

2 000 70
U.P. PRL

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58559

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 11.I.1967 (P 118 418)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 5.XII.1969

Kl. 80 b, 3/01

MKP C 04 b

7/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: dr inż. Wiesław Kurdowski, dr inż. Anna Derdacka, inż. Janina Peukert, dr inż. Kazimierz Stępień, Antoni Zydek

Właściciel patentu: Instytut Przemysłu Wiążących Materiałów Budowlanych, Kraków (Polska)

Sposób wytwarzania klinkru cementowego

1

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania klinkru cementowego o wysokiej wytrzymałości, mającego zastosowanie w budownictwie wielkoprzemysłowym, zwłaszcza przy wytwarzaniu betonów wysokich marek oraz w produkcji elementów prefabrykowanych.

Dotychczas w celu otrzymania klinkru cementowego o wysokiej wytrzymałości mieszaninę surowcową składającą się z glin, margli i wapieni zestawiono w ten sposób, aby uzyskać niski moduł krzemianowy MK w granicach 1,5—2,5, wysoki moduł nasycenia MN powyżej 0,95. Mieszaninę surowcową wypalono w piecach obrotowych (metodą suchą lub mokrą), a uzyskany klinkier mielono z dodatkiem gipsu otrzymując cement.

W celu podwyższenia wytrzymałości cementu stosowano bardzo intensywne mielenie, aż do otrzymania powierzchni właściwej, dochodzącej do 5000 cm²/g. W ten sposób uzyskiwano jedynie cementy marki „500”, to znaczy wytrzymałość na ściskanie zaprawy cementowej wynosiła po 28 dniach około 500 kG/cm².

Niedogodnością tego sposobu jest konieczność intensywnego wypalania (duże zużycie paliwa) klinkru. Ponadto dokładny przemiał wypalonego klinkru pochłania dużą ilość energii elektrycznej, co obniża ekonomikę całego procesu wytwarzania cementu.

Stwierdzono, że postępując sposobem według wynalazku można uniknąć wyżej wymienionych

2

niedogodności, uzyskując jednocześnie klinkier cementowy o wysokiej wytrzymałości.

Sposób według wynalazku polega na wypalaniu w znany sposób (metodą suchą lub mokrą) mieszaniny surowcowej, charakteryzującej się wysokim modułem krzemianowym powyżej 3,5 i niskim modułem nasycenia poniżej 0,95 i zawierającą w formie naturalnych domieszek dodatek fosforu, strontu, baru, boru lub tytanu lub ich mieszaninę w ilości 0,5% wagowych w stosunku do całej mieszaniny.

Domieszki fosforu, strontu, baru, boru lub tytanu można również wprowadzać jako niezależny dodatek np. w postaci tlenków lub w postaci związków, np. krzemianów.

Uzyskany z takiej mieszaniny surowcowej klinkier miele się z dodatkiem gipsu do powierzchni właściwej 3500—4000 cm²/g.

Sposobem według wynalazku uzyskuje się klinkier cementowy o wysokiej wytrzymałości, wynoszącej po 28 dniach powyżej 550 kG/cm².

Klinkier cementowy 550 posiada ograniczoną zawartość „topników” to znaczy 3CaO·Al₂O₃ i 4CaO·Al₂O₃·Fe₂O₃ (do 15%) i wysoką zawartość krzemianów wapniowych (powyżej 80%).

Zasadniczą i istotną cechą tak otrzymanego klinkieru cementowego jest występowanie w jego strukturze fazy alitowej w formie spłśnionej. Dzięki takiej strukturze klinkru, otrzymuje się po zmieleniu dużo pojedynczych ziarn pozbawionych

3

otoczki z substancji wypełniającej. Fakt ten powoduje zwiększenie aktywnej powierzchni kryształów alitu i tym samym ułatwia proces ich hydratacji.

Zaprawa wykonana z klinkru cementowego marki „550” osiąga następujące minimalne wytrzymałości na ściskanie:

po 1 dniu twardnienia	100 kG/cm ²
po 3 dniach twardnienia	300 kG/cm ²
po 7 dniach twardnienia	440 kG/cm ²
po 28 dniach twardnienia	570 kG/cm ²

Przykład I.

Kredek o zawartości CaO = 50,2% i MK = 2,50 oraz margiel o zawartości CaO = 38,5 i MK = 5,17 miesza się w stosunku 50,0% kredy oraz 50,0% marglu. Z surowców tych po rozszlamowaniu i zmieleniu w młynach rurowych do pozostłości na sicie 4900 ocz/cm = 3,5% otrzymuje się jednorodną mieszaninę surowcową o następującym składzie:

Strata prażenia	— 36,23%
SiO ₂	— 15,20%
Al ₂ O ₃	— 2,66%
Fe ₂ O ₃	— 1,26%
CaO	— 44,02%
MgO	— 0,22%
SO ₃	— 0,10%
P ₂ O ₅ + TiO ₂ + BaO + SrO	— 0,28%
MN	= 0,92
MK	= 3,86

Do wypalania celowo dobrano surowce zawierające naturalne domieszki fosforu tytanu, baru i strontu.

Po wypaleniu wymienionej mieszaniny surowcowej w piecu obrotowym w temperaturze 1450°C uzyskuje się klinkier o następującym składzie mineralogicznym:

3CaO · SiO ₂	— 68,6%
2CaO · SiO ₂	— 17,0%
3CaO · Al ₂ O ₃	— 8,1%
4CaO · Al ₂ O ₃ · Fe ₂ O ₃	— 5,9%

Wypalony klinkier miele się z dodatkiem 4,0% gipsu do powierzchni właściwej 3700 cm²/g uzyskując cement o następujących wytrzymałościach na ściskanie

po 1 dniu twardnienia	134 kG/cm ²
po 3 dniach twardnienia	349 kG/cm ²
po 7 dniach twardnienia	482 kG/cm ²
po 28 dniach twardnienia	582 kG/cm ²

Przykład II.

Mieszaninę surowcową otrzymuje się przez zmieszanie i zmielenie surowców cechujących się następującymi parametrami:

51,3% kredy o zawartości 50,4% CaO i MK = 2,46
34,0% marglu o zawartości 37,0% CaO i MK = 3,86

4

14,7% opoki kredowej o zawartości 38,5% CaO i MK = 12,2

W wyniku zmieszania i zmielenia surowców o wymienionych proporcjach otrzymuje się mieszaninę surowcową zawierającą ponadto naturalne domieszki związków fosforu, tytanu, baru i strontu.

Skład mieszaniny surowcowej przedstawiał się następująco:

Strata prażenia	— 36,05%
SiO ₂	— 15,22%
Al ₂ O ₃	— 2,58%
Fe ₂ O ₃	— 1,18%
CaO	— 44,04%
CMgO	— 0,50%
SO ₃	— 0,11%
P ₂ O ₅ + TiO ₂ + BaO + SrO	— 0,32%
MN	= 0,92
MK	= 4,08

Mieszaninę surowcową o wyżej wymienionej charakterystyce wypala się w piecu obrotowym w temperaturze 1450°C uzyskując klinkier o następującym składzie mineralogicznym:

3CaO · SiO ₂	— 69,21%
2CaO · SiO ₂	— 16,5 %
3CaO · Al ₂ O ₃	— 7,6 %
4CaO · Al ₂ O ₃ · Fe ₂ O ₃	— 5,6 %

Po zmieleniu wymienionego klinkru z dodatkiem 40% gipsu do powierzchni właściwej 3600 cm²/g uzyskuje się cement o następujących wytrzymałościach na ściskanie:

po 1 dniu twardnienia	135 kG/cm ²
po 3 dniach twardnienia	302 kG/cm ²
po 7 dniach twardnienia	491 kG/cm ²
po 28 dniach twardnienia	662 kG/cm ²

Przykład III.

Mieszaninę surowcową otrzymuje się przez dobór surowców o następujących parametrach:

62,7% kredy o zawartości 50,4% CaO i MK = 2,46
33,4% marglu o zawartości 37,0% CaO i MK = 3,86
3,9% piasku glaukonitowego o zawartości SiO₂ — 90,4% MK = 40,7. Ponadto piasek glaukonitowy zawiera 2,0% P₂O₅.

W wyniku operacji technologicznych wymienionych w przykładach I i II otrzymuje się mieszaninę surowcową zawierającą naturalne domieszki związków fosforu, tytanu, baru i strontu.

Skład mieszaniny surowcowej:

Strata prażenia	— 35,90%
SiO ₂	— 15,31%
Al ₂ O ₃	— 2,60%
Fe ₂ O ₃	— 1,19%
CaO	— 44,21%
MgO	— 0,30%
SO ₃	— 0,21%
P ₂ O ₅ + TiO ₂ + BaO + SrO	— 0,39%

MN = 0,92
MK = 3,99

Po wypaleniu wymienionej mieszaniny surowcowej otrzymuje się klinkier o następującym składzie mineralogicznym:

$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	— 68,9%
$2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	— 16,3%
$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	— 7,6%
$4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	— 5,7%

Po zmieleniu wymienionego klinkru wraz z dodatkiem 4,0% gipsu, do powierzchni właściwej 3600 cm²/g otrzymuje się cement o następujących wytrzymałościach na ściskanie:

po 1 dniu twardnienia	111 kG/cm ²
po 3 dniach twardnienia	325 kG/cm ²
po 7 dniach twardnienia	454 kG/cm ²
po 28 dniach twardnienia	574 kG/cm ²

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania klinkru cementowego na drodze wypalania mieszaniny surowcowej składającej się z glin, margli i wapieni, rozdrabniania 5 wypalanej mieszaniny i zmielenia jej z dodatkiem gipsu **znamienny tym**, że stosuje się mieszaninę surowcową o wysokim module krzemianowym powyżej 3,5, module nasycenia poniżej 0,95 i zawierającą w formie naturalnych domieszek, do- 10 datek fosforu, strontu, baru, boru lub tytanu, lub ich mieszaninę w ilości do 0,5% wagowych, ewentualnie zawierającą dodatek ten, wprowadzany niezależnie od surowców, w postaci tlenków lub w postaci związków takich jak krzemiany, ulega- 15 jących rozkładowi podczas procesu wypalania.