

ODLEWNICTWO	NORMA BRANŻOWA	BN-70
	Odlewnicze materiały formierskie Badania laboratoryjne mas samoutwardzalnych <b>Oznaczanie powierzchni właściwej sproszkowanych utwardzaczy i aktywatorów</b>	4024-35
		Grupa katalogowa III 89

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy jest oznaczanie powierzchni właściwej sproszkowanych utwardzaczy i aktywatorów stosowanych do samoutwardzalnych mas formierskich i rdzeniowych.

**1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy.** Oznaczanie powierzchni właściwej ma na celu ustalenie przydatności sproszkowanych utwardzaczy i aktywatorów do samoutwardzalnych mas formierskich i rdzeniowych do celów odlewniczych.

## 2. METODA OZNACZANIA

**2.1. Zasada oznaczania.** Sprasowanie utwardzacza lub aktywatora w pojemniku osadzonym szczelnie na ramieniu manometru, zmiana ciśnienia, pomiar czasu przepływu powietrza przez warstwę sprasowanego utwardzacza lub aktywatora.

### 2.2. Aparatura i przyrządy

a/ Czasomierz umożliwiający pomiar czasu z dokładnością do 1 s.

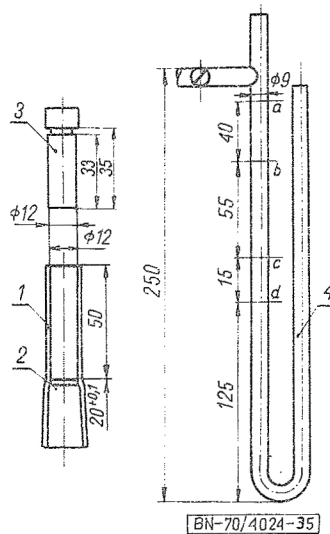
b/ Powierzchniomierz – rysunek.

**2.3. Sprawdzanie szczelności powierzchniomiernia.** Pojemnik osadzić na ramieniu manometru i górny otwór pojemnika zatkać szczelnie korkiem gumowym. Przez podniesienie cieczy w manometrze do poziomu pierwszej kreski zmienić ciśnienie w manometrze, po czym kran niezwłocznie zamknąć. Jeżeli poziom cieczy w ciągu 10 min nie ulegnie zmianie, powierzchniomiernik należy uważać za szczelny.

### 2.4. Wzorcowanie powierzchniomiernia

**2.4.1. Częstość wzorcowania.** Wzorcowanie powierzchniomiernia należy przeprowadzać co najmniej co 3 miesiące oraz w przypadku zmiany warunków badania, takich jak użycie krążków z bibuły do sączenia o innej gęstości, zmiana płynu w manometrach itp.

**2.4.2. Oznaczanie użytecznej objętości pojemnika.** Na sito stanowiące dno pojemnika nałożyć dwa krążki bibuły do sączenia, średnio gęstej, o średnicy odpowiadającej wewnętrznej średnicy pojemnika, a następnie pojemnik napełnić rtęcią, przy czym w czasie nalewania rtęci należy stopniowo usuwać powietrze z pojemnika potrząsając nim przez podnoszenie i lekkie uderzenie o stół. Następnie powierzchnię rtęci wyrównać za pomocą płytki szklanej. Po wyrównaniu powierzchni, zawartą w pojemniku rtęć wylać do szklanego naczynia wagowego i zważyć. Otrzymana po zważeniu wartość stanowi masę rtęci /a/, wypełniającej całą



Powierzchniomierz

1 – cylindryczny pojemnik o średnicy wewnętrznej komory pomiarowej 12 mm, wykonany ze stopu odpornego na korozję, 2 – dziurkowany krążek metalowy średnicy 11,7 mm z otworami o średnicy 1 mm, łączna powierzchnia wszystkich otworów powinna wynosić  $30 \pm 40 \text{ mm}^2$ , 3 – tłok komory pomiarowej, 4 – manometr w kształcie litery U, sporządzony z rurki szklanej i napełnionej naftą lub olejem lekkim; manometr ma cztery linie pomiarowe /a, b, c, d/. Górna część manometru powinna mieć taką konstrukcję, aby umożliwiała szczelne połączenie z pojemnikiem,

Zgłoszona przez Instytut Odlewnictwa  
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Odlewnictwa dnia 22 sierpnia 1970 r.  
jako norma obowiązująca w zakresie badań odlewniczych materiałów formierskich od dnia 1 stycznia 1971 r.  
(Mon. Pol. nr 19/1971 poz. 130)

pojemnik. Z opróżnionego przez rtęć pojemnika należy usunąć jeden krążek bibuły, a następnie na pozostały wysypać odważone uprzednio 2,80 g wzorca, o znanej gęstości i powierzchni właściwej. Zawartość pojemnika wstrząsnąć przez lekkie uderzenie o stół, a następnie na górnej powierzchni wzorca umieścić wyjęty uprzednio z pojemnika krążek bibuły i warstwę wzorca sprasować tłokiem tak, aby jego główka zetknęła się z krawędzią pojemnika. Po ostrożnym wyjęciu tłoka pozostała nad warstwą wzorca objętość pojemnika napełnić rtęcią i wyrównać poziom z górną krawędzią ścian pojemnika za pomocą płytki szklanej, po czym rtęć wylać i zważyć. Otrzymana przy ważeniu wartość stanowi masę rtęci /b/ wypełniającej pojemnik ponad wzorcem.

w którym:

$\rho_w$  - gęstość wzorca  $g/cm^3$ ,

$V$  - objętość użyteczna pojemnika,  $cm^3$  /oznaczona wg 2.4.2/,

$e$  - porowatość warstwy wzorca, sprasowanej do objętości równej objętości użytecznej pojemnika, przyjęta z charakterystyki substancji wzorcowej.

2.4.4. Pomiar czasu przepływu powietrza przez warstwę wzorca. Odważyć obliczoną wg 2.4.3 ilość wzorca i przenieść do pojemnika, w którym na sitku umieszczono uprzednio krążek bibuły. Zawartość pojemnika wstrząsnąć przez lekkie uderzenie nim o stół, a następnie na górnej powierzchni wzorca umieścić krążek bibuły i warstwę wzorca sprasować tłokiem tak, aby główka tłoka zetknęła

Tablica 1

Temperatura pomiaru $^{\circ}C$	Gęstość rtęci w $g/cm^2$ $\rho_{Hg}$	Lepkość powietrza $\eta_p$		$\sqrt{\eta_p}$	
		puazy	$N \cdot s/m^2$	puazy	$N \cdot s/m^2$
16	13,56	0,0001788	0,00001788	0,01337	0,004228
18	13,56	0,0001798	0,00001798	0,01341	0,004240
20	13,55	0,0001808	0,00001808	0,01344	0,004254
22	13,54	0,0001818	0,00001818	0,01348	0,004264
24	13,54	0,0001828	0,00001828	0,01352	0,004276
25	13,53	0,0001837	0,00001837	0,01355	0,004286
28	13,53	0,0001847	0,00001847	0,01359	0,004297
30	13,52	0,0001857	0,00001857	0,01362	0,004309
32	13,52	0,0001866	0,00001866	0,01366	0,004319

Objętość użyteczną komory /V/ obliczyć w centymetrach sześciennych z dokładnością do 0,01  $cm^3$  wg wzoru

$$V = \frac{a - b}{\rho_{Hg}}$$

w którym:

$a$  - masa rtęci wypełniającej cały pojemnik, g,

$b$  - masa rtęci wypełniającej pojemnik ponad warstwą wzorca, g,

$\rho_{Hg}$  - gęstość rtęci w temperaturze pomiaru,  $g/cm^3$  /tabl. 1/.

2.4.3. Przygotowanie próbki wzorca. Próbkę wzorca o znanej gęstości i powierzchni właściwej, w ilości 10 g wstrząsać w ciągu 2 min w zamkniętym naczyniu wagowym o objętości nie mniejszej niż 20  $cm^3$ . Z przygotowanego w ten sposób wzorca odważyć z dokładnością do 0,001 g ilość / $m_w$ / obliczoną wg wzoru

$$m_w = \rho_w \cdot V \cdot (1 - e)$$

się z krawędzią pojemnika, po wyjęciu tłoka pojemnik zawierający sprasowaną warstwę wzorca osadzić na ramieniu manometru. Następnie za pomocą zmiany ciśnienia podnieść ciecz w manometrze do poziomu linii pomiarowej /a/ przy otwartym odpływie bocznym, po czym odpływ zamknąć i zmierzyć czasomierzem czas opadania cieczy / $t_w$ / na odcinku między linią pomiarową b i c. Należy równocześnie zmierzyć temperaturę otoczenia.

2.4.5. Obliczanie stałej aparatu. Stałą aparatu /K/ należy obliczyć wg wzoru

$$K = \frac{S_w \cdot \rho_w \cdot (1 - e) \sqrt{\eta_p}}{\sqrt{e^3 \cdot \sqrt{t_w}}}$$

w którym:

$S_w$  - powierzchnia właściwa wzorca,  $cm^2/g$ ,

$\rho_w$  - gęstość wzorca,  $g/cm^3$ ,

$e$  - porowatość warstwy wzorca sprasowanej do ob-

jętości równej objętości użytecznej pojemnika, przyjęta z charakterystyki substancji wzorcowej,  
 $\eta_p$  – lepkość powietrza w temperaturze pomiaru, w puazach  
 $t_w$  – czas opadania cieczy w manometrze, s.

Za wynik ostateczny należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników trzech oznaczeń, jeżeli różnice między nimi nie przekraczają następujących wartości: dla oznaczania użytecznej objętości komory 0,005 cm<sup>3</sup>, dla oznaczania stałej aparatu 1%.

### 2.5. Oznaczanie powierzchni właściwej utwardzacza lub aktywatora

2.5.1. Przygotowanie próbki. Próbka utwardzacza lub aktywatora winna być dostarczona do laboratorium w szczelnym opakowaniu. Próbkę dostarczoną do badania należy przesiać przez sito tkane o wymiarze boku oczka kwadratowego 1,0 mm. Przesiany utwardzacz lub aktywator należy dokładnie wymieszać i umieścić w szczelnie zamkniętym naczyniu. Odważyć około 300 g i suszyć w suszarce przez okres 1 godziny w temperaturze 100 ± 1°C. Następnie próbkę przenieść do szczelnie zamkniętego naczynia i oziębic do temperatury otoczenia.

2.5.2. Oznaczanie gęstości. Do kolby miarowej pojemności 50 cm<sup>3</sup> wlać z biurety 20 ÷ 30 cm<sup>3</sup> nafty, a następnie wsypać 30 ± 0,001 g utwardzacza lub aktywatora z próbki przygotowanej wg 2.5.1. Przez lekkie wstrząśnięcie kolbą usunąć znajdujące się wewnątrz pęcherzyki powietrza, po czym kolbę dopełnić naftą do 50 cm<sup>3</sup> i odczytać poziom nafty w biurecie / $V_2$ /. Objętość kolby miarowej użytej do badań należy przed pomiarem gęstości utwardzacza lub aktywatora sprawdzić za pomocą biurety i oznaczyć jako  $V_1$ . Gęstość utwardzacza lub aktywatora / $\rho_c$ / w gramach na centymetr sześcienny obliczyć wg wzoru

$$\rho_c = \frac{a}{V_1 - V_2}$$

w którym:

$V_1$  – objętość kolby miarowej oznaczona za pomocą biurety, cm<sup>3</sup>,

$V_2$  – objętość nafty użytej do oznaczania, cm<sup>3</sup>,

$a$  – masa odważonej próbki utwardzacza lub aktywatora g.

Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników dwóch oznaczeń, jeżeli różnica między nimi nie przekracza 0,02 g/cm<sup>3</sup>.

2.5.3. Wykonanie oznaczania. Około 10 g utwardzacza lub aktywatora z próbki przygotowanej wg 2.5.1, wstrząsnąć w zakrytym naczyniu wagowym o objętości nie mniejszej niż 20 cm<sup>3</sup> w ciągu 2 minut. Z przygotowanej w ten sposób próbki odważyć z dokładnością do 0,001 g ilość utwardzacza lub aktywatora / $m_c$ / obliczoną wg wzoru

$$m_c = \rho_c V (1 - e)$$

w którym:

$\rho_c$  – gęstość badanego utwardzacza lub aktywatora, g/cm<sup>3</sup>, oznaczona wg 2.5.2,

$V$  – objętość użyteczna pojemnika w cm<sup>3</sup> oznaczona wg 2.4.2,

$e$  – porowatość warstwy utwardzacza lub aktywatora sprasowanej do objętości równej objętości użytecznej pojemnika /tabl. 2/,

Tablica 2

Rodzaj utwardzacza i aktywatora	Porowatość $e$
żużel żelazochromowy	0,519
żużel wielkopiecowy	0,428
cement hutniczy 250	0,441
cement portlandzki 350	0,436
utwardzacz U-10	0,600
żelazokrzem Si75	0,409
aktywator E-G	0,531
gips budowlany	0,483

W przypadku gdy ilość utwardzacza lub aktywatora odważona na podstawie wyliczenia okaże się za duża lub za mała dla otrzymania ściślej warstwy w pojemniku, należy dobrać odpowiednią ilość utwardzacza lub aktywatora eksperymentalnie i wartość  $e$  obliczyć ze wzoru na  $m_c$ . Odważyć obliczoną według wzoru ilość utwardzacza lub aktywatora, przenieść do pojemnika, w którym na sitku umieszczono poprzednio krążek bibuły użytej przy wzrocowaniu i dalej postępować według punktu 2.4.2.

2.5.4. Obliczanie wyników. Powierzchnię właściwą / $S$ / utwardzacza lub aktywatora w centymetrach kwadratowych na gram należy obliczyć według wzoru

$$S = \frac{K \sqrt{e^3} \sqrt{t}}{\rho_c (1 - e) \sqrt{\eta_p}}$$

w którym:

$K$  – stała aparatu obliczona wg 2.4.5,

$e$  – porowatość warstwy utwardzacza lub aktywatora sprasowanej do objętości równej objętości użytecznej pojemnika /tabl. 2/,

$t$  – czas opadania cieczy w manometrze, s,

$\rho_c$  – gęstość utwardzacza lub aktywatora, g/cm<sup>3</sup>, obliczona wg 2.5.2,

$\eta_p$  – lepkość powietrza w temperaturze pomiaru, w puazach /N·s/m<sup>2</sup>/ z tabl. 1.

2.5.5. Dokładność oznaczania. Dopuszczalna różnica pomiędzy minimalnym a maksymalnym oznaczaniem nie może przekraczać 2%.

2.5.6. Wynik. Za wynik przyjąć średnią arytmetyczną wyników dwóch równoległych oznaczeń zgodnych z 2.5.5.