

MATERIAŁY BUDOWLANE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-85
	Materiały ogniotrwałe Własności wyrobów do suwakowych zamknięć kadzi stalowniczych	6765-24
		Grupa katalogowa 0820

1. **Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania, jakim powinny odpowiadać wyroby ogniotrwałe stosowane jako płyty, wylewy i kształtki muszlowe do suwakowych zamknięć kadzi stalowniczych.
2. **Gatunki.** Do suwakowych zamknięć kadzi stalowniczych stosuje się wyroby wysokoglinowe w gatunkach Al60, Al70, Al80 i wyroby korundowe w gatunkach AK-P, AK-I, AK-M, AK-C.
3. **Zakres stosowania przedmiotu normy.** Do suwakowych zamknięć kadzi stalowniczych stosuje się:

- płyty w gatunku AK-P,
 - wylewy górne i dolne do systemu Metacon w gatunku AK-M,
 - wylewy górne i dolne do systemu Hutmaszprojekt w gatunku AK-I,
 - wylewy centrujące w otulinie stalowej w gatunku AK-C,
 - kształtki muszlowe w gatunkach: Al60, Al70, Al80.
4. **Wymagania** — wg tabl. 1.

Tablica 1

Wymagania	Płyty ¹⁾	Wylewy				Kształtki muszlowe			Metody badań wg
	Gatunek								
	AK-P	AK-I	AK-M	AK-C	Al60	Al70	Al80		
Zawartość Al ₂ O ₃ , %, min	85	80	80	85	60	70	80	PN-84/H-04154/04	
Zawartość C _{całk.} , %, min	3 ²⁾	—	—	—	—	—	—	p. 9	
Porowatość otwarta, %, max	13	20	22	24	22	22	22	PN-79/H-04185	
Gęstość pozorna, g/cm ³ , min	3,1	2,7	2,7	2,8	2,4	2,45	2,75	PN-79/H-04185	
Wytrzymałość na ściskanie, MPa, min	50	—	—	—	30	30	30	PN-79/H-04179	
Ogniotrwałość pod obciążeniem, °C, min	1650	—	—	—	1520	1560	1660	PN-69/H-04178	
Wytrzymałość na zginanie w temperaturze 1450°C, MPa, min ³⁾								BN-76/6760-14	
— dla płyt do zamknięć suwakowych typu Metacon	7	—	—	—	—	—	—		
— dla płyt do zamknięć suwakowych typu Hutmaszprojekt	5	—	—	—	—	—	—		
¹⁾ Własności po nawęgleniu.									
²⁾ Zawartość węgla całkowitego oznacza się po nasyceniu mieszką smołową i wyprażeniu w temperaturze 1000°C/4 h. Po wygrzaniu w temperaturze 300°C/2 h płyty nasyconej mieszką smołową nie może wystąpić wyciek substancji smołowej.									
³⁾ Nie jest warunkiem odbioru. Wytrzymałość na zginanie badana jest okresowo w IMO oraz dodatkowo na wyraźne życzenie zamawiającego.									

Zgłoszona przez Instytut Materiałów Ogniotrwałych
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Materiałów Ogniotrwałych dnia 12 sierpnia 1985 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1986 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 1/1986 poz. 3)

5. Kształt i wymiary — wg uzgodnionych rysunków. Dopuszczalne odchyłki wymiarów i wady powierzchni dla płyt wg tabl. 2.

Tablica 2

Wymiary; określenie wady	Dopuszczalne odchyłki wymiarów i dopuszczalna wielkość wady			Metody badań																	
Wymiary: długość szerokość grubość średnica otworu Płaskość powierzchni ślizgowej — wielkość szczeliny mierzonej liniałem i szczelinomierzem Obicia krawędzi: — na krawędzi przy otworze wylewowym od strony powierzchni ślizgowej — na pozostałych krawędziach przy powierzchni ślizgowej — na pozostałych krawędziach Pojedyncze pustki z wykruszonych ziarn: — na powierzchni ślizgowej w polu wyznaczonym przez $2d^1)$ od krawędzi otworu w kierunku przesuwu płyty i w odległości $d/2$ w kierunku przeciwnym oraz na całej powierzchni bocznej otworu wylewowego — na pozostałej powierzchni: dla systemu Metacon dla systemu Hutmaszprojekt	od -4 do +1 mm od -1,5 do +1 mm ±0,5 mm ±0,5 mm max 0,03 mm nie dopuszcza się <table><thead><tr><th>głębokość</th><th>długość</th><th>liczba sztuk</th></tr><tr><th>mm</th><th>mm</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>3</td><td>7</td><td>7</td></tr><tr><td>5</td><td>10</td><td>10</td></tr></tbody></table> nie dopuszcza się <table><tbody><tr><td>głębokość 3 mm,</td><td>średnica 3 mm</td></tr><tr><td>głębokość 3 mm,</td><td>średnica 2 mm</td></tr></tbody></table>			głębokość	długość	liczba sztuk	mm	mm		3	7	7	5	10	10	głębokość 3 mm,	średnica 3 mm	głębokość 3 mm,	średnica 2 mm	przynurami pomiarowymi	
głębokość	długość	liczba sztuk																			
mm	mm																				
3	7	7																			
5	10	10																			
głębokość 3 mm,	średnica 3 mm																				
głębokość 3 mm,	średnica 2 mm																				

¹⁾ d — średnica otworu.

Powierzchnia wylewów powinna być nie uszkodzona, bez pęknięć i ożużenia. Dopuszczalne odchyłki wymiarów i wady powierzchni wylewów podano w tabl. 3.

Tablica 3

Wymiary; określenie wady	Dopuszczalne odchyłki wymiarów i dopuszczalna wielkość wady			Metody badań
	wylew górny	wylew dolny	wylew centrujący w otulinie stalowej	
Wymiary: wysokość średnica zewnętrzna średnica wewnętrzna wysokość i średnica wpustu Pojedyncze obicia krawędzi do głębokości — na powierzchni pracującej ³⁾ — na pozostałej powierzchni Całkowita długość uszkodzonych odcinków krawędzi Pojedyncze wytopy o średnicy do 3 mm — na powierzchni pracującej — na pozostałej powierzchni Rysy nie przechodzące przez dwie krawędzie — na powierzchni pracującej — na pozostałej powierzchni	±3 mm -3 do +1 mm +1 mm — nie dopuszcza się 5 mm nie określa się 5 sztuk nie określa się nie dopuszcza się o szerokości do 0,5 mm i łącznej długości do 20 mm	±2 mm -3 do +1 mm ±1 mm — nie dopuszcza się 5 mm nie określa się nie dopuszcza się o szerokości do 0,5 mm i łącznej długości do 20 mm	±2 mm ±2 mm ¹⁾ ±1 mm ±1 mm ²⁾ 3 mm 5 mm 1/3 długości nie dopuszcza się 5 na 1 dm ² nie dopuszcza się o szerokości do 0,5 mm i długości do 50 mm	przynurami pomiarowymi
1) Warstwa zaprawy między obudową metalową a kształtką ceramiczną powinna być rozprowadzona równomiernie w stosunku do obu tych elementów. 2) Odchyłka dotyczy wymiarów wpustu bez wkładki uszczelniającej. Wkładka wykonana jest z ogniotrwałej maty izolacyjnej o grubości około 3 mm. 3) Powierzchnię pracującą wylewu centrującego stanowi powierzchnia otworu, a dla pozostałych wylewów powierzchnia otworu i powierzchnia przylegająca do płyty.				

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla kształtek muszlowych:
wymiary zewnętrzne — $\pm 1\%$,
wymiary otworów — ± 2 mm.

Powierzchnia kształtek muszlowych powinna być nie uszkodzona, bez pęknięć i ożużenia. Nalotu z popiołu paliwa nie należy uważać za ożużenie, jeżeli nie niszczy tekstury wyrobu.

Dopuszczalne wady powierzchni — wg tabl. 4.

Tablica 4

Określenie wady	Dopuszczalna wielkość wady	Metody badań wg
Wichrowatość	3 mm	PN-75/H-04190
Obicia naroży i krawędzi do głębokości, max	5 mm	przynajmniej pomiarowymi
Całkowita długość uszkodzonych odcinków krawędzi, max	$\frac{1}{4}$ długości	
Pojedyncze wytopy o średnicy, max	3 mm	
Rysy nie przechodzące przez dwie krawędzie o szerokości		
— do 0,5 mm	o długości 30 mm	
— powyżej 0,5 mm	nie dopuszcza się	

6. **Przełom.** Powierzchnia przełomu powinna wykazywać jednolitą teksturę bez uwarstwień i dziur (pustek), a rysy i wytopy nie powinny przekraczać wielkości dopuszczalnej dla powierzchni niepracującej.

7. **Wielkość partii** płyt, wylewów górnych i dolnych oraz kształtek muszlowych nie powinna przekraczać 300 sztuk, a wylewów centrujących 500 sztuk.

8. **Rodzaje badań, liczba próbek i ocena partii.** Oznaczanie zawartości Al_2O_3 należy przeprowadzać na jednej próbce z partii. Do oznaczania zawartości węgla całkowitego należy pobrać trzy płyty. Oznaczanie to można przeprowadzać na odwiertach. Do oznaczania wycieku substancji smołowej należy pobierać jedną płytę i badanie przeprowadzać na całej płycie.

Porowatość otwartą i gęstość pozorną należy badać na 3 próbkach z partii. Sprawdzanie wymiarów i stanu powierzchni należy przeprowadzać na każdej płycie i wylewie górnym i dolnym. Sprawdzanie wyglądu zewnętrznego wylewów centrujących należy przeprowadzać dla całej partii, a sprawdzanie wymiarów na 50 próbkach z partii. Sprawdzanie wymiarów, wichrowatości i stanu powierzchni kształtek muszlowych należy przeprowadzać na 12 próbkach z partii. Ocenę przełomu należy przeprowadzać na 3 próbkach z partii.

Wszystkie wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom normy.

Próbki do badań pobiera się w sposób losowy.

9. **Oznaczanie zawartości węgla całkowitego.** Metoda oznaczania polega na wyznaczeniu procentowego ubytku masy próbki po wyprażeniu jej w temperaturze $1000^{\circ}C$ w atmosferze utleniającej do stałej masy i uwzględnieniu umownego współczynnika, określającego udział części niewęglowych w mieszance smołowej.

Z każdej próbki pierwotnej należy przygotować 2 próbki laboratoryjne o masie 100 ± 20 g każda. Probki należy odbić z części przykołnierzowej, z zachowaniem dwóch powierzchni oryginalnych.

W przypadku przygotowywania próbek z odwiertów należy zachować co najmniej jedną powierzchnię oryginalną. Przygotowane próbki ostrożnie wysuszyć do stałej masy, w warunkach nie wpływających na zmianę zawartości węgla (wskazane jest suszenie wszystkich powierzchni próbki w strumieniu ciepłego powietrza w niskiej temperaturze, max $50^{\circ}C$; ze względu na własności mieszanki smołowej trudno jest określić precyzyjnie bezpieczną temperaturę i czas suszenia).

Wysuszone próbki zważyć na wadze technicznej z dokładnością do 0,2 g (m_1). Następnie próbki umieścić w piecu elektrycznym nagrzanym do temperatury $1000 \pm 20^{\circ}C$ na warstwie grubych ziarn klinkieru magnezytowego i ogrzewać w tej temperaturze przez 4 h. Po schłodzeniu próbek w piecu do temperatury $100^{\circ}C$ przenieść je do eksykatora. Po wystudzeniu próbek w eksykatorze do temperatury otoczenia zważyć je ponownie (m_2).

Zawartość węgla całkowitego obliczyć w procentach wg wzoru

$$C_{\text{całk.}} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 0,95 \cdot 100$$

w którym:

- m_1 — masa suchej próbki, g,
- m_2 — masa próbki wyprażonej, g,
- 0,95 — współczynnik określający udział części niewęglowych w mieszance smołowej.

Wynik oznaczania należy podać z dokładnością do 0,1%. Za wynik badania przyjąć średnią arytmetyczną przeprowadzonych oznaczeń.

10. **Pakowanie, przechowywanie i transport.** Płyty i wylewy górne i dolne oraz kształtki muszlowe należy układać na paletach wzmocnionych drewnianymi listwami i wielokrotnie spinać taśmą stalową. Warstwy wyrobów należy przedzielać tekturą. Wylewy centrujące należy układać na paletach. Wszystkie wyroby na paletach należy zabezpieczać folią termokurczliwą. Na opakowaniu należy umieścić napis określający symbol i gatunek wyrobu, datę produkcji, numer partii oraz średnicę otworu przelotowego.

Przechowywanie i transport — wg PN-81/H-12002. W czasie transportu wyroby należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i uszkodzeniem.

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Materiałów Ogniotrwałych.

2. Normy związane
PN-81/H-12002 Materiały ogniotrwałe. Przechowywanie i transport

3. Kształt i wymiary wyrobów do suwakowych zamknięć kadzi stalowniczych zawiera dokumentacja normatywno-techniczna DNT-23/83.

4. Wymagania dla zapraw do łączenia wyrobów w zamknięciach suwakowych kadzi stalowniczych określa ZN-83/MO-121.