

CERAMIKA	N O R M A B R A N Ż O W A		BN-82
	Rury mulitowe gazoszczelne Wymagania i badania		7045-24
			Grupa katalogowa 0815

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące mulitowych wyrobów gazoszczelnych produkowanych metodą odlewania z mas zawierających substancje kaolinitowe i palonki mulitowe.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować do rur przeznaczonych dla przemysłów: elektrogrzeijnego, chemicznego i innych, w których wymagana jest wysoka odporność na działanie wysokich temperatur i na zmiany temperatur, wysoka wytrzymałość mechaniczna na zginanie oraz wysoka odporność na działanie cieczy, par i gazów z wyjątkiem kwasu fluorowodorowego, krzemofluorowodorowego i fosforowatego.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Typy. W zależności od kształtu mulitowe rury gazoszczelne dzieli się na następujące typy:

- rury przelotowe — a,
- rury nieprzelotowe — b.

2.2. Sposób budowy oznaczenia. Rury należy oznaczać podając kolejno następujące dane:

- a) nazwę typu,
- b) wielkość,
- c) numer normy przedmiotowej.

3. WYMAGANIA

3.1. Kształt, wymiary i odchyłki wymiarów. Kształt i wymiary rur mulitowych gazoszczelnych — wg norm przedmiotowych (wymiarowych) lub rysunków uzgodnionych przy zamówieniu.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów podano w tabl. 1.

Tablica 1

Rodzaj odchyłki	Jednostka	Dopuszczalna odchyłka dla typu		Badania
		a	b	
Odchyłka długości	mm	±1,5	±1,5	uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi

cd tabl. 1

Rodzaj odchyłki	Jednostka	Dopuszczalna odchyłka dla typu		Badania
		a	b	
Strzałka ugięcia dla	mm/m bieżący	±1,6	±1,6	wg 5.3.3
Odchyłki średnicy dla wymiaru do 100 mm do 150 mm do 230 mm powyżej 230 mm	mm	±1	±1 ±2 ±4	średnicę zewnętrzną należy mierzyć uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi; średnicę wewnętrzną rur — czujnikami metalowymi wg 5.3.2
Odchyłki grubości ścianki	%	±5	—	uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi
Owalność dla wymiaru do Ø100 mm do Ø150 mm do Ø230 mm powyżej Ø230 mm	mm	±1,0 ±2,0 ±4,0	—	wg 5.3.4
		do uzgodnienia między producentem a odbiorcą		

3.2. Właściwości fizyczne i chemiczne mulitowych rur gazoszczelnych podano w tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Zawartość Al_2O_3	%	60	PN-69/H-04154
2	Zawartość mulitu	%	70	wg 5.3.6
3	Zawartość kwarcu	%	0	wg 5.3.6
4	Zawartość innych faz (korundu, krystobalitu)	%	niedopuszczalna	wg 5.3.6
5	Nasiąkliwość	%	0,0	PN-79/H-04185
6	Gazoszczelność	—	wymagana	wg 5.3.7

Zgłoszona przez Instytut Szkła i Ceramiki
Ustanowiona przez Ministra Przemysłu Chemicznego i Lekkiego dnia 10 września 1982 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1983 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 3/1983 poz. 4)

cd. tabl. 2

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
7	Gęstość	g/cm ³	2,51 ÷ 3,27	PN-64/H-04184
8	Wytrzymałość na nagłe zmiany temperatury	cykl	400	wg 5.3.10
9	Wytrzymałość na zginanie	MPa	110	BN-66/7011-22

3.3. Wady. Niedopuszczalne są wady typu: ubytki czerepu, wytopy, pęcherze, pęknięcia, rysy. Te typowe wady wyrobów ceramicznych dyskwalifikują całkowicie mulitowe rury gazoszczelne.

3.4. Cechowanie. Na każdej gazoszczelnej rurze mulitowej w miejscu oznaczonym w normie przedmiotowej powinny być wykonane następujące trwałe znaki:

- znak producenta,
- wielkość wyrobu,
- numer normy przedmiotowej.

Znaki trwałe powinny być naniesione ogniotrwałą farbą ceramiczną. Wysokość liter znaku trwałego powinna być dostosowana do wielkości rury, ale nie większa niż 35 mm.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie

4.1.1. Wymagania ogólne. Każdy typ i wielkość mulitowych rur gazoszczelnych pakować należy oddzielnie. W zależności od warunków dostawy uzgodnionych między producentem (dostawcą) i odbiorcą, mulitowe rury gazoszczelne należy pakować zgodnie z 4.1.2.

4.1.2. Sposoby pakowania. W zależności od typu i wielkości mulitowych rur gazoszczelnych zaleca się pakowanie w sposób podany wg poz. a) i b).

a) Rury typu a należy umieszczać w przekładkach profilowanych odpowiednio do średnicy rur. Rury z przekładkami umieszczać w kartonie zszywanym. W jednym kartonie pakować 4 rury. W części czołowej kartonu umieścić wkładki tekturowe uniemożliwiające ruch poosiowy rur. Tak przygotowany karton zamknąć i zszyć zszywkami stalowymi, a następnie okleić taśmami samoklejącymi.

b) Rury typu b należy owijać z obydwu końców papierem, łączyć w pęki po 10 sztuk i uszczelnić je opaskami gumowymi. Pęki rur umieszczać w kartonie, a pozostające wolne przestrzenie wypełnić granulowanym styropianem. Karton zamknąć i okleić taśmą samoklejącą.

Dopuszczalny jest inny sposób pakowania, jeśli został uzgodniony między producentem (dostawcą) i odbiorcą oraz jeśli pakowanie to zabezpiecza mulitowe rury gazoszczelne w sposób nie gorszy od przewidywanego w niniejszej normie.

- Na opakowaniach należy umieścić napisy zawierające:
- nazwę i adres producenta (dostawcy),
 - liczbę wyrobów w opakowaniu,
 - numer normy przedmiotowej,

— inne dane obowiązujące w produkcji lub obrocie towarowym.

Ponadto na opakowaniu należy umieścić znaki i napisy ostrzegawcze zgodnie z PN-76/O-79252.

4.2. Przechowywanie. Rury mulitowe gazoszczelne należy składować w magazynach krytych.

4.3. Transport. Mulitowe rury gazoszczelne należy przewozić krytymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem w czasie przewozu. Rzucanie rurami w czasie ładowania i wyładunku jest niedopuszczalne. W czasie transportu jednostki ładunkowe powinny być zabezpieczone przed przesunięciem. Na wagonach należy umieścić napis: OSTROŻNIE PRZETACZAĆ.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania pełne

- ogłędziny zewnętrzne (3.3),
- sprawdzenie wymiarów (3.1),
- oznaczanie zawartości Al₂O₃ (tabl. 1, lp. 1),
- oznaczanie zawartości mulitu, kwarcu i innych faz krystalicznych (tabl. 1, lp. 2÷4),
- oznaczanie nasiąkliwości (tabl. 1, lp. 5),
- oznaczanie gazoszczelności (tabl. 1, lp. 6),
- oznaczanie gęstości (tabl. 1, lp. 7),
- oznaczanie wytrzymałości na zginanie (tabl. 1, lp. 9),
- oznaczanie odporności na nagłe zmiany temperatury (tabl. 1, lp. 8).

5.1.2. Badania niepełne obejmują badania wymienione w 5.1.1a) i b).

5.1.3. Wybór rodzaju badań. Badania niepełne należy przeprowadzić przy każdym odbiorze partii dla wszystkich rur.

Badania pełne należy przeprowadzić co najmniej raz na rok, przy każdej zmianie technologii oraz na specjalne życzenie odbiorcy. W tym ostatnim przypadku, jeśli do badań użyte są wyroby gotowe, należy zaliczyć je do składu partii.

5.2. Kontrola jakości

5.2.1. Grupy badań. Badania dzieli się na następujące grupy:

- grupa 1 — badania wg 5.1.1a) i b),
- grupa 2 — badania wg 5.1.1c) ÷ h),
- grupa 3 — badania wg 5.1.1i).

5.2.2. Skład i licznosc partii. Przed przystąpieniem do badań wyroby należy podzielić na partie zawierające jednakowe rury, pochodzące od tego samego producenta.

Licznosc partii — wg uzgodnienia między producentem i odbiorcą.

5.2.3. Sposób pobierania próbek

- dla grupy badań 1 — wszystkie,
- dla grupy badań 2 — wg PN/N-03010,
- dla grupy badań 3 — specjalnie przygotowane próbki.

5.2.4. Poziom kontroli

- dla 1 grupy badań — 100 % wyrobów,
- dla 2 grupy badań — S1 poziom specjalny wg PN-79/N-03021
- dla 3 grupy badań — nie dotyczy.

5.2.5. Wadliwość dopuszczalna w_2 maksimum: grupa 2 — 4,0 %.

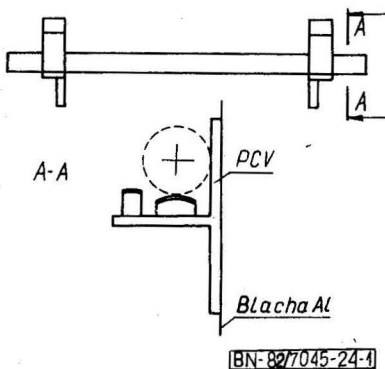
5.2.6. Stosowanie planów badania. Należy stosować jednostopniowe plany badania w kontroli normalnej, obostrzonej i ulgowej, przy dopuszczalnej maksymalnej wadliwości wg PN-79/N-03021. Warunki przejścia z jednego rodzaju kontroli na inny — wg PN-79/N-03021 p. 2.3.

5.3. Opis badań

5.3.1. Oględziny zewnętrzne polegają na sprawdzeniu stopnia występowania wad. Należy je przeprowadzić nieuzbrojonym okiem.

5.3.2. Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzić za pomocą przymiarów uniwersalnych lub specjalnych sprawdzianów (2 walce metalowe o określonej ściśle średnicy, różniące się w wymiarze dopuszczalną odchyłką, połączone prętem o długości większej niż długość rury).

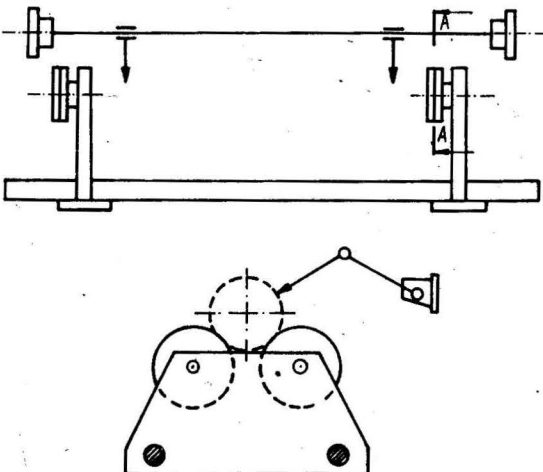
5.3.3. Sprawdzenie deformacji (strzałki ugięcia) należy przeprowadzić używając całych gotowych wyrobów (rur). Do badań należy zastosować stanowisko wyposażone w specjalnie wyprofilowaną belkę drewnianą wg rys. 1.



Rys. 1

Rurę obraca się na belce i obserwuje przyleganie powierzchni rury do powierzchni belki.

5.3.4. Sprawdzanie owalności. Rurę sprawdzoną pod względem deformacji sprawdza się na owalność, wykorzystując specjalne stanowisko, którego schemat podano na rys. 2.



Rys. 2

Rurę ułożoną na czterech rolkach powyższego stanowiska obraca się o 360° i rejestruje wychylenia czujnika przylegającego do powierzchni rury. Stopień owalności należy zapisać w karcie kontrolnej.

5.3.5. Oznaczanie zawartości Al_2O_3 — wg PN-69/H-04154.

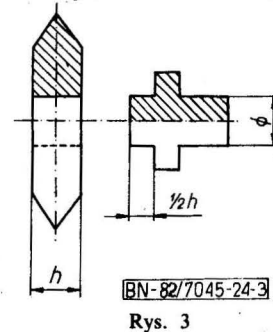
5.3.6. Oznaczanie składu fazowego metodą wzorca wewnętrznego na dyfraktometrze rentgenowskim dowolnego typu

5.3.6.1. Przygotowanie próbek. Jako próbek należy użyć rozdrobnionych kawałków rur. Próbki powinny mieć postać proszku o uziarnieniu 100 % ziarn poniżej 0,06 mm. Rozdrabnianie próbek zaleca się przeprowadzić w moździerzach i młynkach kulowych z węgla krzemu spiekane, stali utwardzanej powierzchniowo węglikiem np. wolframu, agatu. W przypadku posługiwania się urządzeniami stalowymi należy próbki odzelać przez obróbkę w HCl (1:1), mycia wodą destylowaną i suszenie, a w przypadku urządzeń agatowych oszacować domiały krzemionki.

Rozdrobnioną substancję miesza się z substancją wzorcową ($CaCO_3$) w stosunku 5:1 i homogenizuje się w alkoholu etylowym, zachowując stały czas homogenizacji każdej próby, np. 10 min. Naważkę substancji wzorcowej badanej wykonać na wadze analitycznej. Zhomogenizowaną zawiesinę suszyć w suszarce elektrycznej i umieścić w próbniku dyfraktometru.

5.3.6.2. Przygotowanie krzywej kalibracyjnej. Należy przygotować mieszanki wzorcowe z surowców cz.d.a. i substancji wzorcowej ($CaCO_3$) cz.d.a., utrzymując stałą zawartość substancji wzorcowej i zmieniając jedynie stosunek ilościowy oznaczanego materiału.

5.3.6.3. Wykonanie badania. Próbkę umieszczoną w próbniku bada się w dyfraktometrze, stosując promieniowanie $Cu_K\alpha$ i filtr Ni. Należy stosować próbnik gwarantujący maksymalną dezorientację mulitu w próbce. Badania należy wykonywać w próbniku napełnianym z góry, położonym na matowej płytce szklanej. Schemat próbki spełniającego powyższe wymagania przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3

Każdy pomiar należy wykonywać przynajmniej 3 razy. Zawartość poszczególnych minerałów oznacza się wykorzystując następujące refleksy:

— mulit 2,206 Å tzn. 20 = 40,94° w przypadku obecności w próbce ilości kwarcu 10 %,

3,42 Å tzn. 20 = 26,2° w przypadku obecności w próbce ilości kwarcu 10 %,

— korund 3,47 Å tzn. 20 = 25,6°

— kwarc 3,34 Å tzn. 20 = 26,6°

— krystobalit 4,03 A tzn. 20 = 22,05°
oraz linię analityczną kalcytu 3,029 A tzn. 20 = 29,4°.

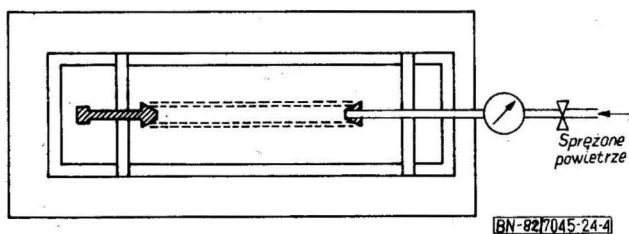
Z krzywej kalibracyjnej odczytuje się zawartość fazy w próbce, nanosząc znaną intensywność danego refleksu w próbce.

5.3.6.4. Ustalenie wyników. Przy wynikach badania należy podać w %, zawartość poszczególnych faz krystalicznych.

5.3.7. Oznaczanie gazoszczelności

5.3.7.1. Przygotowanie próbek. Jako próbek należy użyć całych rur przygotowanych do wysyłki.

5.3.7.2. Przyrządy. Do badania wykorzystuje się stanowisko złożone z wanny o długości około 2 m, ramy do mocowania rur, dwóch korków gumowych, w tym jeden z końcówką dla przewodu gazowego manometru 0,02 MPa, przewodów gazowych. Schemat stanowiska przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4

5.3.7.3. Wykonanie badania. Rurę mocuje się w ramie i przez dociśnięcie korka śrubą uszczelnia układ. Do tak zamocowanej rury doprowadza się poprzez manometr sprężone powietrze pod ciśnieniem 0,152 MPa i ramę wraz z rurą zanurza się do wody w wannie. Należy przez 15 min obserwować, czy nie wydzielają się pęcherzyki powietrza na powierzchni rury.

5.3.7.4. Ocena wyników. Przy wynikach badania należy podać, z jakiej partii rur pobrano próbkę oraz kształt i wymiary próbki. Wynik podajemy opisowo, tzn. spełnia wymaganie — gdy nie pojawiają się pęcherzyki powietrza lub nie spełnia — gdy pojawiają się pęcherzyki powietrza.

5.3.8. Oznaczanie gęstości — wg PN-64/H-04184.

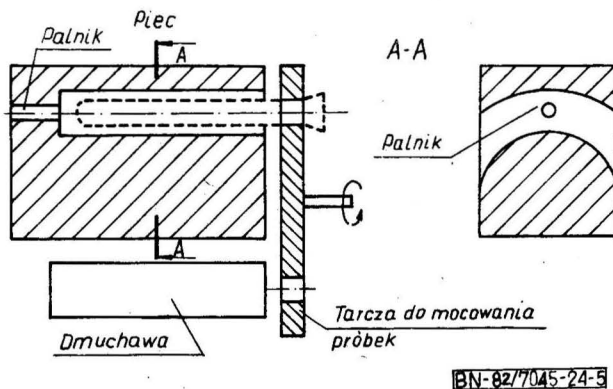
5.3.9. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie — wg BN-66/7011-22.

5.3.10. Oznaczanie odporności na nagłe zmiany temperatury

5.3.10.1. Przygotowanie próbek. Z badanej partii masy przygotować przez odlewanie 10 sztuk rur osłonowych $\varnothing 20 \times 200$ i wypalić wraz z partią rur produkcyjnych.

5.3.10.2. Przyrządy. Do nagrzewania próbek należy zastosować piec gazowy, obliczany na temperaturę stałą 1650 °C. Schemat pieca przedstawiono na rys. 5. Chłodzenie próbek należy prowadzić w strumieniu powietrza o temperaturze pokojowej. Przejście próbki przez piec — w czterech taktach, pełny cykl 20 min. W miarę możliwości stanowisko powinno być wyposażone w licznik obrotów.

5.3.10.3. Wykonanie badania. Rury umieszcza się w tarczy obrotowej urządzenia, zapala palnik gazowy pieca i włącza urządzenie. Badanie należy przeprowadzić jednocześnie na co najmniej 4 próbkach. Pomiar temperatury wykonać pirometrem optycznym. Badania prowadzić aż do zniszczenia pierwszej próbki. Odczytać liczbę cykli do momentu zniszczenia pierwszej próbki.



Rys. 5

5.3.10.4. Ocena wyników. Badanie należy uznać za dobre, jeżeli co najmniej 8 próbek przejdzie przez badanie z wynikiem dodatnim.

5.4. Ocena partii. Partię wyrobów należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w próbce do badań w grupie 1 wynosi 0, do badań w grupie 2 nie przekroczy liczby kwalifikującej ustalonej wg PN-79/N-03021, a do badania w grupie 3 nie przekroczy 2 sztuk.

5.5. Zaświadczenie o jakości. Dla każdej partii wyrobów producent obowiązany jest dołączyć zaświadczenie stwierdzające zgodność partii w zakresie badań niepełnych i okresowych pełnych.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Szkła i Ceramiki, Warszawa.

2. Normy związane

PN-69/H-04154 Analiza chemiczna materiałów ogniotrwałych glino-krzemianowych

PN-64/H-04184 Materiały ogniotrwałe. Oznaczanie gęstości

PN-79/H-04185 Materiały ogniotrwałe. Oznaczanie nasiąkliwości, gęstości pozornej, porowatości całkowitej i otwartej

PN/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór sztuk do

próbek

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

PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowaniowe. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

BN-66/7011-22 Surowce ceramiczne. Oznaczanie cech fizycznych. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie

3. Autorzy projektu normy — mgr inż. H. Pieczarowski, dr inż. G. Wróblewska — Instytut Szkła i Ceramiki, Filia w Pruszkowie.