

MATERIAŁY BUDOWLANE	NORMA BRANŻOWA	BN-76
	Materiały ogniotrwałe	6760-14
	Oznaczanie wytrzymałości na zginanie w wysokich temperaturach	Grupa katalogowa VIII 29

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy jest metoda oznaczania wytrzymałości na zginanie wyrobów ogniotrwałych w wysokich temperaturach.

**1.2. Zasada metody.** Wytrzymałość na zginanie określa się stosunkiem maksymalnego momentu zginającego do wskaźnika przekroju próbki przy jej złamaniu.

Pomiar polega na wyznaczeniu siły powodującej złamanie próbki nagrzananej do określonej temperatury.

## 2. APARATURA I URZĄDZENIA

**2.1. Piec.** Oznaczanie wykonuje się w komorowym, oporowym piecu elektrycznym w atmosferze powietrza. Piec powinien być wyposażony w urządzenie regulujące wzrost temperatury z równomierną szybkością  $5 \div 10^\circ\text{C}$  na minutę i utrzymujące stałą temperaturę z dokładnością  $\pm 10^\circ\text{C}$ .

**2.2. Układ do pomiaru temperatury** składa się z termoelementu ze stopu platynorodowego oraz przyrządów do pomiaru i regulacji temperatury klasy 0,5 lub wyższej dokładności.

Temperaturę do  $1400^\circ\text{C}$  mierzy się termoelementem PtRh10-Pt, o średnicy drutu nie mniejszej niż 0,5 mm.

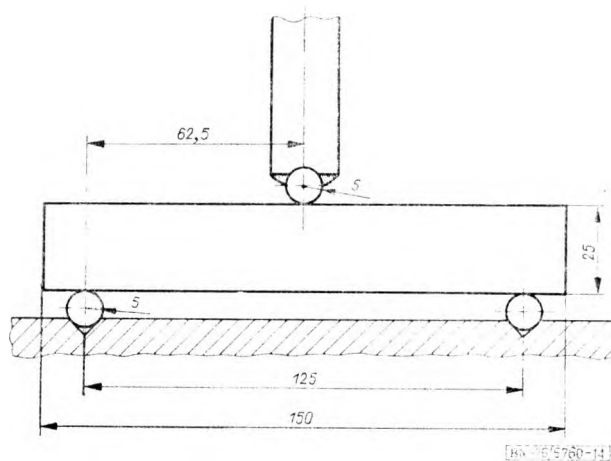
Do pomiaru temperatury powyżej  $1400^\circ\text{C}$  zaleca się stosowanie termoelementu PtRh30-PtRh6, o średnicy drutu nie mniejszej niż 0,5 mm.

Spoinę termoelementu umieszcza się przy powierzchni badanej próbki, w pobliżu miejsca przyłożenia obciążenia.

**2.3. Układ obciążający.** W skład układu obciążającego wchodzi umieszczone w piecu podpórki na których ustawia się próbkę, stempel przeno-

szący na próbkę obciążenie i urządzenie obciążające.

Przykładowe ustawienie próbki w piecu — wg rysunku.



Próbka opiera się na dwóch podpórkach o długości większej od szerokości próbek o co najmniej 5 mm. Rozstęp między osiami podpórek dla próbek o długości 150 mm wynosi  $125 \pm 0,5$  mm, natomiast dla próbek o długości 200 mm wynosi  $175 \pm 0,5$  mm. Podpórki mogą stanowić wałeczki o średnicy  $5 \pm 0,5$  mm umieszczone w odpowiedniej podstawie umożliwiającej dostateczne ugięcie próbki (około 4 mm) lub mogą być wykonane w całości wraz z podstawką z tym, że stykające się z próbką końce powinny mieć krzywiznę odpowiadającą krzywiznie wałeczków. Osie podpórek powinny być równoległe i leżeć w jednej płaszczyźnie, aby próbka stykała się z podpórką na całej swej szerokości.

Stempel przenoszący obciążenie styka się z próbką na całej jej szerokości w środku rozstępu podpórek. Dopuszczalne odchylenie od środka

Zgłoszona przez Instytut Materiałów Ogniotrwałych

Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych dnia 24 czerwca 1976 r. jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 stycznia 1977 r. (Dz. Norm. i Miar nr 19/1976 poz. 68)

wynosi  $\pm 1$  mm. Stempel powinien być zakończony krzywizną taką jak podpórki.

Elementy układu obciążającego, znajdujące się w wysokich temperaturach, muszą być wykonane z materiału nie reagującego z próbką (np. korundu, węgla krzemu) i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną.

Urządzenie obciążające powinno umożliwiać równomierne obciążanie z szybkością  $0,09 \div 0,165$  N/(mm<sup>2</sup>·s) (około  $50 \div 100$  kG/(cm<sup>2</sup>·min)).

Działającą siłę należy odczytać z dokładnością nie mniejszą niż  $\pm 2\%$ .

Zaleca się stosowanie aparatury umożliwiającej przeprowadzanie pomiaru na kilku próbkach przy jednym nagraniu pieca.

### 3. PRÓBKİ

**3.1. Kształt i wymiary próbek.** Probka ma kształt prostokątnej beleczki o długości 150  $\pm 3$  mm i kwadratowym przekroju poprzecznym o boku  $25 \pm 0,5$  mm.

Próbki o tych wymiarach wycina się z wyrobów o maksymalnym wymiarze ziarna 5 mm. Dla wyrobów o grubszym uziarnieniu wyniki pomiarów uzyskanych na takich próbkach należy uważać za orientacyjne.

Przy badaniu materiałów o maksymalnym uziarnieniu powyżej 5 mm można stosować próbki o większych wymiarach. Zaleca się próbki o wymiarach  $40 \times 40 \times 200$  mm. Próbki te umieszcza się w piecu na podpórkach, których rozstęp wynosi 175 mm.

Z wyrobów o grubości  $15 \div 25$  mm i maksymalnym uziarnieniu poniżej 2 mm wycina się próbki o szerokości 25 mm i grubości równej grubości wyrobu.

Probka powinna mieć ostre krawędzie, powierzchnie górną i dolną równoległe i stały przekrój poprzeczny na całej długości. Dopuszcza się odchylenia do  $\pm 0,2$  mm.

**3.2. Przygotowanie próbek.** Próbki wycina się z wyrobów tak, aby w miarę możliwości kierunek siły działającej w czasie pomiaru był zgodny z kierunkiem prasowania wyrobu.

Z jednego wyrobu należy wyciąć nie mniej niż trzy próbki.

Przy badaniu betonów i mas sposób formowania próbek powinien być zgodny z wymaganiami norm przedmiotowych dotyczących tych materiałów.

Próbki suszy się w temperaturze 110°C do stałej masy.

Przed ustawieniem w piecu należy zmierzyć wysokość i szerokość próbki w środku jej długości z dokładnością do 0,1 mm.

### 4. WYKONANIE OZNACZANIA

Próbki umieszcza się w piecu wg schematu podanego na rysunku. Piec ogrzewa się z szybkością  $5 \div 10^\circ\text{C}$  na minutę do temperatury pomiaru, którą ustala się zgodnie z wymaganiami podanymi w normach przedmiotowych dotyczących badanego materiału.

Po osiągnięciu temperatury pomiaru przetrzymuje się w niej próbki z materiałów wypalanych około 20 min, a niewypalanych nie mniej niż 90 min. Następnie w środku długości próbki przykłada się obciążenie z szybkością  $0,09 \div 0,165$  N/(mm<sup>2</sup>·s), aż do momentu jej złamania, po czym odczytuje się siłę na wskaźniku pomiaru.

### 5. OBLICZANIE WYNIKÓW

Wytrzymałość na zginanie ( $\sigma_z$  w N/mm<sup>2</sup>) oblicza się wg wzoru

$$\sigma_z = \frac{M_{max}}{W}$$

w którym:

$M_{max}$  — maksymalny moment zginający,

$W$  — wskaźnik przekroju (wskaźnik wytrzymałości na zginanie).

Wytrzymałość na zginanie próbek o przekroju prostokątnym oblicza się wg wzoru

$$\sigma_z = \frac{3 \cdot P \cdot l}{2bh^2}$$

w którym:

$P$  — siła występująca w momencie złamania, N,

$l$  — rozstęp między podpórkami, mm,

$b$  — szerokość próbki w środku jej długości, mm,

$h$  — grubość próbki w środku jej długości, mm.

Pomiary wykonuje się na trzech próbkach. Za wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną zaokrągloną do 0,1 N/mm<sup>2</sup>.

Wyniki różniące się od średniej wartości więcej niż o 35% należy odrzucać. Pomiar powtarza się na tej samej liczbie próbek.

Przy obliczonym wyniku należy podać również temperaturę pomiaru oraz wymiary badanych próbek.

KONIEC

### INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Materiałów Ogniotrwałych, Gliwice.

2. Normy zagraniczne i zalecenia międzynarodowe  
RFN DIN 51048 Prüfung keramischer Roh- und Werk-

stoffe. Bestimmung der Biegefestigkeit feuerfester Erzeugnisse bei erhöhter Temperatur

RWPG PC 4681-74 Материалы огнеупорные. Метод определения предела прочности при изгибе при высоких температурах

10548