



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

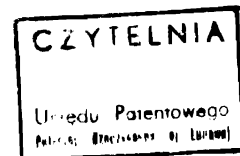
Int. Cl.⁴ G01N 33/38

Zgłoszono: 85 09 13 (P. 255376)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 86 08 12

Opis patentowy opublikowano: 1990 01 31



Twórcy wynalazku: Maria Żygadło, Zdzisław Piasta, Danuta Paciej

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Świętokrzyska,
Kielce (Polska)

Sposób pomiaru mrozoodporności porowatych materiałów budowlanych

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru mrozoodporności porowatych materiałów budowlanych, mający zastosowanie w przemyśle materiałów budowlanych w celu określania trwałości i przydatności materiałów takich jak ceramika, kamień budowlany, beton.

Znany sposób pomiaru mrozoodporności polega na tym, że próbki materiałów budowlanych nasycą się wodą przez okres nie krótszy niż 24 godziny, po czym zamraża przez 4 godziny. W zależności od badanego materiału temperatura zamrażania waha się w przedziale od -25°C do -15°C . Następnie próbki wkłada się do wody na okres 2-4 godzin celem rozmrożenia. Proces zamrożenia i rozmrożenia stanowi jeden cykl badawczy. Takich cykli należy przy ocenie odporności mrozowej materiału budowlanego wykonać każdorazowo od 20 w przypadku betonu, cegły ceramicznej, do 50 w przypadku płytek kamionkowych elewacyjnych. Zatem cały okres badań trwa zgodnie z przedmiotowymi normami od 2 do 4 tygodni. Są to badania bardzo pracochłonne, czasochłonne i energochłonne.

Znany jest z literatury Fagerlund G. The international cooperative test of the critical degree of saturation method of assessing the freeze thaw resistance of concrete, Materials and Structures vol. 10, nr 58, 1977, s. 231-253 sposób prognozowania odporności mrozowej betonu, który polega na wyznaczeniu różnicy między krytycznym stopniem nasycenia kapilarnego badanej próbki, a funkcją wyrażającą zależność podciągania kapilarnego od czasu t . Jeżeli różnica ta przyjmuje wartość ujemną dla $t \leq 336$ godzin, to badany beton uznaje się za niemrozoodporny. Sposób ten wymaga każdorazowo badań w okresie 336 godzin oraz wielokrotnego zamrażania.

Inny sposób znany z Maage M., Frost resistance and pore size distribution in bricks, Materials and Structures, vol. 17, N 101, 1984 polega na tym, że na podstawie badań porowatości próbek wyznacza się wartość odporności mrozowej przy zastosowaniu funkcji regresji. Sposób ten wymaga stosowania skomplikowanej aparatury - porozymetru rtęciowego umożliwiającego badania całkowitej objętości porów i rozkładu wielkości porów, co nie może być realizowane powszechnie, a zwłaszcza przez laboratoria zakładowe.

Wynalazek dotyczy sposobu szybkiego pomiaru mrozoodporności porowatych materiałów budowlanych na podstawie cech łatwo dających się zmierzyć i odzwierciedlających strukturę, własności hydrauliczne i cechy mechaniczne tych materiałów.

Sposób według wynalazku polega na tym, że przeprowadza się wstępne badania modelowe dla danego porowatego materiału budowlanego. Badania te polegają na tym, że mierzy się podciąganie kapilarne próbek materiału, ich nasiągliwość, dynamiczny współczynnik sprężystości i wyznacza się liczbę cykli zamrażania do zniszczenia próbek materiału, a następnie szacuje się współczynnik funkcji regresji. Jej zmiennymi objaśniającymi są: podciąganie kapilarne próbki po czasie przekraczającym moment zmniejszenia tempa podciągania kapilarnego oraz po ustalonym czasie obserwacji procesu podciągania kapilarnego, nasiąkliwość próbki i jej dynamiczny współczynnik sprężystości, po czym na podstawie tej funkcji wyznacza się liczbę cykli zamrażania do zniszczenia dla próbki materiału o nieznannej mrozoodporności, przy czym mierzy się wartości tych jej cech, które wystąpiły w funkcji regresji otrzymanej na podstawie wstępnych badań modelowych. Wstępne badania modelowe dla danego porowatego materiału budowlanego można przeprowadzić jednorazowo. Nasiąkliwość próbek materiału mierzy się metodą nasycania wodą w próżni lub gotowania.

Sposób według wynalazku jest małowczasochłonny, prosty w realizacji, gdyż nie wymaga stosowania skomplikowanej aparatury. Tym samym umożliwia szybkie oznaczenie liczby cykli zamrażania do zniszczenia materiału.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na przykładzie pomiaru mrozoodporności płytek kamionkowych elewacyjnych. Na etapie badań modelowych przeprowadzanych jednorazowo pobrane z toku produkcyjnego surowe płytki elewacyjne wypala się w piecu laboratoryjnym w kilku różnych temperaturach uzyskując tym sposobem zróżnicowany materiał badawczy, na który w rozważanym przykładzie składało się 10 serii płytek. Dla wypalonych płytek mierzy się podciąganie kapilarne (PK)₇ w okresie jednej doby dokonując pomiarów w momentach t w odstępach 1 godziny, po czym mierzy się ich nasiągliwość Ng. Pomiar realizuje się metodą gotowania w wodzie według PN-70/B-12016, która nie wymaga stosowania specjalistycznej aparatury, a może być tu wykorzystana z uwagi na odporność płytek na działanie gorącej wody. Następnie mierzy się dynamiczny współczynnik sprężystości Eo według Brit. Stand. BS-1881. W kolejnym etapie mierzy się mrozoodporność M płytek drogą wielokrotnego zamrażania i rozmrażania według PN-77/B-12033. Mrozoodporność wyrażana jest liczbą cykli do zniszczenia płytki.

Wyniki badań modelowych zawarte w tabeli wykorzystuje się do oszacowania funkcji regresji opisującej zależność między liczbą cykli M, a zmiennymi objaśniającymi Ng, (PK)₇, (PK)₂₄, Eo. Funkcja ta ma postać

$$M = -3,12 Ng - 3,59(PK)_7 + 1,46 (PK)_{24} + 71,09$$

Uzyskana dla badanych płytek funkcja regresji nie zawiera zmiennej Eo, gdyż pozostaje ona w związku liniowym z Ng. Dodatkowo upraszcza to praktyczne wykorzystanie sposobu pomiaru mrozoodporności elewacyjnych płytek kamionkowych, gdyż w dalszych badaniach następujących po badaniach modelowych mierzy się tylko (PK)₇, (PK)₂₄ i Ng.

Tabela

L.p.	T°C	Ng [%]	(PK) ₇ [kg/m ²]	(PK) ₂₄ [kg/m ²]	Eo [GPa]	
1.	1100	8,7	10,1	15,3	34,428	33
2.	1050	13,2	13,07	20,12	21,241	11
3.	1000	15,23	15,34	25,60	16,153	6
4.	900	16,07	16,45	26,68	12,778	4
5.	800	16,66	14,04	23,30	8,692	2
6.	1100	10,43	13,13	27,06	28,044	30
7.	1050	13,33	13,20	20,02	21,526	6
8.	1000	16,48	12,68	20,38	15,347	5
9.	900	15,63	16,00	27,82	14,936	14,936
10.	800	17,19	13,27	21,94	7,028	2

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru mrozoodporności porowatych materiałów budowlanych, **znamienny tym**, że przeprowadza się wstępne badania modelowe dla danego porowatego materiału budowlanego polegające na tym, że mierzy się podciąganie kapilarne próbek materiału, ich nasiąkliwość, dynamiczny współczynnik sprężystości i wyznacza się liczbę cykli zamrażania do zniszczenia próbek materiału, a następnie szacuje się współczynniki funkcji regresji, której zmiennymi objaśniającymi są podciąganie kapilarne próbek po czasie przekraczającym moment zmniejszenia tempa podciągania kapilarnego oraz po ustalonym czasie obserwacji procesu podciągania kapilarnego, nasiąkliwość próbki i jej dynamiczny współczynnik sprężystości, po czym na podstawie tej funkcji wyznacza się liczbę cykli zamrażania do zniszczenia dla próbki materiału o nieznannej mrozoodporności, przy czym mierzy się wartości tych jej cech, które wystąpiły w funkcji regresji otrzymanej na podstawie wstępnych badań modelowych.

2. Sposób pomiaru według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wstępne badania modelowe przeprowadza się jednorazowo.

3. Sposób pomiaru według zastrz. 1, **znamienny tym**, że nasiąkliwość próbek materiału mierzy się metodą gotowania.

4. Sposób pomiaru według zastrz. 1, **znamienny tym**, że nasiąkliwość próbek materiału mierzy się metodą nasycania wodą w próżni.