

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 247083 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **441381**

(22) Data zgłoszenia: **2022.06.06**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.12.11 BUP 50/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.05.12 WUP 19/2025**

(51) MKP:

C04B 7/42 (2006.01)

C04B 7/38 (2006.01)

C04B 7/02 (2006.01)

C04B 103/22 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET
TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE,
Szczecin, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**MAGDALENA JANUS, Kurów, PL
KAMILA ZAJĄC, Szczecin, PL
JAROSŁAW STRZAŁKOWSKI, Szczecin, PL
DOMINIKA DUDEK, Szczecin, PL
PIOTR WÓJTOWICZ, Długoleka, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Justyna Zatorska, Szczecin, PL

(54) Tytuł:

Sposób wydłużenia czasu wiązania zaczynu klinkieru cementowego

PL 247083 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wydłużenia czasu wiązania zaczynu klinkieru cementowego.

TiO₂ jest fotokatalizatorem coraz częściej dodawanym do różnego rodzaju materiałów budowlanych takich jak szkło, cement gips i inne w celu nadania im właściwości samooczyszczających się jak również spowodowania, że są w stanie oczyszczać powietrze z zanieczyszczeń związkami organicznymi i innymi [M. Janus, S. Mądraszewski, K. Zając, E. Kusiak-Nejman, *A new preparation method of cement with photocatalytic activity*, *Materials*, 13(23) (202) 5540; C.L. Bianchi, G. Cerrato, C. Pirola, F. Galii, V. Capucci, *Photocatalytic porcelain gres large slabs digitally coated with AgNPs-TiO₂*, *Environmental Science and Pollution Research* 26(36) (2019) 36117–36123].

Fotoaktywne materiały budowlane oprócz właściwości fotoaktywnych muszą spełniać także wymagania mechaniczne stawiane materiałom budowlanym. Na przykład aby określić właściwości cementów wykonywanych jest wiele testów takich jak chociażby badania wytrzymałości na zginanie i ściskanie czy też ustalenie początkowego i końcowego czasu wiązania. Początkowy i końcowy czas wiązania zwykłych zaczynów cementowych i zaczynów cementowych z różnymi dodatkami nanocząstek mierzy się zgodnie z normą PN-EN 196-3. Służy do tego aparat Vicata. Początkowy czas wiązania określany jest od momentu zarobienia cementu z wodą do czasu wnikięcia igły w zaczyn na głębokość 25 mm. Końcowy czas wiązania obliczany jest jako czas między początkiem kontaktu cementu z wodą, a czasem gdy igła nie pozostawia na powierzchni odcisku. Jak to przedstawia literatura domieszka TiO₂ do cementów powoduje skrócenie początkowego czasu wiązania. Wang i inni pokazali, że dodatek 1, 2, 3, 4 i 5% wagowych nano-TiO₂ skrócił początkowy czas wiązania o około 40 minut ze 190 minut dla cementu bez dodatku nano-TiO₂ do około 150 minut dla cementu z dodatkiem 5% wagowych TiO₂ [Li Wang, Llongliang Zhhang, Yang Gao, *Effect of TiO₂ Nanoparticles on Physical and Mechanical Properties of Cement at Low Temperature*, *Advances in Materials Science and Engineering*, 2018, 1–12]. Janus i inni w polskim patencie z 2018 roku o numerze PL 232141 B1 ujawnili, że sposób modyfikacji czasu wiązania zapraw cementowych charakteryzuje się tym, że modyfikuje się czas wiązania zapraw cementowych, dodając w trakcie przygotowania zaprawy cementowej ditlenek tytanu modyfikowany węglem i azotem przez wygrzewanie ditlenku tytanu w parach amoniaku i izopropanolu w temperaturze 600°C. Dodając ditlenek tytanu w ilości do 5% masowych w stosunku do cementu – skraca on czas wiązania zaprawy cementowej.

Problemem technicznym do rozwiązania jest modyfikowanie czasu wiązania zapraw cementowych przez dodatek TiO₂.

Sposób wydłużenia czasu wiązania zaczynu klinkieru cementowego, według wynalazku charakteryzuje się tym, że w trakcie studzenia zaczynu klinkieru cementowego o temperaturze od 800°C do 300°C, przed procesem mielenia, dodaje się półprodukt z instalacji otrzymywania TiO₂ metodą siarczanową, pobrany z filtrów bębnowych przed dodaniem dodatków prażalniczych i przed kalcynacją, w ilości od 3 do 5% wagowych w stosunku do zaczynu klinkieru cementowego w przeliczeniu na suchą masę TiO₂.

Zaletą rozwiązania jest wydłużenie czasu wiązania zaprawy cementowej bez drastycznego obniżenia wytrzymałości na zginanie i ściskanie.

Sposób według wynalazku przedstawiony jest w przykładach wykonania, przy czym przykład pierwszy jest przykładem porównawczym.

Przykład 1

W przykładzie przedstawiono czas wiązania zaczynu cementowego otrzymanego w wyniku zmieszania 500 g klinkieru cementowego Lafarge z 150 g wody g. Badanie czasu wiązania wykonano zgodnie z normą PN-EN 196-3. Początkowy czas wiązania otrzymanego zaczynu wynosił 47 minut.

Przykład 2

W przykładzie przedstawiono czas wiązania zaczynu cementowego otrzymanego w wyniku zmieszania 500 g modyfikowanego klinkieru cementowego Lafarge z 150 g wody. Modyfikowany klinkier cementowy otrzymano studząc i mieszając klinkier cementowy o temperaturze początkowej 300°C z 3% wagowymi w przeliczeniu na suchą masę TiO₂ otrzymanego jako półprodukt z instalacji otrzymywania TiO₂ metodą siarczanową, pobrany z filtrów bębnowych przed dodaniem dodatków prażalniczych i przed kalcynacją. Badanie czasu wiązania wykonano zgodnie z normą PN-EN 196-3. Początkowy czas wiązania otrzymanego zaczynu wynosił 53 minuty.

Przykład 3

W przykładzie przedstawiono czas wiązania zaczynu cementowego otrzymanego w wyniku zmieszania 500 g modyfikowanego klinkieru cementowego Lafarge z 150 g wody. Modyfikowany klinkier cementowy otrzymano studząc i mieszając klinkier cementowy o temperaturze początkowej 300°C z 5% wagowymi w przeliczeniu na suchą masę TiO_2 otrzymanego jako półprodukt z instalacji otrzymywania TiO_2 metodą siarczanową, pobrany z filtrów bębnowych przed dodaniem dodatków prażalniczych i przed kalcynacją. Badanie czasu wiązania wykonano zgodnie z normą PN-EN 196-3. Początkowy czas wiązania otrzymanego zaczynu wynosił 71 minut.

Przykład 4

W przykładzie przedstawiono czas wiązania zaczynu cementowego otrzymanego w wyniku zmieszania 500 g modyfikowanego klinkieru cementowego Lafarge z 150 g wody. Modyfikowany klinkier cementowy otrzymano studząc i mieszając klinkier cementowy o temperaturze początkowej 600°C z 3% wagowymi w przeliczeniu na suchą masę TiO_2 otrzymanego jako półprodukt z instalacji otrzymywania TiO_2 metodą siarczanową, pobrany z filtrów bębnowych przed dodaniem dodatków prażalniczych i przed kalcynacją. Badanie czasu wiązania wykonano zgodnie z normą PN-EN 196-3. Początkowy czas wiązania otrzymanego zaczynu wynosił 51 minut.

Przykład 5

W przykładzie przedstawiono czas wiązania zaczynu cementowego otrzymanego w wyniku zmieszania 500 g modyfikowanego klinkieru cementowego Lafarge z 150 g wody. Modyfikowany klinkier cementowy otrzymano studząc i mieszając klinkier cementowy o temperaturze początkowej 600°C z 5% wagowymi w przeliczeniu na suchą masę TiO_2 otrzymanego jako półprodukt z instalacji otrzymywania TiO_2 metodą siarczanową, pobrany z filtrów bębnowych przed dodaniem dodatków prażalniczych i przed kalcynacją. Badanie czasu wiązania wykonano zgodnie z normą PN-EN 196-3. Początkowy czas wiązania otrzymanego zaczynu wynosił 70 minut.

Przykład 6

W przykładzie przedstawiono czas wiązania zaczynu cementowego otrzymanego w wyniku zmieszania 500 g modyfikowanego klinkieru cementowego Lafarge z 150 g wody. Modyfikowany klinkier cementowy otrzymano studząc i mieszając klinkier cementowy o temperaturze początkowej 800°C z 3% wagowymi w przeliczeniu na suchą masę TiO_2 otrzymanego jako półprodukt z instalacji otrzymywania TiO_2 metodą siarczanową, pobrany z filtrów bębnowych przed dodaniem dodatków prażalniczych i przed kalcynacją. Badanie czasu wiązania wykonano zgodnie z normą PN-EN 196-3. Początkowy czas wiązania otrzymanego zaczynu wynosił 49 minut.

Przykład 7

W przykładzie przedstawiono czas wiązania zaczynu cementowego otrzymanego w wyniku zmieszania 500 g modyfikowanego klinkieru cementowego Lafarge z 150 g wody g. Modyfikowany klinkier cementowy otrzymano studząc i mieszając klinkier cementowy o temperaturze początkowej 800°C z 5% wagowymi w przeliczeniu na suchą masę TiO_2 otrzymanego jako półprodukt z instalacji otrzymywania TiO_2 metodą siarczanową, pobrany z filtrów bębnowych przed dodaniem dodatków prażalniczych i przed kalcynacją. Badanie czasu wiązania wykonano zgodnie z normą PN-EN 196-3. Początkowy czas wiązania otrzymanego zaczynu wynosił 61 minut.

Zastrzeżenie patentowe

1. Sposób wydłużenia czasu wiązania zaczynu klinkieru cementowego, **znamienny tym**, że w trakcie studzenia zaczynu klinkieru cementowego o temperaturze od 800°C do 300°C, przed procesem mielenia, dodaje się półprodukt z instalacji otrzymywania TiO_2 metodą siarczanową, pobrany z filtrów bębnowych przed dodaniem dodatków prażalniczych i przed kalcynacją, w ilości od 3 do 5% wagowych w stosunku do zaczynu klinkieru cementowego w przeliczeniu na suchą masę TiO_2 .