wysokość uch ΔH w mm - różnica sum maksymalnych i minimalnych wysokości na obwodzie miseczki, mierzonych od podstawy, podzielona przez połowę maksymalnych i minimalnych wysokości

$$\Delta H = \frac{\sum h_{max} - \sum h_{min}}{\frac{n}{2}}$$

1.2.3. Orientacja uch w stosunku do kierunku walcowania - ułożenie maksymalnych wysokości uch w stosunku do kierunku walcowania, mierzone w stopniach zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.

1.2.4. Graniczny współczynnik ciągnienia m - stosunek maksymalnej średnicy krążka, z którego wytłoczono miseczki bez naderwań, do wewnętrznej średnicy matrycy

$$m = \frac{D_m}{d_m}$$

1.2.5. Względny luz procentowy pomiędzy stemplem i matrycą L - stosunek różnicy średnic matrycy i stempla, pomniejszonej o dwie grubości g_0 taśmy lub blachy do dwóch grubości taśmy lub blachy, wyrażony w procentach

$$L = \left(\frac{d_m - d_t}{2g_0} - 1 \right) \cdot 100$$

Zgłoszona przez Zjednoczenie Górniczo-Hutnicze Metali Nieżelaznych METALE
Ustanowiona przez Generalnego Dyrektora Zjednoczenia Górniczo-Hutniczego Metali Nieżelaznych METALE
dnia 28 kwietnia 1979 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1980 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 16/1979 poz. 83)

2. METODA POMIARU

2.1. Zasada pomiaru. Pomiar anizotropii płaskiej polega na zmierzeniu wysokości uch wytłoczonej miseczki z płaskim dnem za pomocą przyrządu wg rys. 2 i obliczeniu W_m , W_s lub ΔH z zależności podanych w 1.2.1. Orientację uch na miseczce określa się w stopniach katowych do kierunku walcowania. Określenie granicznego współczynnika ciągnięcia polega na wyznaczeniu podczas próby miseczko-
wania stosunku maksymalnej średnicy krążka, przy której nie nastąpiło jeszcze zerwanie miseczki do wewnętrznej średnicy matrycy.

2.2. Pobieranie i przygotowanie próbek

2.2.1. Próbkę do określania stopnia anizotropii płaskiej
pobiera się z blach lub taśm w sposób losowy lub zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych, w postaci pasków lub kwadratów o szerokości równej średnicy krążka powiększonej o $5 \div 10$ mm lub o wymiarach przewidzianych do wyci-narki krążków. W czasie pobierania pasków lub kwadratów należy oznaczyć na próbce miękkim ołówkiem grafitowym kierunek walcowania. Z pobranych pasków lub kwadratów należy wyciąć lub wytoczyć po 3 krążki o średnicy 64 mm lub o maksymalnej średnicy określonej z próby wyznacza-nia współczynnika ciągnięcia.

Dopuszcza się usuwanie zadziurów na krawędziach krążków po wycinaniu lub tłoczeniu za pomocą skrobaka lub pilnika o drobnych nacięciach.

Krażki do próby miseczkowania powinny być płaskie, o powierzchniach czystych i gładkich, zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych. Wymagana odchyłka średnicy krażków $\pm 0,2$ mm.

Dopuszcza się krążki z otworami w osi o średnicy maksimum 3 mm.

Średnicę krążków do próby 64 mm lub maksymalną określają normy przedmiotowe.

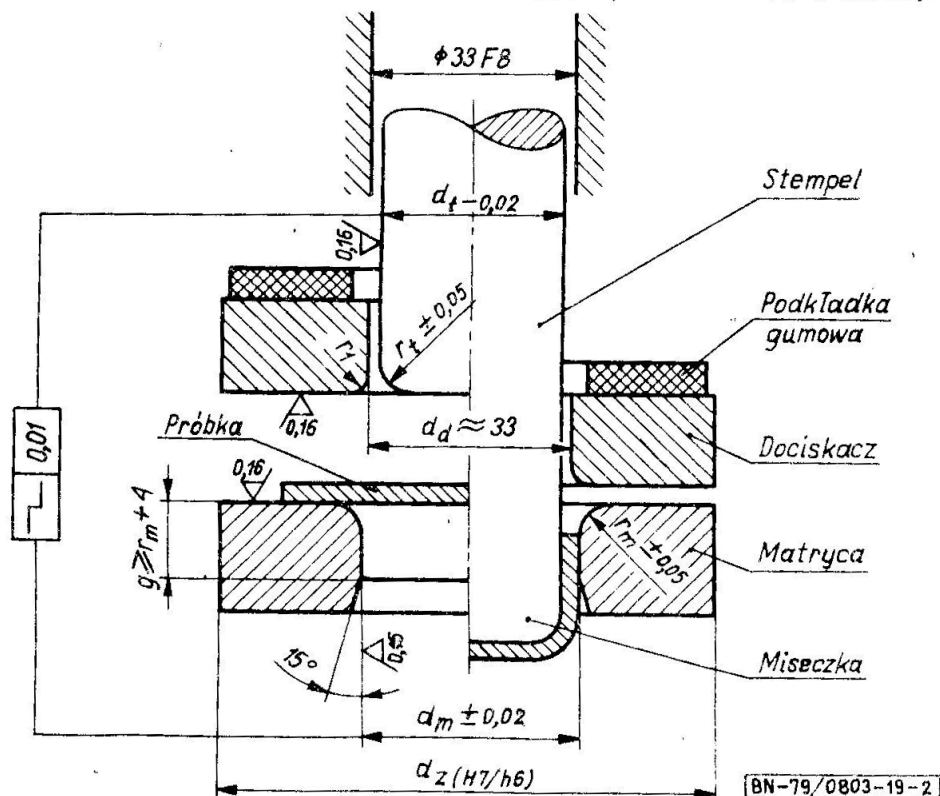
2.2.2. Próbkę do określania granicznego współczynnika
ciągnięcia należy pobierać podobnie jak w 2.2.1. Średnicę
krążków należy zwiększać w kolejnych próbach co 1 mm.
Do próby określenia maksymalnej średnicy krążka należy
stosować po 1 – 2 krążki.

Wymagana tolerancja grubości i średnicy krążków - wg 2.2.1.

Dopuszcza się krążki z otworem w osi o średnicy maksimum 3 mm.

3. WYKONANIE PRÓBY

3.1. Aparatura. Do miseczkowania blach i taśm należy stosować aparaty hydrauliczne Ericksena lub inne zapewniające współosiowe zamocowanie matrycy i stempla, osiowy przesuw stempla z prędkością $10 \div 960$ mm/min oraz docisku krążka do matrycy w zakresie $1000 \div 10\,000$ N. Dla zapewnienia równomiernego docisku krążka do matrycy w czasie próby miseczkowania zalecane jest stosowanie pod dociskacz podkładki gumowej; dociskacz powinien zapewniać niewielką samonastawność. Urządzenie do przeprowadzania próby miseczkowania powinno być wyposażone w przyrząd do współosiowego ustawienia krążka na dociskaczu lub matrycy, lub kołek centrujący o średnicy 3 mm w osi stempla. Schemat wytłaczania miski oraz istotne wymiary matrycy stempla i dociskacza przedstawiono na rys.2, zaś wymiary matrycy, stempla, skrajne luzy pomiędzy stemplem i matrycą oraz ustalone zakresy grubości taśm lub blach przedstawiono w tablicy.



Rys. 2

d_t - średnica stempla, r_t - promień zaokrąglenia stempla, d_d - średnica wewnętrzna dociskacza, d_m - średnica wewnętrzna matrycy, r_m - promień zaokrąglenia matrycy, $g \geq r_m + 4$ - wysokość cylindryczna średnicy wewnętrznej matrycy, d_z - zewnętrzna średnica nominalna matrycy odpowiadająca średnicy gniazda aparatu

Nomina- lna grubość krążka g_0 , mm	Zakres gru- bości krąż- ków g_0 , mm	Nominalna średnica matrycy $d_m = d_t +$ $+ 2,4 g_0$ mm	Zakres śred- nic matrycy przy odchyłce wykonania $\pm 0,02$, mm	Pro- mień zaokrąg- lenia matrycy r_m , mm	Nomi- nalna średni- ca stem- pla d_t , mm	Zakres śred- nic tłoczniaka przy odchyłce wykonania $\pm 0,02$ mm	Pro- mień zaokrąg- lenia stempla r_t , mm	Skrajny luz, %	
								maksymalny przy $d_m - \max$ $d_t - \min$	minimalny przy $d_m - \min$ $d_t - \max$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,20	0,18 ÷ 0,20	33,48	33,46 ÷ 33,50	2,0	33,0	32,98 ÷ 33,00	5,0	44,4 ÷ 30,0	27,8 ÷ 15,0
0,25	0,21 ÷ 0,25	33,60	33,58 ÷ 33,62					52,4 ÷ 28,0	38,1 ÷ 16,0
0,30	0,26 ÷ 0,30	33,72	37,70 ÷ 33,74					46,2 ÷ 26,7	34,6 ÷ 16,7
0,35	0,31 ÷ 0,35	33,84	33,82 ÷ 33,86	3,0				41,9 ÷ 25,7	32,3 ÷ 17,1
0,40	0,36 ÷ 0,40	33,96	33,94 ÷ 33,98					38,9 ÷ 25,0	30,5 ÷ 17,5
0,45	0,41 ÷ 0,45	34,08	34,06 ÷ 34,10					36,6 ÷ 24,4	29,3 ÷ 17,8
0,50	0,46 ÷ 0,50	34,20	34,18 ÷ 34,22					34,8 ÷ 24,0	28,3 ÷ 18,0
0,60	0,51 ÷ 0,60	34,44	34,42 ÷ 34,46					45,1 ÷ 23,3	39,2 ÷ 18,3
0,70	0,61 ÷ 0,70	34,68	34,66 ÷ 34,70					41,0 ÷ 22,9	36,1 ÷ 18,6
0,80	0,71 ÷ 0,80	34,92	34,90 ÷ 34,94					38,0 ÷ 22,5	33,8 ÷ 18,8
0,90	0,81 ÷ 0,90	35,16	35,14 ÷ 35,18					35,8 ÷ 22,2	32,1 ÷ 18,9
1,00	0,91 ÷ 1,00	35,40	35,38 ÷ 35,42					34,1 ÷ 22,0	30,8 ÷ 19,0
1,10	1,01 ÷ 1,10	35,64	35,62 ÷ 35,66					32,7 ÷ 21,8	29,7 ÷ 19,1
1,20	1,11 ÷ 1,20	35,88	35,86 ÷ 35,90					31,5 ÷ 21,7	28,8 ÷ 19,2
1,30	1,21 ÷ 1,30	36,12	36,10 ÷ 36,14					30,6 ÷ 21,5	28,1 ÷ 19,2
1,40	1,31 ÷ 1,40	36,36	36,34 ÷ 36,38					29,8 ÷ 21,4	27,5 ÷ 19,3
1,50	1,41 ÷ 1,50	36,60	36,58 ÷ 36,62					29,1 ÷ 21,3	27,0 ÷ 19,3
1,60	1,51 ÷ 1,60	36,84	36,82 ÷ 36,86					27,8 ÷ 20,6	26,5 ÷ 19,4
1,70	1,61 ÷ 1,70	37,08	37,06 ÷ 37,10					28,0 ÷ 21,2	26,1 ÷ 19,4
1,80	1,71 ÷ 1,80	37,32	37,30 ÷ 37,34					27,5 ÷ 21,1	25,7 ÷ 19,4
1,90	1,81 ÷ 1,90	37,56	37,54 ÷ 37,58					27,1 ÷ 21,0	25,4 ÷ 19,5
2,00	1,91 ÷ 2,00	37,80	37,78 ÷ 37,82	26,7 ÷ 21,0				25,1 ÷ 19,5	

3.2. Charakterystyka narzędzi do próby miseczkowania. Powierzchnie dociskacza, stempla i matrycy stykające się w czasie próby z krążkiem i miseczką powinny być szlifowane i polerowane o chropowatości $R_a = 0,16 \mu\text{m}$. Twardość matrycy stempla i dociskacza nie powinna być mniejsza niż 750 HV.

Odchyłka współosiowości stempla i matrycy w czasie próby miseczkowania nie może przekraczać 0,01 mm.

Zaokrąglenia krawędzi ciągowych matrycy i stempla muszą płynnie przechodzić w powierzchnie czołowe i walcowe.

3.3. Temperatura próby. Próbę tłoczenia miseczek, jeżeli normy przedmiotowe nie postanowią inaczej, przeprowadza się w temperaturze $20 \pm 10^\circ\text{C}$.

3.4. Prędkość tłoczenia miseczek nie powinna przekraczać $10 \div 960 \text{ mm/min}$.

3.5. Siła docisku. Siłę docisku ustala się doświadczalnie w taki sposób, aby zapobiegała ona fałdowaniu się wytłoczonej miseczki. Wyznacza się siłę dostateczną zapobiegającą fałdowaniu i następnie ustala się siłę czynną, która nie powinna przekraczać siły dostatecznej o więcej niż 20%. Orientacyjnie wielkość tych sił w zależności od grubości taśmy mieści się w zakresie $2000 \div 10\,000 \text{ N}$.

3.6. Smarowanie próbek. Probki pokrywa się cienką równomierną warstwą oleju parafinowego przez zanurzenie i następnie obciekanie w ciągu przynajmniej 10 min.

3.7. Wykonanie próby. Sprawdzić stan próbki, zmierzyć jej grubość z dokładnością do 0,01 mm przynajmniej w trzech miejscach i obliczyć średnią arytmetyczną. Zmierzć średnicę krążka z dokładnością do 0,1 mm. Dobrać z tablicy właściwą matrycę i zamocować w urządzeniu. Po-

smarować próbki jak w 3.6. Nałożyć próbkę na dociskacz lub matrycę współosiowo z osią stempla przy użyciu przyrządu centrującego lub dla próbek z otworem, kółka centrującego o średnicy ϕ 3 mm, umieszczonego w osi stempla. Docisnąć próbkę z siłą wg 3.5, wykonać próbę wytłaczania z określoną prędkością wg 3.4. Przy wytłaczaniu próbek o wzrastających średnicach ustalić maksymalną średnicę krążka, stosując 1 – 2 próbki dla stopniowo wzrastających średnic i następnie dla ustalonej maksymalnej wytłoczyć 3 miseczki. W przypadku zerwania się jednej miseczki próbę należy powtórzyć na dalszych 3 krążkach. Przy podobnym wyniku należy zastosować krążek o 1 mm mniejszy.

3.8. Obliczanie wyników

3.8.1. Pomiar stopnia anizotropii. Wysokości maksymalne i minimalne na obwodzie miseczki należy mierzyć suwmiarką od podstawy miseczki z dokładnością do 0,1 mm lub przy użyciu suwmiarki do jednego pomiaru bazowego i przyrządu z czujnikiem umożliwiającego obrót miseczki do pomiaru odchyłań uch na obwodzie miseczki.

Z pomierzonych wysokości maksymalnych i minimalnych miseczki, z wzorów podanych w 1.2, oblicza się W_m lub W_s , w %, oraz ΔH w mm. Wyniki zaokrągla się do 0,1% lub 1 mm.

Dopuszcza się nieznaczące, w granicach do 5° , skośne ułożenie krawędzi miseczki w stosunku do podstawy dna miseczki. Miseczki wykazujące wyraźne miejscowe zaciągnięcie nie będące efektem anizotropii płaskiej w granicach powyżej 0,5 mm odrzuca się.

Mierniki do określania procentowo i w mm wielkości uch produkowane przez firmę Ericksen są mało dokładne i mogą być stosowane do miseczek wykazujących cztery symetryczne ucha.

3.8.2. Liczba uch i ich orientacja. Liczbę uch określa się licząc maksymalne wysokości na obwodzie miseczki. Dla miedzi i jej stopów najczęściej występuje 4 lub 6 uch. Orientację uch w stosunku do kierunku walcowania mierzy się w stopniach katowych od linii kierunku walcowania. Na obwodzie miseczki oznacza się maksymalne wysokości i następnie mierzy się kątomierzem lub oblicza się stopnie katowe z pomiaru odcinków obwodu miseczki w mm. Przy zastosowaniu przyrządu czujnikowego ze skalą kątową obrotu miseczki określa się orientację uch z odczytów skali. Orientację uch określa się z dokładnością do $\pm 5^\circ$. Wynik zapisuje się w postaci np. 0-90-180-270, co oznacza, że ucha wystąpiły na linii kierunku walcowania i pod kątem 90° .

3.8.3. Pomiar granicznego współczynnika ciągnięcia. Po wyznaczeniu i sprawdzeniu maksymalnej średnicy krążka, przy której nie nastąpiło zerwanie miseczki, oblicza się graniczny współczynnik ciągnięcia m z wzoru wg 1.2.

3.8.4. Ocena wyników próby. Miarą anizotropii płaskiej jest średnia wartość W_m lub W_s względnie ΔH , obliczona z 3 miseczek wg 3.8.1 oraz liczba i orientacja uch wg 3.8.2.

Miarą granicznego współczynnika ciągnięcia jest średnia wartość współczynnika m obliczona wg 3.8.3 z 3 pomiarów.

Ocenę materiału wykonuje się na podstawie wymagań norm przedmiotowych lub uzgodnień przy zamówieniu.

4. PROTOKÓŁ PRÓBY

W protokole próby miseczkowania należy podać gatunek i stan badanego materiału, średnią grubość próbek, średnicę krążków, rodzaj smarowania, średnicę matrycy, luz procentowy oraz wyniki próby, tj. W_m lub W_s , ΔH , liczbę i orientację uch oraz wartość m .

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę – Zjednoczenie Górniczo-Hutnicze Metali Nieżelaznych METALE.

2. Normy zagraniczne

Włochy UNI 6124-67 Prove meccaniche dei materiali metallici non ferrosi. Prova di imbutitura a'bicchierino

3. Autorzy projektu normy – doc. dr inż. Gustaw Zaborski – Instytut Metali Nieżelaznych, inż. Jerzy Ściślewski – Instytut Metali Nieżelaznych Gliwice, ul. Sowińskiego 5.