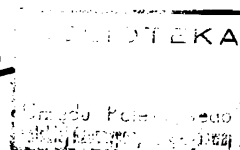


25 lipca 1930 r.

C046 7/36

2

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 12079.

Kl. 80 b 3.

Joachim Hempel
(Warszawa, Polska).

Krzemo-cement i sposób jego stosowania do wyrobu betonu o wysokiej wytrzymałości.

Zgłoszono 6 października 1927 r.

Udzielono 12 maja 1930 r.

Najważniejszym i prawie jedynym tworzywem hydraulicznym wiążącym pod wodą jest dotąd cement portlandzki wyrabiany i używany we wszystkich krajach kulturalnych.

Wiadomo, że cement portlandzki po zarobieniu z wodą i związaniu składa się głównie z kryształów uwodnionego krzemianu trójwapniowego, a więc związku o charakterze wybitnie zasadowym. Z biegiem czasu, a szczególnie w przypadku betonów spoczywających w wodzie morskiej i narażonych na jej działanie chemiczne, nadmiar słabo związanego wapna zostaje wyługowany z cementu portlandzkiego, co pociąga za sobą osłabienie betonu. Aby powstrzymać ten proces należałoby zastosować do cementu portlandzkiego taką domieszkę, któraby dzięki swemu składo-

wi chemicznemu mogła związać i utrwalić nadmiar wapna cementu portlandzkiego. Taką domieszkę stanowi właśnie krzemo-cement, który będąc tańszy od cementu portlandzkiego obniża cenę betonów wykonanych z mieszaniny obu cementów.

Krzemo-cement otrzymuje się z pewnego gatunku kamienia wapiennego o zawartości około 38% CaCO_3 , wysokiej zawartości krzemionki i krzemianów, niewielkiej zaś ilości tlenków glinu i żelaza.

Wyżej wymieniony wapień w bryłach nieprzekraczających wielkością 30 cm musi zostać wypalony w specjalnym piecu. W odróżnieniu od klinkru portlandzkiego, który wypala się do temperatury początkowej spiekania się, klinkier krzemo-cementu nie powinien osiągnąć tej temperatury, lecz musi być wypalony w temperaturze cokol-

wiek niższej od temperatury spiekania się. Produkt otrzymany z dobrego wypalenia nie łąsuje się od dodatku wody, podobnie jak i klinker portlandzkiego cementu. Żeby móc służyć do celów zaprawowych, materiał musi zostać sproszkowany. Produkt poddaje się rozdrabnianiu przez łamacze, młyny kulowe, rurowe i podobne urządzenia i wtedy otrzymuje się sproszkowany krzemo-cement, barwy kremowej lub kremowo różowej o ciężarze gatunkowym 2,75. Miałkość krzemo-cementu powinna odpowiadać normom: nie więcej 1% pozostałości na sicie mającym 900 oczek na 1 cm² i nie więcej 10% pozostałości na sicie 4900 oczek na 1 cm².

Krzemo-cement wiąże 34,7% wody do zaczynu normalnego. Czas wiązania: początek 4 godz. 30 min. — koniec 14 godz. 30 min. Analiza jednej partii krzemo-cementu wykazała:

SiO₂ — 64,4%
CaO — 28,8%
Al₂O₃ Fe₂O₃ — 4,2%

Stosunek krzemionki do tlenku wapnia odpowiada w przybliżeniu wzorowi:

CaO, SiO₂ . 2SiO₂...

Nie posiadając nadmiaru niezwiązanego wapnia, krzemo-cement nie traci wolnego wapnia pod działaniem wód atmosferycznych. Nadaje się doskonale do robót tynkowych w mieszaninie z piaskiem gruboziarnistym w stosunku 1 : 3. Tynki odznaczają się wielką trwałością i posiadają barwę ciemno-kremową, zbliżoną do barwy czystego krzemo-cementu.

Krzemo-cement wykazuje zupełną sta-

łość objętości w zwykłej temperaturze, a także w 120°C. Krzemo-cement jest doskonale odporny na działanie wody morskiej. Próbkę z czystego krzemo-cementu z piaskiem przechowywane w wodzie morskiej wykazują szybszy wzrost wytrzymałości i wogóle większą wytrzymałość niż w wodzie zwykłej.

Krzemo-cement dodany do cementu portlandzkiego daje proszek o barwie jaśniejszej, niż cement portlandzki czysty. Kostki z powyższej mieszaniny z piaskiem normalnym w stosunku 1 : 3 przechowywane w wodzie morskiej po upływie już 180 dni posiadają wytrzymałość na rozerwanie oraz na zginięcie większą niż czysty cement portlandzki, a mianowicie próby z odpowiedniej mieszaniny obu cementów już po 180 dniach ich przechowywania w wodzie morskiej wykazały 1,7 razy większą wytrzymałość na zginięcie, niż próby z czystego cementu portlandzkiego, jak to stwierdziły badania wykonane w „Tonindustrie - Laboratorium” Prof. Dr. H. Seger und Cramer w Berlinie, na podstawie których wykonano przy niniejszym załączony wykres.

Betony sporządzone z tej mieszaniny nadają się specjalnie do robót morskich. Dla przykładu podaje się tabelę prób wytrzymałości na rozerwanie i zginięcie dla czystego cementu portlandzkiego i mieszaniny jego z krzemo-cementem.

Tabela zawiera wyniki wytrzymałości osiągnięte:

1. po upływie 90 dni (1 dzień na powietrzu i 89 dni w wodzie morskiej)
2. po upływie 180 dni (1 dzień na powietrzu i 179 dni w wodzie morskiej).

Badano następujące mieszaniny:

- | | |
|------|--|
| A. — | czysty cement portlandzki |
| B. — | mieszanina 90% wag. cem. portl. i 10% krzemo-cementu |
| C. — | „ 80% „ „ „ i 20% „ |
| D. — | „ 70% „ „ „ i 30% „ |
| E. — | „ 60% „ „ „ i 40% „ |

Próbki do oznaczenia wytrzymałości były wykonane z powyższych mieszanin i piasku normalnego w stosunku 1 : 3.

Tworzywo	po 90 dniach rozerw. kg/cm	zgniatanie kg/cm	po 180 dniach rozerw. kg/cm	zgniat. kg/cm
A. czysty cement portl.	33,4 kg/cm	251,6 kg/cm	34,7 kg/cm	249,2 kg/cm
B. 90% portl. 10% krzem.	32,6 „	247,8 „	34,5 „	311,0 „
C. 80% portl. 20% krzem.	33,1 „	242,0 „	26,4 „	316,4 „
D. 70% portl. 30% krzem.	30,9 „	240,2 „	34,7 „	264,2 „
E. 60% portl. 40% krzem.	29,9 „	208,2 „	34,3 „	258,6 „

Zastrzeżenia patentowe.

1. Cement o wysokiej zawartości czynnego kwasu krzemowego, wypalany w temperaturze spiekania, znamienny tem, że składa się z 60 — 70% SiO_2 , 25 — 30% CaO oraz 4 — 5% $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$.

2. Sposób stosowania cementu według zastrz. 1, zwłaszcza do wyrobu betonu o

wysokiej wytrzymałości i wielkiej odporności na działanie wody morskiej oraz kwasów, znamienny tem, że do zwykłego cementu portlandzkiego dodaje się 20 — 30% cementu krzemowego.

Joachim Hempel.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

