

MATERIAŁY BUDOWLANE	NORMA BRANŻOWA	BN-73
	Materiały ogniotrwałe	6760-06
	Oznaczanie liniowej cieplnej rozszerzalności i skurczliwości	Zamiast BN-66/6760-06 7
		Grupa katalogowa VIII-25

0819

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest metoda oznaczania średniego współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej oraz względnej rozszerzalności i skurczliwości wyrobów ogniotrwałych wypalanych i niewypalanych.

1.2. Określenia

1.2.1. Średni współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej w przedziale temperatur $t_1 \div t_2$ — średnia zmiana jednostki długości badanej próbki przy zmianie temperatury o 1°C w tym przedziale temperatur.

1.2.2. Rozszerzalność lub skurczliwość względna w przedziale temperatur $t_1 \div t_2$ — stosunek zmiany długości badanej próbki po nagrzaniu do jej pierwotnej długości.

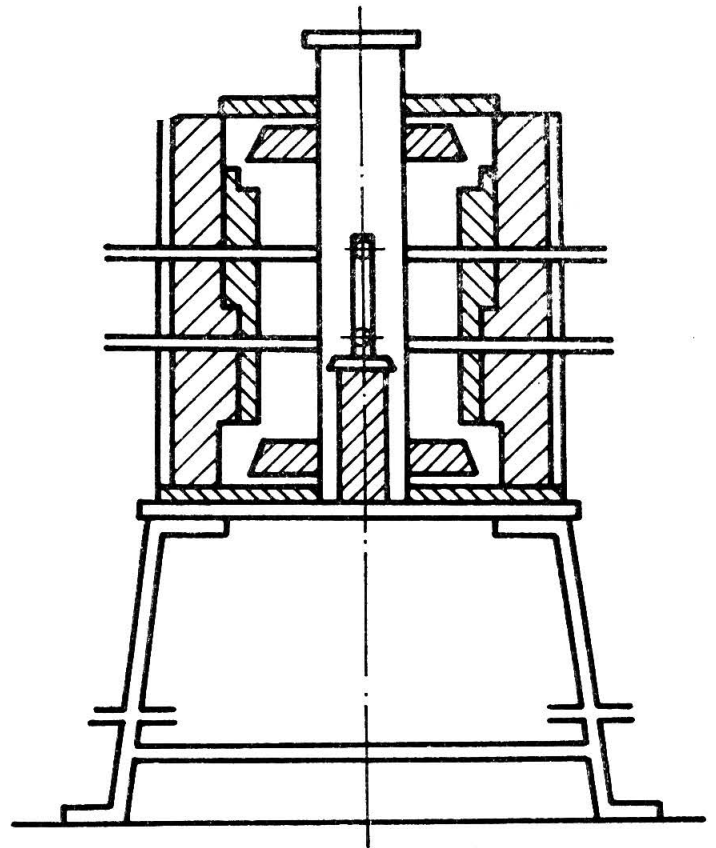
2. METODA OZNACZANIA

2.1. Zasada oznaczania polega na pomiarze zmiany długości badanej próbki przy jej równomiernym ogrzewaniu od temperatury t_1 do t_2 . Przedział temperatur do określenia rozszerzalności cieplnej dobiera się zależnie od rodzaju materiału ogniotrwałego oraz temperatury pracy.

2.2. Urządzenia. Urządzenie do oznaczania rozszerzalności cieplnej składa się z pieca kryptolowego (rys. 1) oraz optycznego urządzenia pomiarowego — katetometru.

Zaleca się stosować piec elektryczny kryptolowy pionowy o wewnętrznej średnicy rury grzewczej około 120 mm. Do środkowej części rury grzewczej doprowadza się 4 poziomo ułożone rury wżernikowe o średnicy około 20 mm, ułożone po

dwie w tym samym poziomie naprzeciw siebie. Pionowy odstęp osi rur wżernikowych wynosi około 70 mm.



Rys. 1

Katetometr powinien zapewniać pomiar zmiany długości próbki z dokładnością do 0,05 mm. Katetometr w czasie pomiaru powinien być oddzielony od pieca ścianką izolacyjną zaopatrzoną w otwór.

2.3. Przygotowanie próbek do badań. Próbki z wyrobów ogniotrwałych wypalanych należy odpiłować i doszlifować, natomiast z wyrobów niewypalanych — odpiłować z gotowych wyrobów lub formować próbki z tych samych mas. Próbki

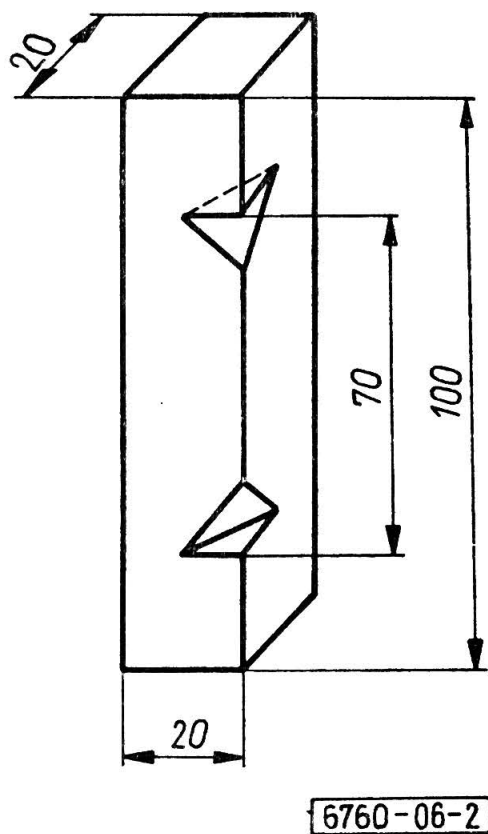
Instytut Materiałów Ogniotrwałych

Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych dnia 6 czerwca 1973 r. jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 stycznia 1974 r.

(Dz. Norm. i Miar nr 31/1973 poz. 98)

przygotowuje się w kształcie prostopadłościanu o wymiarach $20 \times 20 \times 100$ mm lub $30 \times 30 \times 100$ mm, przy czym przekrój próbek należy dobierać tak, aby był on większy od trzykrotnej wielkości maksymalnego ziarna w badanym materiale.

Próbki nie powinny wykazywać wad tekstury. Na jednej z dłuższych krawędzi próbki należy wykonać dwa nacięcia o głębokości około 5 mm w miejscach oddalonych od siebie o 70 ± 2 mm wg rys. 2.



Rys. 2

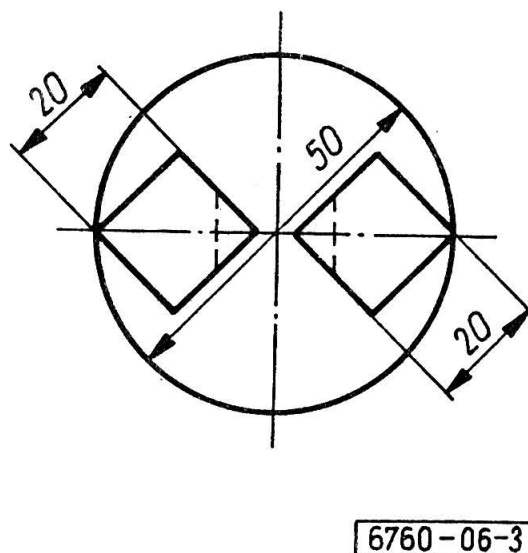
2.4. Wykonanie oznaczania. Jedną lub dwie próbki (zależnie od wymiarów) umocowane na podstawie ogniotrwałej wg rys. 3 należy wysuszyć w temperaturze $110 \pm 5^\circ\text{C}$, a następnie umieścić na stemple wewnątrz rury grzewczej na takiej wysokości, żeby nacięcia były widoczne przez rury wziernikowe. Rurę grzewczą należy przykryć płytką szamotową z otworem dla termoelementu. W celu ułatwienia wykonywania pomiaru do temperatury 800°C należy oświetlać próbki lampą elektryczną umieszczoną naprzeciw rur wziernikowych.

Przed rozpoczęciem ogrzewania należy zmierzyć długość próbki między nacięciami (l_1) w temperaturze otoczenia (t_1) z dokładnością do 0,05 mm. Ogrzewanie należy prowadzić z szybkością nie przekraczającą 5°C na minutę.

Pomiar temperatury (t_2) należy wykonywać co 100°C przy użyciu termoelementu PtRh-Pt wprowadzonego do rury grzewczej do połowy wysokości próbki. Powyżej 1400°C można stosować również pirometr optyczny. Równocześnie z odczytem

temperatury co 100°C należy odczytać przy użyciu katetometru odległość między nacięciami próbki (l_2).

Jeżeli przy ogrzewaniu próbek zachodzą przemiany polimorficzne faz wchodzących w skład wyrobu lub przy innych dużych zmianach długości, obie wielkości należy rejestrować co 50°C .



Rys. 3

Dopuszcza się wykonywanie pomiaru zmiany długości próbki nie tylko przy nagrzewaniu, lecz i przy chłodzeniu przebiegającym ze stałą szybkością. Powtórne pomiary należy przeprowadzać na nowych próbkach.

2.5. Obliczanie wyników

2.5.1. Średni współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej $\alpha_{(t_1 \div t_2)}$ dla przedziału temperatur $t_1 \div t_2$ należy obliczyć w $^\circ\text{C}^{-1}$ wg wzoru

$$\alpha_{(t_1 \div t_2)} = \frac{\Delta l}{l_1} \cdot \frac{1}{t_2 - t_1}$$

w którym:

$$\Delta l = l_2 - l_1$$

l_1 — odległość między nacięciami próbki w temperaturze t_1 , mm,

l_2 — odległość między nacięciami próbki w temperaturze t_2 mm,

t_1, t_2 — temperatury, przy których mierzy się długość badanej próbki, $^\circ\text{C}$.

Średni współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej należy obliczać z dokładnością do $0,1 \cdot 10^{-6}$ ($^\circ\text{C}^{-1}$).

2.5.2. Względna liniowa rozszerzalność cieplną $D_{(t_1 \div t_2)}$ dla zakresu temperatur $t_1 \div t_2$ należy obliczyć w % wg wzoru

$$D_{(t_1 \div t_2)} = \frac{\Delta l}{l_1} \cdot 100$$

w którym:

$$\Delta l = l_2 - l_1,$$

l_1 — odległość między nacięciami próbki w temperaturze t_1 , mm,

l_2 — odległość między nacięciami próbki w temperaturze t_2 , mm.

Względną rozszerzalność cieplną należy obliczać z dokładnością do 0,01%.

2.5.3. Średni współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej należy obliczać tylko dla materiałów, dla których w mierzonym zakresie temperatur zachodzą zmiany odwracalne. W przypadku występowania zmian nieodwracalnych należy obliczać tylko względną rozszerzalność cieplną.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE do BN-73/6760-06

1. Istotne zmiany w stosunku do BN-66/6760-06

a) wprowadzono oznaczanie średniego współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej,

b) zastąpiono określenie „rozszerzalność całkowita” określeniem „względna rozszerzalność lub skurczliwość”,

c) oznaczanie rozszerzono również na wyroby niewypalane,

d) zwiększono maksymalną wielkość próbek do $30 \times 30 \times 100$ mm,

e) wyeliminowano wymaganie przetrzymywania próbek w maksymalnej temperaturze oraz obliczanie skurczliwości lub rozszerzalności stałej.

2. Ogrzewanie próbek. Jeżeli w normach przedmioto-

wych lub uzgodnieniach nie podano inaczej, to próbki należy ogrzewać do temperatury:

a) wyroby krzemionkowe — 1450—1500°C,

b) wyroby szamotowe

i kwarcowo-szamotowe — 1200—1400°C,

c) wyroby wysokoglinowe

i magnezjowe — 1500—1700°C.

3. Zalecenia międzynarodowe i odpowiedniki w normach zagranicznych

RWPG PC 3087-71 Изделия огнеупорные. Метод определения линейного теплового расширения и усадки

NRD TGL 14935 Bestimmung den mittleren linearen Ausdehnungskoeffizienten

NRF DIN 51045 Bestimmung der linearen Wärmedehnung und —schwindung

ERRATA do BN-73/6760-06

W p. 2.5.1. średni współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej powinien mieć postać:

$$\bar{\alpha}_{(t_1 \div t_2)}$$