

MATERIAŁY BUDOWLANE	NORMA BRANŻOWA	BN-67
	Materiały ogniotrwałe	6765-07
	Ciągłe odlewanie stali	
	Własności i zastosowanie wyrobów	20
Grupa katalogowa VIII 20		

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest zastosowanie, skład chemiczny, własności fizyczne oraz wymagania i badania dotyczące wyrobów, zapraw i mas ogniotrwałych stosowanych do ciągłego odlewania stali.

1.2. Normy i dokumenty związane
PN-64/H-12004 Materiały ogniotrwałe. Pobieranie próbek i przygotowanie próbki laboratoryjnej z surowców, mlew i mas
Pozostałe normy i dokumenty związane podano w tabl. 2÷7.

2. PODZIAŁ

Rodzaje i gatunki wyrobów stosowanych do ciągłego odlewania stali — wg tabl. 1.

Tablica 1

Rodzaje		Gatunki
Wyroby	szamotowe z mas plastycznych	A, B
	szamotowe z mas półsuchych	As, Bs, BI, CI
	szamotowe o zwiększonej zawartości Al ₂ O ₃	AL75, AL45
	cyrkonowe wiązane gliną	Zr80
	cyrkonowe rekrytalizowane	ZrR
	grafitowo-szamotowe	GS
	magnezytowe chemicznie wiązane	MNS
Zaprawy	szamotowe	ZSz1
	szamotowe o zwiększonej zawartości Al ₂ O ₃	ZALF
Masy	masa sylimanitowa do ubijania	Alsplast 58 K

3. ZASTOSOWANIE WYROBÓW

Zaleca się stosowanie wymienionych gatunków wyrobów wg tabl. 2.

Tablica 2

Elementy kadzi		Gatunek wyrobów dla stali				
		węglowej uspokojonej	wysokostopowej			nierdzewnej
			kwasoodpornej	narzędziowej	szybkotnącej	
Kadź główna	Wylewy	AL75, MNS	AL75	AL45	AL45	biceramiczne
	Zatyczki	AL45, A	AL45, A	AL45, A	GS	GS
	Kształtki kadziowe	BI, B				
	Rurki żerdziowe	As				
	Zaprawa	ZSz1				
Kadź pośrednia	Wylewy	biceramiczna	ZrR	Zr80	Zr80	ZrR
	Zatyczki	AL45, A				
	Kształtki kadziowe	BI, CI				
	Rurki żerdziowe	As, Bs				
	Pokrywa kadzi	MASF				
	Zaprawa	ZALF				

Instytut Materiałów Ogniotrwałych
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych
dnia 2 sierpnia 1967 r. jako norma obowiązująca
w zakresie produkcji od dnia 1 kwietnia 1968 r. (Mon. Pol. nr 68/1967 poz. 339)

4. WYMAGANIA I BADANIA

4.1. Skład chemiczny i własności fizyczne wyrobów — wg tabl. 3.

Tablica 3

Własności	Jed-nostka	Wylewy						Zatyczki			Kształtki kadziowe			Rurki żerdziowe		Badania wg		
		MNS	AL75	AL45	Zr80	ZrR	biceramiczne		AL45	A	GS	B	BI	CI	As		Bs	
							wkładka ZR80	obudowa As										
Zawartość MgO	min	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	PN-53/H-04156	
Zawartość Al ₂ O ₃	min	—	75	45	—	—	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—	PN-57/H-04158 2)	
	max	—	—	—	—	—	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Zawartość Al ₂ O ₃ + TiO ₂	min	—	—	—	—	—	—	36	—	36	—	—	—	—	—	—	PN-63/H-04154	
Zawartość ZrO ₂	min	—	—	—	53	66	53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2)	
Zawartość węgla		—	—	—	—	—	—	—	—	—	10 ÷ 15	—	—	—	—	—	PN-57/H-04157	
Ogniotrwałość zwykła	min	—	175	175	175	175	175	173	175	173	—	169	169	165	173	171	PN-64/H-04177	
Porowatość otwarta		max						min		max								PN-64/H-04185
	%	—	24	24	22	20	24	18 ¹⁾	18 ÷ 23	18 ÷ 23	26	21	18	18	24	24		
Wytrzymałość na ściskanie	min	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250	300	300	—	—	PN-58/H-04179	

¹⁾ Dla wylewów produkowanych w Skawińskich ZMO dopuszcza się min 16%.

²⁾ Do czasu opracowania normy na analizę chemiczną zawartość ZrO₂ należy oznaczać metodą podaną w sprawozdaniu IMO nr 1019/B-845/66 „Przyspieszona analiza chemiczna materiałów ogniotrwałych zawierających tlenek cyrkonu”.

4.2. Skład chemiczny, własności fizyczne oraz uziarnienie zapraw i mas — wg tabl. 4.

Tablica 4

Własności	Jed- nostka	Zaprawa		Masa Alsiplast 58 K ¹⁾ , ²⁾	Badania wg
		ZALF ¹⁾	ZSz1		
Zawartość Al ₂ O ₃ + TiO ₂ min		60	33	50	PN-57/H-04158
Zawartość Al ₂ O ₃ min	%	—	33	—	PN-63/H-04154
Zawartość żelaza metalicznego max		0,05	—	0,05	4.6.3
Ogniotrwałość zwykła min	sP	177	171	177	PN-64/H-04177
Uziarnienie	mm	0 ÷ 0,5	0 ÷ 1	0 ÷ 15	PN-55/H-04188
— w tym ziarn					
0 ÷ 2 mm		—	—	70	
2 ÷ 5 mm	%	—	—	15	
5 ÷ 15 mm		—	—	15	
Dopuszczalna zawartość nadziarna i podziarna max	%	5	5	5	
¹⁾ Zaprawę ZALF i masę Alsiplast 58 K (dotychczasowa nazwa masy — MASF) należy zarabiać kwasem fosforowym o stężeniu 75 ÷ 80%.					
²⁾ Poszczególne frakcje masy należy dostarczać w oddzielnych opakowaniach. Frakcja 0 ÷ 2 mm zawiera 10% technicznego Al ₂ O ₃ i 5% gliny ogniotrwałej w stosunku do całości masy. Poszczególne frakcje masy należy mieszać i zarabiać kwasem u użytkownika.					

4.3. Kształt i wymiary wyrobów do ciągłego odlewania stali — wg oddzielnych norm wymiarowych i rysunków.

W wylewach biceramicznych wkładka powinna być umieszczona centrycznie.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe — wg tabl. 5.

Tablica 5

Wyszczególnienie	Dopuszczalne odchyłki		Badania wg
	wylewy ¹⁾ i zatyczki ²⁾	kształtki kadziowe i rurki żerdziowe	
Wymiar, mm			przyrządami pomiarowymi
do 50	±1 mm	±1 mm	
51 ÷ 100	±2 mm	±2 mm	
101 ÷ 250	±3 mm	±3 mm	
powyżej 250	±1,5%	±1,5%	
Wichrowatość określona na długości, mm			PN-58/H-04190
do 250	—	2 mm	
powyżej 250	—	1%	
¹⁾ Dla średnicy wewnętrznej małych wylewów stosowanych do kadzi o pojemności około 50 kg dopuszcza się odchyłkę wymiarową ±0,1 mm. Dla średnicy wewnętrznej wylewów biceramicznych dopuszcza się odchyłkę +0,5 i −1 mm.			
²⁾ Tablica nie obejmuje wymiarów gwintów zatyczek oraz owalu i krzywizny leja przy wylewach, w których odchyłki dla wszystkich wymiarów nie powinny być większe od 1 mm.			
Prawidłowość kształtu zatyczki należy sprawdzić przez pomiar szczelności przylegania do szablonu. W czasie obracania zatyczki dookoła osi dopuszczalna jest szczelina nie większa niż 0,5 mm.			
Prawidłowość wykonania gwintu należy sprawdzić szablonem gwintowym.			

4.4. Stan powierzchni. Powierzchnia wyrobów powinna być nieuszkodzona, bez pęknięć i ożużenia. Dopuszczalne wady powierzchni — wg tabl. 6.

Tablica 6

Rodzaj wady	Wielkość wady		Badania wg
	wylewy i zatyczki	kształtki kadziowe i rurki żerdziowe	
Obicia naroży i krawędzi, mm			PN-53/H-04187
— na powierzchni pracującej	3	5	
— na powierzchni nie pracującej	5	8	
Całkowita długość uszkodzonych odcinków krawędzi	$\frac{1}{5}$ długości	$\frac{1}{4}$ długości	
Wytopy — jamy			
— na powierzchni pracującej ¹⁾	2 na 1 dm ² o średnicy 3 mm		
— na powierzchni nie pracującej	5 na 1 dm ² o średnicy 5 mm		
Rysy nie przechodzące przez dwie krawędzie wyrobu o szerokości			przynurkami pomiarowymi
a) do 0,2 mm i długości			
— na powierzchni pracującej ²⁾	nie dopuszcza się	nie określa się	
— na powierzchni nie pracującej	30 mm	nie określa się	
b) 0,2–0,5 mm i długości			
— na powierzchni pracującej	nie dopuszcza się	20 mm	
— na powierzchni nie pracującej	dla zatyczek nie dopuszcza się; dla wylewów 50 mm	50 mm	
c) powyżej 0,5 mm		nie dopuszcza się	

¹⁾ Dla zatyczek powierzchnię pracującą stanowi czasza zatyczki.

²⁾ Na powierzchni pracującej zatyczek i wylewów dopuszcza się występowanie włoskowatej siatki rys.

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

4.6. Pozostałe badania

4.6.1. Wielkość partii, liczba próbek, rodzaje badań oraz ocena partii — wg tabl. 7.

W skład partii mogą wchodzić wyroby jednego gatunku. W skład partii zatyczek i wylewów mogą wchodzić tylko wyroby o jednym symbolu, przy czym średnice wylewów mogą być różne.

Tablica 7

Wyszczególnienie	Zatyczki i wylewy	Wylewy do kadzi o pojemności około 50 kg	Kształtki kadziowe i rurki żerdziowe wg
Wielkość partii, sztuk, nie więcej niż	500	100	PN-60/H-12003
Liczba próbek pobranych z partii	50 ¹⁾	100	
Rodzaje badań i liczba próbek pobranych do poszczególnych badań			
— analiza chemiczna	1	1	
— badanie ogniotrwałości zwykłej	3	1	
— badanie porowatości otwartej	3	100	
— sprawdzenie wymiarów	50 ²⁾	100	
— sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	500	100	
— sprawdzenie przełomu	3	1	
Ocena partii	wszystkie wyniki powinny odpowiadać wymaganiom normy		

¹⁾ Wszystkie zatyczki przed pobraniem próbek do badań należy poddać badaniom defektoskopowym. Zatyczki z wadami należy odrzucić.

²⁾ Wymiary gwintu i owal czaszy w zatyczkach oraz wymiary średnicy leja w wylewach należy sprawdzać na wszystkich zatyczkach i wylewach w partii.

4.6.2. Wielkość partii, liczba i sposób pobierania próbek z zapraw i mas — wg PN-64/H-12004.

Partię należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli badania przewidziane dla danego gatunku dadzą wynik dodatni. W przypadku ujemnego wyniku któregoś z badań należy przygotować dodatkowo dwie próbki laboratoryjne i powtórnie przeprowadzić badania. Jeżeli powtórne badania dadzą wyniki dodatnie, partię należy uznać za zgodną z wymaganiami normy.

4.6.3. Oznaczanie żelaza metalicznego. Do analizy należy odważyć 5 g próbki rozdrobnionej w moździerzu agatowym tak, aby przeszła przez sito o średnicy oczka 0,063 mm. Przed ważeniem próbka powinna być wysuszona do stałej masy w temperaturze 110°C. Próbkę umieścić w kolbie pomiarowej o pojemności 200 ml, z której usunięto uprzednio powietrze suchym dwutlenkiem węgla. Do kolby dodać 10 g chlorku rtęciowego i 100 ml zimnej wody destylowanej, a po 10 min ogrzewać małym płó-

mieniem i w ciągu 5 min utrzymywać temperaturę wrzenia. Następnie schłodzić zawartość kolby do temperatury pokojowej przepuszczając dwutlenek węgla nad powierzchnią roztworu i objętość uzupełnić do kreski wodą destylowaną wolną od tlenu. Roztwór sączyć do kolby pomiarowej o pojemności 100 ml napełnionej dwutlenkiem węgla.

Zawartość kolby, która odpowiada 2,5 g próbki, wlać do kolby pomiarowej o pojemności 1 l, do której uprzednio dodano 500 ml wygotowanej wody destylowanej, 50 ml roztworu siarczanu manganowego w kwasie siarkowym i fosforowym, przygotowanego w następujący sposób: 65 g $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ rozpuścić w 600 ml wody destylowanej, dodać 135 ml kwasu fosforowego (1,7) oraz 130 g kwasu siarkowego (1,84) i rozcieńczyć wodą destylowaną do 1 l. Miareczkować 0,05n roztworem nadmanganianu potasowego do trwałego różowego zabarwienia.

Zawartość żelaza metalicznego (Fe) w procentach obliczyć wg wzoru

$$Fe = \frac{n \cdot f_{Fe} \cdot 2 \cdot 100}{a}$$

w którym:

a — odważka próbki, g,

f_{Fe} — miano roztworu nadmanganianu potasowego nastawionego na żelazo = 0,002292 g żelaza,

n — objętość roztworu nadmanganianu potasowego zużytego do miareczkowania, ml.

Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników dwóch równoległych oznaczeń obliczoną z dokładnością do 0,01%.

KONIEC