

HUTNICTWO METALI NIEŻELAZNYCH	NORMA BRANŻOWA	BN-77
	Stop FeNi42Mn1 w płaszczu miedzianym	3270-02
	Drut	Zamiast BN-64/3270-02
		Grupa katalogowa III 74

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są druty ciągnięte ze stopu FeNi42Mn1 w płaszczu miedzianym, stosowane w przemyśle elektrotechnicznym głównie na przepusty próżniowe przez szkło.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy drutów płaszczowych w zakresie średnic 0,2 ÷ 0,7 mm, o przekroju kołowym, boraksoanych i nieboraksoanych.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział. Rozróżnia się cztery gatunki drutu płaszczowego:

- | | |
|------------------------------------|--------|
| — zgnieciony, twardy | — z6, |
| — nieboraksoany, zmiękczone | — m, |
| — boraksoany, zmiękczone | — mb, |
| — boraksoany specjalny, zmiękczone | — mbs. |

2.2. Przykład oznaczenia

a) drutu ze stopu FeNi42Mn1 w płaszczu miedzianym, po ciągnięciu (z6), nieboraksoanego, o średnicy 0,6 mm:

DRUT FeNi42Mn1-Cu z6 0,6 BN-77/3270-02

b) drutu ze stopu FeNi42Mn1 w płaszczu miedzianym, nieboraksoanego, w stanie zmiękczone (m), o średnicy 0,5 mm:

DRUT FeNi42Mn1-Cu m 0,5 BN-77/3270-02

c) drutu ze stopu FeNi42Mn1 w płaszczu miedzianym, boraksoanego (b), w stanie zmiękczone (m), o średnicy 0,25 mm:

DRUT FeNi42Mn1-Cu mb 0,25 BN-77/3270-02

d) drutu ze stopu FeNi42Mn1 w płaszczu miedzianym, boraksoanego (b), w stanie zmiękczone (m), o zwiększonej grubości warstwy boraksu (s) o średnicy 0,4 mm:

DRUT FeNi42Mn1-Cu mbs 0,4 BN-77/3270-02

3. WYMAGANIA

3.1. Materiały

3.1.1. Rdzeń FeNi42Mn1. Skład chemiczny rdzenia zgodny z PN-69/H-87045 powinien być następujący:

- | | |
|----|-----------------|
| Ni | — 41,0 ÷ 43,0%, |
| Mn | — 0,75 ÷ 1,25%, |
| C | — max 0,100%, |
| S | — max 0,025%, |
| P | — max 0,025%, |
| Si | — max 0,300%, |
| Fe | — reszta. |

Liniowy współczynnik rozszerzalności powinien wynosić $8,1 \div 8,5 \cdot 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$ w zakresie temperatur $20 \div 500^{\circ}\text{C}$.

3.1.2. Rurka miedziana powinna być wykonana z miedzi gatunku M1E wg PN-74/H-82120.

Liniowy współczynnik rozszerzalności cieplnej powinien wynosić około $17,5 \cdot 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$ w zakresie temperatur $20 \div 500^{\circ}\text{C}$.

3.1.3. Folia mosiężna używana jako lutowie do połączenia rurki miedzianej z rdzeniem powinna być wykonana z mosiądzu gatunku M63 wg PN-67/H-87025.

3.1.4. Zestaw. Liniowy współczynnik rozszerzalności cieplnej zestawu powinien wynosić około $8,6 \cdot 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$ w zakresie temperatur $20 \div 500^{\circ}\text{C}$.

3.2. Grubość płaszczu miedzianego. Masa miedzi zawartej w zestawie FeNi42Mn1-Cu, będąca miarą grubości płaszczu, powinna wynosić $23 \div 30\%$ masy całkowitej.

3.3. Przekrój poprzeczny drutu. Na przekroju nie powinny występować rozwarstwienia między płaszczem miedzianym a rdzeniem, pęknięcia rdzenia oraz różnice w grubości płaszczu większe niż 50% jego grubości.

3.4. Powierzchnia

3.4.1. Powierzchnia drutu nieboraksoanego powinna być czysta i gładka.

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Świetlnej
Ustanowiona przez Dyrektora Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Świetlnej
dnia 30 marca 1977 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu
od dnia 1 października 1977 r. (Dz. Norm. i Miar nr 10/1977 poz. 33)

Dopuszcza się pojedyncze wady i uszkodzenia, takie jak rysy, łuski i wgniecenia, jeżeli ich głębokość nie przekracza połowy sumy dopuszczalnych odchyłek średnicy.

3.4.2. Powierzchnia drutu boraksowanego gatunku mb — wg 3.4.1 oraz pokryta równomierną warstwą boraksu.

Dopuszcza się pojedyncze odpryski boraksu. Barwa drutu powinna być zawarta między cegląstą a wiśniową, przy czym na jednej szpuli nie powinno być rażącej różnicy w barwie.

3.4.3. Powierzchnia drutu boraksowanego gatunku mbs — wg 3.4.1 oraz pokryta równomierną warstwą boraksu.

Dopuszcza się pojedyncze odpryski boraksu widoczne gołym okiem na zewnętrznej powierzchni drutu na szpuli, jednak nie dłuższe niż 0,5 mm (wzdłuż osi drutu). Barwa drutu powinna być wiśniowa.

3.5. Grubość warstwy boraksu określona masą boraksu na 200 mm odcinku drutu nie powinna być mniejsza niż wartości podane w tabl. 1.

Tablica 1

Średnica drutu mm	Masa boraksu	
	gatunek mb	gatunek mbs
	mg	
0,20	0,60	—
0,25	0,80	—
0,30	1,00	—
0,35	1,15	—
0,40	1,30	2,50
0,45	1,45	—
0,50	1,60	—
0,60	1,90	—
0,70	2,20	—

Dopuszcza się, po ustaleniu między wytwórcą i odbiorcą, wykonanie drutu o grubości boraksu większej niż podana w tabl. 1, ale bez zapewnienia wymagań wg 3.4.2 i 3.6.

3.6. Przyczepność warstwy boraksu do drutu gatunku mb. Drut nawinięty na rdzeń o średnicy 25 razy większej od średnicy badanego drutu nie powinien wykazywać złuszczeń boraksu.

Dopuszcza się pojedyncze odpryski wg 3.4.2 oraz siatkę pęknięć.

3.7. Średnice i dopuszczalne odchyłki — wg tabl. 2.

Tablica 2

Średnica drutu mm	Dopuszczalne odchyłki mm
0,20 0,25 0,30 0,35 0,40 0,45	±0,01
0,50 0,60 0,70	±0,02

3.8. Owalność drutu nie powinna przekraczać połowy sumy dopuszczalnych odchyłek średnicy.

3.9. Własności mechaniczne — wg tabl. 3.

Tablica 3

Gatunek drutu	Zakres średnic mm	Własności mechaniczne		
		A_{200} min %	R_m (informacyjnie) kg/mm ² MPa	
Zmiękczony (m, mb, mbs)	0,20 ÷ 0,70	18	52	510
Zgnieciony twardy (z6)	0,20 ÷ 0,70	nie określa się		

3.10. Naprężenia w złączu ze szkłem. Złącze drutu ze szkłem wzorcowym SL-94.1 wg BN-70/6850-05 nie powinno wykazywać większych naprężeń niż podano w tabl. 4.

Tablica 4

Zakres średnic mm	Dopuszczalne naprężenie mm
0,20 ÷ 0,39	od 0 do minus 30
0,40 ÷ 0,60	od 0 do minus 50
0,70	od 0 do minus 60

3.11. Próznioszczelność. Odpompowana do ciśnienia minimum 0,0133 Pa (10^{-4} Tr) rurka szklana z zatopionym w niej drutem FeNi42Mn1-Cu po próbie ciśnieniowej w ciągu 24 h w wodorze o ciśnieniu $2 \cdot 10^4$ Pa nie powinna dawać różowej poświaty podczas sprawdzania iskiernikiem.

3.12. Cechowanie. Do każdej szpuli lub kręgu należy dołączyć przywieszkę zawierającą następujące dane:

- znak wytwórcy,
- znak materiału,
- gatunek materiału,
- średnicę drutu,
- masę netto,
- datę produkcji,
- znak KJ.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Druty — w zależności od średnicy — należy dostarczać na szpulach lub zwinięte w kręgi. Rodzaj nawinięcia oraz minimalne masy drutu — wg tabl. 5.

Tablica 5

Gatunek drutu	Zakres średnic mm	Rodzaj nawinięcia	Masa drutu min g
Zgnieciony twardy	0,2 ÷ 0,7	szpule ϕ 60×120 mm lub kręgi	30
Nieborak-sowany zmiękczone	0,2 ÷ 0,5 0,6 ÷ 0,7	szpule ϕ 100×20 mm szpule ϕ 214×30 mm	
Boraksowany	0,2 ÷ 0,7	szpule ϕ 100×20 mm	

Dopuszcza się inny sposób pakowania drutu po uzgodnieniu między wytwórcą i odbiorcą.

Drut na szpuli powinien być nawinięty równo i ściśle, aby można go było łatwo i swobodnie z niej odwinąć. Drut na szpuli powinien stanowić jeden odcinek.

Powierzchnia nawiniętego drutu na szpuli powinna znajdować się przynajmniej o 2 mm poniżej zewnętrznej krawędzi szpuli.

Szpula z drutem powinna być pakowana w wo-

rek plastikowy z umieszczonym w środku pochłaniaczem wilgoci.

Woreczki ze szpulami powinny być pakowane w rulony z tektury falistej w liczbie nie większej niż 10 sztuk lub w skrzynie drewniane typu 3 i 4 wg PN-70/H-01702.

Na zewnątrz opakowania powinna znajdować się przywieszka zawierająca co najmniej następujące dane:

- znak wytwórcy,
- nazwę odbiorcy,
- oznaczenie wyrobu,
- masę netto i brutto i liczbę metrów,
- numer partii.

4.2. Przechowywanie. Druty należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych i wolnych od szkodliwych par i gazów. Okres przechowywania drutu nie powinien przekraczać 6 miesięcy od daty wyprodukowania.

4.3. Transport. Druty należy przewozić krytymi środkami transportu, zabezpieczając je przed zanieczyszczeniami, uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania pełne — wg tabl. 6 należy wykonywać raz na kwartał.

5.1.2. Badania niepełne należy wykonywać na każdej partii materiału wg tabl. 6 lp. 1, 3, 4, 5, 6, 7.

Tablica 6

Lp.	Sprawdzenie	Wymagania wg	Opis badań
1	grubości płaszcza miedzianego	3.2	do badań należy pobrać 3 próbki o długości 200 mm w odległości minimum 0,5 m od siebie; każdą pobraną próbkę należy zważyć z dokładnością do 0,0002 g, następnie należy trawić ją roztworem o składzie: 100 cm ³ 25-procentowego amoniaku, 10 cm ³ 30-procentowej wody utlenionej (perhydrolu) dodawanej porcjami, 50 g węglanu amonowego — aż do całkowitego rozpuszczenia płaszcza miedzi; naważki należy płukać w wodzie bieżącej, a następnie destylowanej, suszyć i zważyć; procentową zawartość masy płaszcza Cu p należy obliczyć wg wzoru $p = \frac{a - b}{a} \cdot 100$ w którym: a — masa drutu przed usunięciem miedzi mg, b — masa drutu po usunięciu miedzi mg.
2	przekroju poprzecznego	3.3	do badań należy pobrać po jednej próbce ze szpuli; próbkę należy obserwować na szlifie metalograficznym pod mikroskopem przy powiększeniu 150-krotnym
3	powierzchni	3.4	ogledziny należy wykonać za pomocą lupy o 5-krotnym powiększeniu; ogledziny wg 3.4.3 należy wykonać nieuzbrojonym okiem

cd. tabl. 6

Lp.	Sprawdzenie	Wymagania wg	Opis badań
4	grubości warstwy boraksu	3.5	do badań należy pobrać próbkę drutu o długości 200 mm; po wysuszeniu w temperaturze 105°C, należy ją zważyć z dokładnością 0,0002 g, zwinąć w skrętkę o średnicy około 60 mm, włożyć do zlewki pojemności 300 cm ³ , zawierającej 150 cm ³ wrzącego 3 ÷ 5-procentowego roztworu kwasu winowego cz.d.a. i gotować 7 min; następnie próbkę należy włożyć do naczynia z wrzącą wodą destylowaną, gotując jeszcze 2 min, potem płukać wodą destylowaną i alkoholem, suszyć w temperaturze 105°C i niezwłocznie zważyć, masę warstwy boraksu (X) 200 mm odcinka drutu należy obliczyć w mg wg wzoru $X = a - b$ w którym: a — masa odcinka drutu z boraksem, mg, b — masa odcinka drutu po rozpuszczeniu boraksu, mg.
5	przyczepności warstwy boraksu	3.6	do badania należy pobrać próbkę drutu o długości 200 mm, nawinąć na rdzeń o średnicy 25 razy większej od średnicy badanego drutu
6	średnicy	3.7 i 3.8	średnicę drutu należy sprawdzać przyrządami zapewniającymi wymaganą dokładność; pomiar średnicy należy wykonać w dwu miejscach w odległości co najmniej 2 m od końca drutu, w dwu prostopadłych do siebie kierunkach
7	własności mechanicznych	3.9	wg PN-72/H-04316
8	naprężeń w złączu ze szkłem	3.10	wg BN-69/6856-01
9	próżnioszczelności	3.11	do badania należy pobrać próbkę drutu o długości 100 mm i wtopić ją w rurkę ze szkła ołowiowego o średnicy 6 ÷ 8 mm, tak aby długość wtopionego drutu wynosiła około 10 mm; w celu usunięcia naprężeń wtopioną próbkę należy wygrzewać w temperaturze 400°C. przez około 20 min; następnie rurkę należy przytąpić do układu szklanego stanowiska próżniowego, doprowadzić do podciśnienia minimum 0,0133 Pa (10 ⁻⁴ Tr) i zatopić drugi koniec rurki, zwracając uwagę, aby w spoinie nie powstały naprężenia powodujące pęknięcie szkła; po zbadaniu iskiernikiem, rurkę dającą poświatę mleczno-niebieską należy umieścić w komorze w atmosferze wodoru, przy początkowym ciśnieniu równym 2 · 10 ⁴ Pa na 24 h; po wyjęciu rurki z komory i ponownym badaniu iskiernikiem, kolor poświaty nie powinien ulec zmianie

5.2. Przygotowanie partii do badań. Partię powinny stanowić druty z jednej dostawy, jednakowej średnicy i jednakowego gatunku.

5.3. Sposób pobierania próbek i ocena partii — wg tabl. 7. Do oceny badań przyjęto plan jedno-stopniowy przy ogólnym poziomie kontroli normalnej II i dopuszczalnej wadliwości $w_2 = 2,5$ wg PN-73/N-03021.

5.4. Zaświadczenie o jakości. Do każdej partii należy dołączyć zaświadczenie o jakości stwierdzające zgodność partii z wymaganiami normy oraz zawierające co najmniej następujące dane:

- nazwę wytwórcy,
- znak materiału,
- gatunek materiału,
- średnicę drutu,
- numer partii,

Tablica 7

Liczba szpul lub kręgów w partii	Liczba szpul lub kręgów pobranych do badań	Dopuszczalna liczba szpul lub kręgów w partii o ujemnych wynikach łącznie dla badań wg tabl. 6 lp. 1, 3, 4, 5, 6, 7	Dopuszczalna liczba szpul lub kręgów w partii o ujemnych wynikach łącznie dla badań wg tabl. 6 lp. 2, 8, 9
sztuk			
2 ÷ 8	2	0	0
9 ÷ 15	3	0	0
16 ÷ 25	5	0	0
26 ÷ 50	8	0	0
51 ÷ 90	13	1	0
91 ÷ 150	20	1	0
151 ÷ 280	32	2	0
281 ÷ 500	50	3	0

- f) masę partii,
- g) numer normy,
- h) datę produkcji.

Na żądanie zamawiającego należy przedstawić wyniki badań okresowych oraz dostarczyć atest zawierający wyniki badań przewidzianych w normie.

6. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Dopuszcza się do dnia 30 czerwca 1978 r. pakowanie drutu bez worków plastikowych, ale w taki sposób, który zabezpieczy drut przed uwodnieniem boraksu w ciągu 6 miesięcy, przy zachowaniu warunków wg 4.2.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Świetlnej.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-64/3270-02

- a) podano informacyjnie skład chemiczny i współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej i materiałów wejściowych (rdzenia i płaszcza),
- b) zmieniono określenie powierzchni,
- c) wprowadzono sprawdzanie przyczepności drutów,
- d) podano informacyjnie wytrzymałość drutów,
- e) zmieniono sposób opakowania drutów,
- f) wprowadzono gatunek drutu mbs.

3. Normy związane

- PN-70/H-01702 Metale nieżelazne. Wyroby. Opakowanie i pakowanie
- PN-72/H-04316 Próba statyczna rozciągania drutów
- PN-74/H-82120 Miedź. Gatunki
- PN-67/H-87025 Mosiądz do przeróbki plastycznej. Gatunki
- PN-73/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola

odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania

- BN-70/6850-05 Szkło lampowe. Szkło wzorcowe do pomiaru liniowego współczynnika rozszerzalności cieplnej
- BN-69/6856-01 Złącza szkło-metal. Elastooptyczna metoda badań naprężeń w złączach cylindrycznych wewnętrznych i płaskich

4. Normy zagraniczne

- NRD TGL 70-119 Kupfermanteldrähte mit Eisen-Nickel Sinterkern — norma zgodna w zakresie składu chemicznego rdzenia i płaszcza, grubości płaszcza miedzianego, wymiarów, własności mechanicznych.
- USA ASTM F 29-68 Dumet wire for glass-metal seal application — norma częściowo zgodna w zakresie składu chemicznego rdzenia i płaszcza, przekroju poprzecznego drutu i powierzchni.

5. Autorzy projektu normy — mgr inż. Krystyna Orzechowska, mgr inż. Zbigniew Ludyński, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Świetlnej.