

HUTNICTWO METALI NIEŻELAZNYCH	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-87
	Molibden Pręty i druty grube	0897-05
		Zamiast BN-69/0897-05
		Grupa katalogowa 0355

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są pręty i druty grube wykonane techniką metalurgii proszków. Jako druty grube przyjmuje się druty o średnicach większych niż 1,5 mm.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Zasada podziału. Kryterium podziału stanowią skład chemiczny oraz sposób obróbki wykończeniowej i wymiary wyrobu.

2.2. Rodzaje

2.2.1. Podział ze względu na skład chemiczny. Rozróżnia się następujące rodzaje wyrobów:

- a) wyroby o minimalnej zawartości molibdenu 99,9% — Mo 99,9,
- b) wyroby o minimalnej zawartości molibdenu 99,5% — Mo 99,5,
- c) wyroby o minimalnej zawartości molibdenu 99,5% domieszkowane krzemem — MoSi.

2.2.2. Podział ze względu na sposób obróbki wykończeniowej i wymiary. Rozróżnia się następujące rodzaje wyrobów:

- a) pręty młotkowane — G1,
- b) pręty ciągnięte prostowane — G2,
- c) pręty szlifowane — Sz,
- d) druty ciągnięte grube — G3,
- e) pręty walcowane — G4.

2.3. Sposób budowy oznaczenia. Wyroby należy oznaczać kolejno:

- a) słownym określeniem postaci,
- b) symbolem określającym podział wg 2.2.1,
- c) symbolem określającym podział wg 2.2.2,
- d) podaną w milimetrach średnicą wyrobu,
- e) numerem niniejszej normy.

2.4. Przykład oznaczenia

a) pręta młotkowanego o średnicy 8,7 mm, wykonanego z molibdenu o czystości min. 99,9%:

PRĘT Mo 99,9 G1 8,7 BN-87/0897-05

b) pręta ciągniętego prostowanego o średnicy 1,8 mm, wykonanego z molibdenu o czystości min. 99,5%:

PRĘT Mo 99,5 G2 1,8 BN-87/0897-05

c) drutu ciągniętego grubego o średnicy 2,0 mm, wykonanego z molibdenu o czystości min. 99,5%, domieszkowanego krzemem:

DRUT MoSi G3 2,0 BN-87/0897-05

3. WYMAGANIA

3.1. Wygląd zewnętrzny

3.1.1. Powierzchnia prętów młotkowanych i walcowanych nie powinna wykazywać pęknięć i zadziorów. Dopuszcza się nalot tlenków. Ślady po młotkowaniu lub walcowaniu powinny się mieścić w granicach tolerancji średnicy.

3.1.2. Powierzchnia prętów prostowanych i drutów grubych powinna być gładka bez zadziorów i dużych rys, pokryta warstwą grafitu. Dopuszcza się na powierzchni drobne rysy o głębokości nie większej niż połowa tolerancji średnicy. Dla prętów prostowanych dopuszcza się ślady po prostowaniu mieszczące się w granicach tolerancji średnicy.

3.1.3. Powierzchnia prętów szlifowanych powinna być jasna, czysta, bez śladów grafitu, utlenienia, rys, pęknięć i zadziorów. Ślady po szlifowaniu nie powinny być głębsze niż połowa wartości tolerancji średnicy.

3.2. Wymiary i tolerancje — wg tabl. 1.

Zgłoszona przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy POLAM
Ustanowiona przez Dyrektora Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego POLAM dnia 24 marca 1987 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1987 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 6/1987, poz. 16)

Tablica 1

Pręty młotkowane		Pręty szlifowane				Pręty ciągnięte prostowane				Druły grube					
średnica mm		długość mm		średnica mm		długość mm		średnica mm		długość mm		średnica mm		długość mm	
		min	max			min	max			min	max			min	max
15,0 ÷ 8,5	±0,1	0,1	od 0,50 dla średnicy 15,0 mm do 3,50 dla średnicy 5,0 mm i mniejszych	12,0 ÷ 0,6	±0,02	0,1	od 0,53 dla średnicy 12,0 mm do 1,00 dla średnicy 7,5 mm i mniejszych	2,4 ÷ 1,0	±0,03	0,1	1,0	3,2 ÷ 1,5	±0,03	nie określa się	od 30,0 dla średnicy 1,5 mm do 13,0 mm dla średnicy 3,2 mm
8,4 ÷ 2,4	±0,2														

Wymiary i tolerancje wymiarów prętów wolframowych należy każdorazowo uzgadniać z dostawcą.

Dla prętów młotkowanych, prętów szlifowanych oraz dla drutów grubych, maksymalne długości wyrobów należy, w podanych w tabl. 1 zakresach, uzgodnić z dostawcą.

3.3. Prostoliniowość. Jako miarę prostoliniowości przyjmuje się strzałkę łuku. Dopuszczalna krzywizna prętów młotkowanych i prętów ciągnionych prostowanych wynosi $h = 5$ mm na długości 1 m, a prętów szlifowanych $h = 2$ mm na długości 1 m.

3.4. Wady wewnętrzne. Pręty i druty grube nie powinny mieć pęknięć, rozwarstwień itp. wad.

3.5. Skład chemiczny. W zależności od zamówienia pręty i druty grube należy wykonywać z molibdenu o czystości min. 99,90% lub min. 99,50% lub z molibdenu o czystości min. 99,50% domieszkowanego krzemem.

3.6. Cechowanie. Do każdego kręgu drutu lub wiązki prętów należy przyczepić przywieszkę zawierającą co najmniej:

- znak wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu,
- liczbę metrów drutu lub liczbę i ciężar prętów w wiązce,
- numer partii,
- datę produkcji,
- adres odbiorcy.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Opakowanie

a) opakowanie prętów — pręty łączy się w wiązki silnie związane w trzech miejscach i owija w papier; masa wiązki nie powinna przekraczać 20 kg;

b) opakowanie drutów — druty są zwiżane w kręgi; kręgi owijają się w papier lub płótno workowe.

Dopuszcza się inne sposoby opakowania uzgodnione między odbiorcą i dostawcą.

Wiązki prętów jednego rodzaju oraz kręgi drutów o jednakowej średnicy można pakować w opakowania zbiorcze. Masa brutto jednego opakowania zbiorczego nie powinna przekraczać 80 kg.

Na każdym opakowaniu zbiorczym powinien znajdować się napis zawierający następujące dane:

- nazwę oraz adres wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu,
- numer partii,
- liczbę kręgów lub prętów i liczbę metrów lub kilogramów,
- datę produkcji,
- znak Kontroli Technicznej,
- adres odbiorcy.

4.2. Przechowywanie i transport. Pręty i druty należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, suchych i czystych, wolnych od par agresywnych substancji chemicznych oraz przewozić w warunkach zabezpieczających je przed wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań

- sprawdzenie powierzchni,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie prostoliniowości,
- sprawdzenie wad wewnętrznych,
- sprawdzenie składu chemicznego.

5.2. Określenie partii. Partię stanowią pręty i druty wykonane z tej samej oznaczonej numerem partii proszku molibdenowego, o tych samych wymiarach, tego samego rodzaju, przesłane z jednym dokumentem dostawy.

5.3. Pobieranie próbek

a) Sprawdzeniu podlegają wszystkie kręgi drutu grubego.

b) Przy sprawdzeniu prętów należy stosować jednostopniowy plan kontroli, przy ogólnym poziomie kontroli normalnej II i dopuszczalnej wadliwości $w_2 = 1,0$ wg PN-79/N-03021, zgodnie z tabl. 2.

Próbki do badań należy pobierać wg PN-83/N-03010.

Tablica 2

Liczba prętów w partii	Liczba prętów pobieranych do badań	Dopuszczalna liczba prętów w partii o ujemnych wynikach badań
sztuk		
1 ÷ 13	kontrola 100%	—
14 ÷ 150	13	0
151 ÷ 280	50	1

5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenie powierzchni prętów i drutów należy przeprowadzać za pomocą lupy o powiększeniu 5-krotnym. Sprawdzenie głębokości rys, śladów po prostowaniu i młotkowaniu przeprowadza się przez pomiar średnicy wyrobu, zeszlifowanie powierzchni papierem ściernym o granulacji 800 do średnicy, przy której wady nie są widoczne i powtórny pomiar średnicy. Różnica między wynikami pomiarów średnic stanowi głębokość wady powierzchniowej.

5.4.2. Sprawdzenie wymiarów, średnicy pręta lub drutu przeprowadza się przyrządem zapewniającym wymaganą dokładność. Sprawdzanie należy przeprowadzić w dwóch prostopadłych kierunkach na początku i końcu wyrobu. Miejsca pomiarów powinny być oddalone co najmniej o 20 mm od końca pręta lub drutu. Długość należy mierzyć przy miarce metrycznym.

5.4.3. Sprawdzenie prostoliniowości. Dla prętów o długościach $l \geq 1$ m do badań należy pobrać odcinek pręta o długości 1 m. Pręt lub jego odcinek należy umieścić pomiędzy dwoma równoległymi liniałami w ten sposób, aby końce pręta dotykały jednego liniału, a drugi liniał stykał się z punktem pręta najbardziej oddalonym od pierwszego liniału.

Krzywiznę pręta — w odniesieniu do 1 m długości — należy obliczyć w mm/m ze wzoru

$$h = (d - d_1) \frac{l_0}{l_2}$$

w którym:

d — odległość pomiędzy liniałami, mm,

d_1 — średnica pręta, mm,

l_0 — 1 m,

l_2 — długość pręta, m.

W przypadku gdy otrzymane wartości będą większe niż 5 mm/m dla pręta młotkowanego lub pręta prostowanego, oraz 2 mm/m dla pręta szlifowanego, pręt należy uznać za niezgodny z niniejszą normą.

Dla prętów o średnicach $\varnothing \geq 3$ mm strzałkę ugięcia należy mierzyć na pręcie umieszczonym na gładkiej poziomej płycie. Dla prętów o średnicach $1 \text{ mm} \leq \varnothing < 3$ mm strzałkę ugięcia należy mierzyć na umocowanym na jednym z końców, swobodnie zwisającym pręcie. Dla prętów o średnicach $\varnothing < 1$ mm prostoliniowości nie sprawdza się.

5.4.4. Sprawdzenie wad wewnętrznych. Dla prętów i drutów o średnicach $\varnothing < 3$ mm badania wad wewnętrznych należy przeprowadzać metodami defektoskopowymi. Badanie rozjemcze wad wewnętrznych powinno

być prowadzone na zglądach metalograficznych wykonanych w trzech miejscach prostopadle do osi pręta lub drutu. Miejsca wykonania zglądów powinny być odległe o minimum 5 mm od końców wyrobu. Przy obserwacji zglądu pod powiększeniem $10\times$ nie powinny być widoczne pęknięcia, rozwarstwienia i tym podobne wady.

5.4.5. Sprawdzenie składu chemicznego. Dostawca powinien wykonywać analizę chemiczną proszku stosowanego do produkcji każdej partii wyrobu. Dla prętów i drutów Mo 99,9 i MoSi badania należy wykonywać zgodnie z BN-80/0897-01. Dla wyrobów Mo 99,5 badania czystości należy prowadzić metodami uzgodnionymi pomiędzy dostawcą i odbiorcą.

5.5. Ocena wyników badań. Jeśli krąg drutu grubego nie spełnia wymagań 3.1.2, 3.2, 3.4 lub 3.5 należy go uznać za niezgodny z normą.

Jeżeli liczba niezgodnych z wymaganiami prętów w badanej próbce przekroczy dopuszczalną, podaną w tabl. 2, partię należy uznać za niezgodną z normą.

5.6. Zaświadczenie o jakości i atest. Do każdej partii należy dołączyć zaświadczenie o jakości wg BN-74/0809-01. Na żądanie zamawiającego dla wyrobów Mo 99,9 i MoSi należy dostarczyć atest zawierający wyniki badań przewidzianych normą.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy POLAM.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-69/0897-05

a) zmieniono zakres średnic drutów grubych i prętów prostowanych,

b) wprowadzono SKJ przy badaniu prętów,

c) uściślono metody badań powierzchni,

d) określono metody badań prostoliniowości wad wewnętrznych i składu chemicznego.

3. Normy związane

PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbeki

PN-79/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania

BN-74/0809-01 Metale nieżelazne. Zaświadczenie jakości i atest

BN-80/0897-01 Analiza chemiczna molibdenu

4. Normy zagraniczne

NRD TGL 6986 Blatt 1,3 Stäbe and Drähte aus Molybdän
USA ASTM B 387-69 Molybdenum and Molybdenum Alloy Bar,
Rod and Wire

5. Symbol wg SWW — 0569-62; 0531-25.

6. Autor projektu normy — mgr Tomasz Chrzastowski — Zakłady Wytwórcze Lamp Elektrycznych, Warszawa.

7. Współczynnik rozszerzalności liniowej. Orientacyjne wartości współczynnika rozszerzalności liniowej wynoszą:

$20 \div 300^\circ\text{C}$ $50,0 \cdot 10^{-7}$,

$20 \div 400^\circ\text{C}$ $50,5 \cdot 10^{-7}$,

$20 \div 500^\circ\text{C}$ $51,0 \cdot 10^{-7}$.

8. Stan prętów i drutów. Pręty i druty grube wytwarzane są w stanie zgniecionym twardym.

9. Maksymalna długość wyrobów podana w tabl. 1 jest funkcją masy wypraski molibdenowej, która wynosi $\approx 1,2$ kg.