

HUTNICTWO METALI NIEŻELAZNYCH	NORMA BRANŻOWA	BN-76 0894-09
	Molibden pokrywany Drut	
	Grupa katalogowa III 74	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są druty molibdenowe pokrywane.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy drutów molibdenowych o przekroju kołowym, przeznaczonych dla przemysłu elektronicznego, z pokryciami - wg tabl. 1.

Tablica 1

Rodzaj pokrycia	Średnica drutu mm
Złoto	0,035 ± 0,200
Stop AuCu25	0,035 ± 0,120
Aluminium	0,060 ± 0,080
Srebro	0,040 ± 0,060
Stop CuNi24Mo2	0,055 ± 0,065
Węgiel	0,060 ± 0,100

2. OZNACZENIE

Przykład oznaczenia

a/ drutu z molibdenu pokrytego złotem o średnicy 0,100 mm:

DRUT MoM/Au 0,100 BN-76/0894-09

b/ drutu z molibdenu pokrytego stopem AuCu25 o średnicy 0,040 mm:

DRUT MoM/AuCu 0,40 BN-76/0894-09

c/ drutu z molibdenu pokrytego srebrem o średnicy 0,050 mm:

DRUT MoM/Ag 0,050 BN-76/0894-09

d/ drutu z molibdenu pokrytego aluminium o średnicy 0,060 mm:

DRUT MoM/Al 0,060 BN-76/0894-09

e/ drutu z molibdenu pokrytego stopem CuNi24Mo2 o średnicy 0,060 mm:

DRUT MoM/K 0,060 BN-76/0894-09

f/ drutu z molibdenu pokrytego węglem o średnicy 0,070 mm:

DRUT MoM/C 0,070 BN-76/0894-09

3. WYMAGANIA

3.1. Wygląd zewnętrzny. Powierzchnia drutu powinna być czysta, jasna, błyszcząca, gładka, nie może mieć grudek, plam i barwnych nalotów.

Powierzchnia drutu pokrywanego węglem powinna być ciemna w zakresie barw od ciemnoszarej do czarnej.

Niedopuszczalne są druty z niepokrytymi miejscami na powierzchni.

Niedopuszczalne są druty z miejscowymi przegięciami.

3.2. Wymiary drutów - wg tabl. 2.

Tablica 2

Średnica drutu mm	Dopuszczalne odchyłki średnicy drutu μm	Dopuszczalne odchyłki masy drutu mg/200 mm
0,035	35,10 ± 36,50	1,96 ± 2,16
0,040	40,40 ± 42,00	2,60 ± 2,86
0,050	50,50 ± 52,50	4,06 ± 4,47
0,055	55,75 ± 58,00	4,94 ± 5,46
0,060	59,80 ± 62,25	5,68 ± 6,29
0,070	69,55 ± 72,40	7,69 ± 8,54
0,080	80,10 ± 83,40	10,20 ± 11,29
0,100	100,10 ± 104,20	15,93 ± 17,60
0,120	119,70 ± 124,50	22,78 ± 25,12
0,200	195,00 ± 205,00	-

Dopuszcza się produkcję drutów o innych wymiarach niż podano w tabl. 2 po uzgodnieniu między zamawiającym i wytwórcą.

3.3. Skład chemiczny. Do wytwarzania drutów pokrywanych stosuje się druty molibdenowe wykonywane wg BN-70/0897-08. Do pokrycia są stosowane następujące materiały:

- złoto o czystości 99,99 wg atestu Mennicy Państwo-

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Świetlnej
Ustanowiona przez Dyrektora Naczelnego Kombinatów Techniki Świetlnej POLAM
dnia 8 marca 1976 r.
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 października 1976 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 9/1976 poz. 30)

- stop AuCu₂₅ zawartość Cu 24,5 + 25,5 wg atestu Men-
nicy Państwowej,

- srebro gat. AG2 wg PN-70/H-82205,
- aluminium gat. AR1 wg PN-70/H-82160,
- stop CuNi₂₄Mo₂ wg WT-63/L-8-016 1),
- chloroform gat. czysty wg BN-65/6191-39.

3.4. Własności mechaniczne drutów molibdenowych po-
krywanych podano w tabl. 3.

Tablica 3

Średnica drutu mm	Własności mechaniczne			
	R_m min		wydłużenie	
	kG/mm ²	N/mm ²	liniowe A_{200}	na pętelkę
			% min	
0,035±0,038			9	5
0,039±0,045			10	5
0,046±0,075	70	690	13	5
0,076±0,100			14	5
0,105±0,200			15	-

Jednorodność własności mechanicznych na całej długo-
ści drutu gwarantuje producent.

3.5. Grubość pokrycia drutów molibdenowych wynosi co
najmniej 0,2 µm.

Grubość pokrycia drutu gwarantuje producent.

3.6. Przyczepność warstewki węgla do powierzchni dru-
tu. Warstewka nie powinna się łuszczyć i pozostawiać
miejsc niepokrytych po rozciągnięciu drutu co najmniej 7%.

3.7. Prostoliniowość drutu - wg tabl. 4.

Tablica 4

Średnica drutu mm	Długość swobodnie zwisającego drutu m min
do 0,120	0,8
powyżej 0,120	0,6

3.8. Cechowanie. Druty należy cechować dołączając do
każdej szpuli opaskę zawierającą:

- a/ nazwę wytwórcy,
- b/ numer partii,
- c/ oznaczenie materiału,
- d/ średnicę drutu,
- e/ liczbę metrów drutu,
- f/ datę produkcji,
- g/ znak Kontroli Jakości.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Druty w zakresie średnic 0,035 +
0,069 mm dostarcza się nawinięte na szpule z tworzywa
sztucznego o wymiarach ϕ 20x10 mm. Druty w zakresie
średnic 0,070 + 0,119 mm dostarcza się nawinięte na szpu-
le z tworzywa sztucznego o wymiarach ϕ 50 x 20 mm. Druty
w zakresie średnic 0,12 + 0,20 mm dostarcza się nawinięte
na metalowe pierścienie o wymiarach ϕ 100 x 20 mm.

Dopuszcza się dostarczanie drutu na innych szpulach po
uzgodnieniu między wytwórcą i odbiorcą.

Minimalna długość odcinka drutu nawiniętego na szpuli
powinna wynosić 300 m. Dopuszcza się w partii najwyżej
10% szpul z nawiniętymi na nie odcinkami drutu o długości
100 + 300 m.

Dla drutów w zakresie średnic 0,070 + 0,119 mm naj-
większa ilość drutu na szpuli nie powinna przekraczać 900m.
Drut na szpuli powinien być tak nawinięty, aby dał się ła-
two odwinąć. Drut na szpuli powinien stanowić jeden odcin-
nek. Powierzchnia nawiniętego drutu na szpuli powinna być
co najmniej 1 mm poniżej zewnętrznej krawędzi szpuli.

Każda szpula drutu, po zabezpieczeniu końca drutu
przed odwinieniem, powinna być owinięta opaską z papieru
lub tworzywa sztucznego o szerokości nawinięcia drutu.

Druty nawinięte na szpulach z tworzywa sztucznego i
szpulach aluminiowych po zapakowaniu w rulony dostarcza
się w szczelnych pudełkach metalowych z umieszczonym
wewnątrz żelazem krzemionkowym. Druty nawinięte na meta-
lowe pierścienie pakowane są w rulony z tektury falistej w
liczbie nie większej niż 10 sztuk.

Na zewnątrz opakowania powinna być umieszczona przy-
wieszka zawierająca:

- a/ nazwę i adres wytwórcy,
- b/ nazwę i adres odbiorcy,
- c/ oznaczenie materiału,
- d/ średnicę drutu,
- e/ ogólną ilość metrów drutu,
- f/ datę produkcji,
- g/ znak Kontroli Jakości.

4.2. Przechowywanie. Druty powinny być przechowy-
wane w pomieszczeniach krytych, suchych, czystych i wol-
nych od szkodliwych par i gazów. Najdłuższy okres prze-
chowywania drutu wynosi 6 miesięcy, a drutu pokrywanego
srebrem - 3 miesiące.

4.3. Transport. Druty powinny być przewożone kryty-
mi środkami transportu, zabezpieczone przed brudem, u-
szkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje i opis badań - wg tabl. 5.

1/ Warunki Techniczne Zakładów Materiałów Lampo-
wych - WT-63/L-8-016. Drut ze stopu CuNi₂₄Mo₂.

Tablica 5

Lp.	Rodzaj badań	Opis badań
1	2	3
1	Sprawdzanie wyglądu zewnętrznego /3.1/	ogłędziny przeprowadza się za pomocą lupy o powiększeniu 5x; podczas przesuwania drutu między zaciśniętymi palcami nie mogą być wyczuwalne przegięcia i nierówności
2	Sprawdzanie wymiarów /3.2/	określenie wymiarów przeprowadza się przez ważenie na wadze skrętnej 3 odcinków drutu o długości 200 mm z tym, że pierwszy odcinek należy wyciąć w odległości 1 m od początku drutu, a pozostałe kolejno w miejscach odległych od siebie o około 0,5 m; wymiary drutu o średnicy 0,200 mm określa się przyrządami zapewniającymi wymaganą dokładność; pomiary średnicy wykonuje się w dwóch miejscach w odległości co najmniej 1 m od początku drutu w dwu prostopadłych płaszczyznach
3	Sprawdzanie własności mechanicznych /3.4/	sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie R_m i wydłużenia A_{200} przeprowadza się wg PN-73/H-04316; sprawdzenie wydłużenia na pętelkę przeprowadza się w następujący sposób: z drutu o średnicy 2,5 razy większej od średnicy badanego drutu wykonuje się pętelkę i mocuje ją w nieruchomym uchwycie maszyny wytrzymałościowej, przez pętelkę przewleka się badany drut i obydwa jego końce mocuje się w ruchomym uchwycie maszyny wytrzymałościowej; dalej postępuje się tak jak przy badaniu wydłużenia liniowego
4	Sprawdzanie grubości pokrycia /3.5/	<p>a/ pokrycie Au i stopem AuCu25: odważkę drutu 0,10 g stosuje się w 30 + 40 ml mieszaniny kwasów /33 ml H_2SO_4 stężonego + 18,6 ml H_2O + 51 ml HNO_3 stężonego/ do całkowitego rozpuszczenia drutu molibdenowego, pozostałą w roztworze warstwę złota /lub stopu AuCu25/ płucze się gorącą wodą i rozpuszcza w wodzie królewskiej, następnie kilkakrotnie odparowuje się z HCL stężonym do sucha; złoto oznacza się kalorymetrycznie z Rodaminą B, a miedź ze stopu AuCu25 dwuetylodwutiokarbaminianem sodu; grubość pokrycia/ δ w μm/ na drutach molibdenowych oznacza się wg wzoru</p> $\delta = \frac{10\,000 \cdot 10,2}{4 d_M} \cdot \frac{p^D}{a - p}$ <p>w którym:</p> <p>p - masa pokrycia metalem w g, D - średnica drutu w cm, a - odważka badanego drutu w g, d_M - gęstość metalu pokrycia w g/cm³</p>

cd. tabl. 5

Lp.	Rodzaj badań	Opis badań
1	2	3
4	Sprawdzenie grubości pokrycia /3.5/	<p>b/ pokrycie Ag: odważkę drutu 0,10 g zanurza się w 10 ml stężonego HNO_3 na 5 min, rdzeń molibdenowy wyjmuje się z roztworu; zawartość srebra oznacza się metodą neftelometryczną jako AgCl; grubość powłoki określa się wg wzoru poz. a/</p> <p>c/ pokrycie Al: odważkę 0,10 g drutu zanurza się w 20 ml 50% HCl w temperaturze pokojowej, po dwóch minutach wyjmuje się rdzeń molibdenowy; glin oznacza się kalorymetrycznie z aluminium; grubość powłoki określa się wg wzoru poz. a/</p> <p>d/ pokrycie stopem CuNi24Mo2: odważkę 0,10 g drutu gotuje się 20 min w 20 ml stężonego HCl, rdzeń molibdenowy wyjmuje się z roztworu; zawartość niklu oznacza się metodą kolorymetryczną z dwumetylogliksymem, a miedź ze stopu z dwuetylodwutiokarbaminianem sodu; zawartość molibdenu w stopie należy uwzględnić dodając do sumy mas Cu+Ni /oznaczonych metodą kolorymetryczną/ 1/49 tej wielkości; grubość powłoki określa się wg wzoru poz. a/</p> <p>e/ pokrycie węglem: odważkę 5 g drutu umieszcza się w mieszaninie kwasów /33 ml H_2SO_4 stężonego + 18,6 ml H_2O + 51 ml HNO_3/, pozostałą w roztworze warstwę węgla oddala się przez odsączenie w tyglu Schetta, przemywa się kilkakrotnie mieszaniną kwasów a następnie wodą, tygiel z zawartością suszy się i masę węgla oznacza się wagowo; grubość powłoki określa się wg wzoru poz. a/</p>
5	Sprawdzenie przyczepności pokrycia węglem /3.6/	po 7% wydłużeniu 200 mm odcinka drutu bada się przyczepność pokrycia przez potarcie powierzchni drutu papierem filtracyjnym
6	Sprawdzenie prostoliniowości drutu /3.7/	mierzy się długość swobodnie zwisającego 1 m odcinka drutu
<p>1/ Sprawdzenie grubości pokrycia /3.5/ przeprowadza się tylko w przypadkach spornych między wytwórcą i zamawiającym.</p> <p>2/ Sprawdzenie przyczepności pokrycia węglem /3.6/ przeprowadza się tylko dla drutów pokrywanych węglem.</p>		

5.2. Partia. Partię stanowią druty o jednakowej średnicy, wyprodukowane z jednego gatunku i jednej partii proszku molibdenowego.

5.3. Sposób pobierania próbek i ocena partii - wg tabl.

6.

Tablica 6

Liczba szpul w partii	Liczba szpul pobranych do prób	Dopuszczalna łączna liczba szpul w partii o ujemnych wynikach badań wg tabl. 5
do 15	5	0
16 ÷ 25	10	0
26 ÷ 63	15	1
64 ÷ 160	25	1
powyżej 160	40	2

5.4. Zaświadczenie jakości. Do każdej partii dołącza się zaświadczenie o jakości zawierające stwierdzenie zgodności z wymaganiami normy oraz zawierające:

- a/ nazwę wytwórcy,
- b/ oznaczenie materiału,
- c/ średnicę drutu,
- d/ łączną ilość metrów drutu,
- e/ numer partii,
- f/ numer normy,
- g/ datę produkcji.

Na żądanie zamawiającego dostarcza się atest zawierający wyniki badań przewidzianych normą i wymaganych zamówieniem.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Ośrodek Badawczo-

-Rozwojowy Techniki Świetlnej, Warszawa.

2. Normy związane

PN-73/H-04316 Próba statyczna rozciągania drutów

PN-70/H-82160 Aluminium do przeróbki plastycznej. Gatunki

PN-70/H-82205 Srebro

BN-70/0897-08 Drut molibdenowy miękki na siatki lamp elektronowych

BN-65/6191-39 Odczynniki. Chloroform

3. Normy zagraniczne

Holandia RS-P 067 Molybdenendrad bedekt met koolstof
NRD TGL 6996 Stäbe und Drähte aus Molybdän
ZSRR TU 48-9-47-67 Проволока молибденовая

4. Autor projektu normy - mgr inż. Zbigniew Ludyński

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Świetlnej, Warszawa.