

CERAMIKA BADANIA	NORMA BRANŻOWA	BN-83
	Szkliwa ceramiczne Metody badań	7010-02
	Pomiar naprężeń między szklivem i czerepem	Zamiast BN-69/7010-02
		Grupa katalogowa 0819

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest pomiar naprężeń między wypalonym szklivem i czerepem lub angobą, powstających pod wpływem zmian temperatury.

1.2. Zakres stosowania metody. Metodę należy stosować przy ocenie prawidłowości (stopnia) dopasowania szkliva do tworzywa ceramicznego lub angoby.

2. METODA BADANIA

2.1. Zasada metody. Pomiar polega na ciągłej rejestracji wielkości i kierunku ugięcia, powstającego wskutek różnicy rozszerzalności cieplnej szkliva i czerepu w czasie ogrzewania próbki od temperatury pokojowej do temperatury płynięcia szkliva oraz w czasie jej chłodzenia.

2.2. Aparatura, przyrządy i materiały

a) Aparat do badania naprężeń między szklivem i czerepem, wg metody Stegera.

b) Forma gipsowa do formowania plastycznego lub odlewania próbek.

c) Suszarka elektryczna z regulacją temperatury.

d) Piec elektryczny do 1410°C.

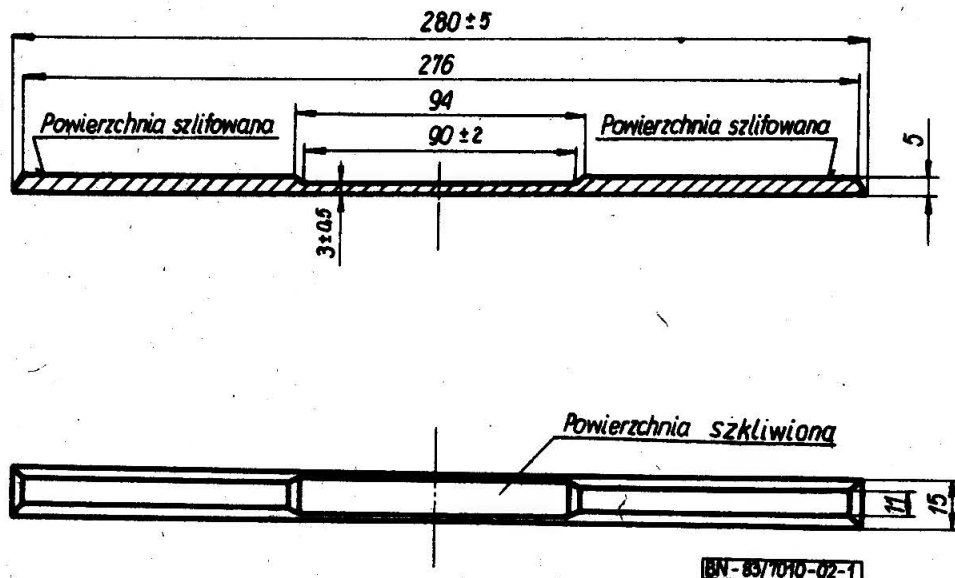
e) Sprzęt i materiały do przygotowania mas lejnych i plastycznych oraz szkliv.

f) Szlifierka.

2.3. Pobieranie i przygotowywanie próbek do badań.

Do badań należy pobrać co najmniej 1 kg masy suchej, plastycznej lub co najmniej 1 litr masy leejnej oraz badane szklivo. W przypadku pobrania masy suchej, należy doprowadzić ją do stanu plastycznego lub przygotować z niej masę lejną wg technologii stosowanej dla badanego rodzaju tworzywa.

Z pobranej masy uformować kształtki o wymiarach zgodnych z rys. 1.



Rys. 1

Zgłoszona przez Instytut Szkła i Ceramiki
Ustanowiona przez Ministra Przemysłu Chemicznego i Lekkiego dnia 16 czerwca 1983 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1984 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 13/1983, poz. 24)

Należy uformować tyle kształtek, aby można było spośród nich wybrać do badań 3 sztuki nie zdeformowane. Kształtki wysuszyć w suszarce elektrycznej w temperaturze nie przekraczającej 105°C . W zależności od technologii przewidzianej dla danego tworzywa ceramicznego, wysuszone kształtki należy przeznaczyć do szkliwienia w stanie surowym lub wypalić na biskwit w laboratoryjnym albo przemysłowym piecu, zgodnie z krzywą wypalania przewidzianą technologią.

Szklwieniu podlega część środkowa próbki. Grubość warstwy szkliwa powinna wynosić, w zależności od tworzywa, od 0,3 do 1,0 mm. Poszklwione próbki wysuszyć w suszarce elektrycznej w temperaturze 105°C , następnie wypalić w piecu przemysłowym lub laboratoryjnym zgodnie z wymaganą technologią. Próbki powinny być wypalone w pozycji chroniącej je możliwie jak najbardziej przed deformacją.

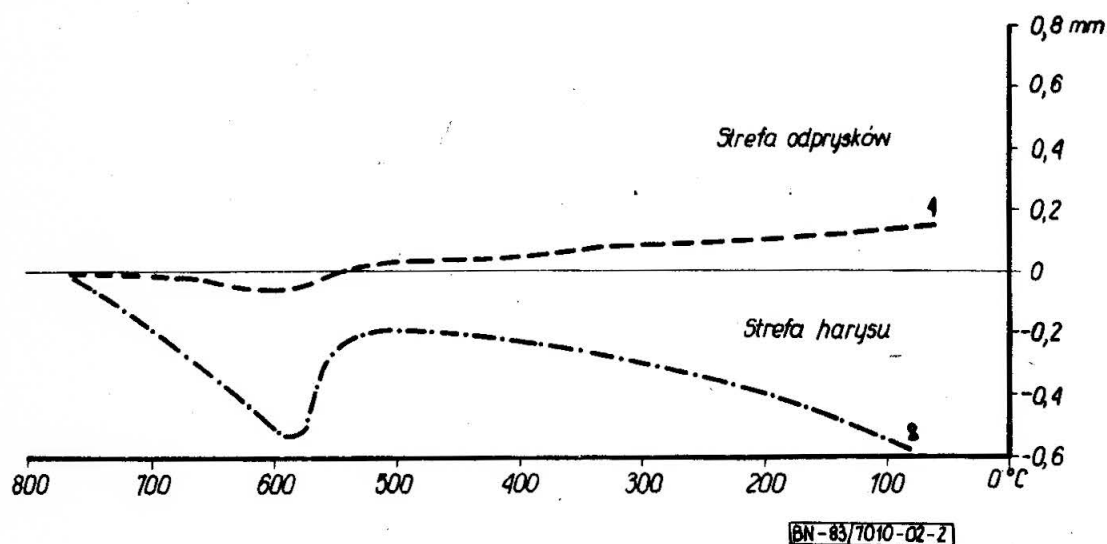
Z tak przygotowanych próbek należy wybrać do badań 3 sztuki nie wykazujące żadnej deformacji. Części nieszkl-

2.5. Przedstawianie wyników pomiaru. Uzyskaną z pomiarów krzywą naprężeń (średnią z 3 próbek), przenieść z taśmy rejestratora na papier milimetryowy z wykreślonymi współrzędnymi: na osi pionowej wychylenie próbki mierzone z dokładnością 0,1 mm, a na osi poziomej temperaturę w $^{\circ}\text{C}$.

Zaleca się stosować następującą skalę: 5 mm = 0,1 mm wychylenia, 20 mm = 100°C .

Wychylenie dodatnie lub ujemne należy odczytywać względem poziomego odcinka krzywej naprężeń. Odczytać dane dla temperatury pokojowej, 200°C , 400°C i 600°C i wpisać do świadectwa badania.

Poza krzywą naprężeń, wynikiem badania jest jej interpretacja i wnioski. Przy interpretacji i wnioskach należy wykorzystać wyniki badań współczynnika rozszerzalności cieplnej szkliwa, wykonane zgodnie z BN-68/7001-07.



Rys. 2

wione próbki należy wyrównać przez szlifowanie, jak to pokazano na rys. 1.

2.4. Wykonanie pomiaru. Pomiar należy wykonać aparatem Stegera. Próbkę umocować w uchwycie aparatu i umieścić w środku rury grzejnej. Na wolnym, oszlifowanym końcu próbki, umieścić czujnik w odległości 90 mm od części poszklwionej. Należy skontrolować, czy próbka jest umieszczona prawidłowo w środku rury grzejnej. Prowadzić ogrzewanie i chłodzenie próbki w zakresie temperatur od temperatury pokojowej do najwyższej 1000°C i chłodzić od co najmniej 80°C , zgodnie z instrukcją obsługi aparatu, przy szybkości $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$. Pomiar należy prowadzić aż do temperatury, przy której uzyska się na wykresie poziomy odcinek prostej o długości około 10 mm. Temperaturę odczytywać ze wskaźnika i znaczyć znacznikiem na krzywej co 40°C , zarówno w czasie ogrzewania jak i chłodzenia próbki.

Przykład

Podczas badania dwóch różnych próbek, uzyskano krzywe 1 i 2, przedstawione na rys. 2, na którym:

- 1 - krzywa naprężeń między szkliwem i czerepem w czasie chłodzenia dla prawidłowo dobranego szkliwa i czerepu,
- 2 - krzywa naprężeń między szkliwem i czerepem w czasie chłodzenia, dla szkliwa wykazującego harys.

Współczynniki rozszerzalności cieplnej dla tych mas i szkliw, oznaczone wg BN-68/7001-07, wynoszą:

$$\alpha_{20-400} = 46,7 \cdot 10^{-7}/\text{K} \quad \alpha_{20-400} = 45,6 \cdot 10^{-7}/\text{K}$$

$$\alpha_{20-730} = 49,9 \cdot 10^{-7}/\text{K} \quad \alpha_{20-730} = 46,7 \cdot 10^{-7}/\text{K}$$

krzywa 2	masa	szkliwo
$\alpha_{20-400} = 69 \cdot 10^{-7} / K$		$\alpha_{20-400} = 78 \cdot 10^{-7} / K$
$\alpha_{20-560} = 72 \cdot 10^{-7} / K$		$\alpha_{20-560} = 90 \cdot 10^{-7} / K$

Interpretacja i wnioski:

krzywa 1 - szkliwo i masa są dobrane prawidłowo; szkliwo leży na czerepie pod naprężeniem dodatnim, ściskającym, przez co podwyższona jest wytrzymałość mechaniczna wyrobu;

krzywa 2 - szkliwo i masa są dobrane nieprawidłowo; szkliwo leży na czerepie pod naprężeniem ujemnym, rozciągającym, ulega samoistnemu harysowi; należy obniżyć α szkliwa tak, aby było najwyżej o $10 - 15 \cdot 10^{-7} / K$ mniejsze niż α masy.

Pomiędzy szkliwem i czerepem nie mogą istnieć ani naprężenia ujemne, ani zbyt duże dodatnie.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Szkła i Céramiki, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-69/7010-02

- uściślono opis przygotowania próbki,
- uściślono opis czynności wykonywanych przy pomiarze,
- wprowadzono przykład interpretacji wyników.

3. Normy związane

BN-68/7001-07 Oznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej wypalonych surowców, półfabrykatów, wyrobów ceramicznych i szkliv

4. Autorzy projektu normy: mgr inż. Henryk Pieczarowski, mgr Zygmunt Strzeszewski.