

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 131 996

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 81 06 30 /P. 231939/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 83 01 03

Opis patentowy opublikowano: 1986 07 31

Int. Cl.³ C04B 13/21

Twórcy wynalazku: Maciej Dobrzański, Ewa Scharf

Uprawniony z patentu: Centralny Ogródek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu
Betonów "CEBET", Warszawa /Polska/

ZAPRAWA MURARSKA SUCHA DO ŁĄCZENIA ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH, ZWŁASZCZA DROBNOWYMIAROWYCH Z BETONU KOMÓRKOWEGO

Przedmiotem wynalazku jest sucha ciepła zaprawa murarska, wykonywana na spoiwie cementowo-wapiennym, która jest stosowana do łączenia elementów prefabrykowanych, zwłaszcza drobnowymiarowych z betonu komórkowego przy wznoszeniu ścian zewnętrznych.

Znane dotychczas suche, ciepłe zaprawy murarskie na spoiwie cementowo-wapiennym zawierają w swym składzie jako kruszywo lekkie wypełniacze takie, jak żużel wielkopiecowy granulowany o strukturze bezpostaciowej o gęstości w stanie nasypowym do 1,200 g/cm³ przy uziarnieniu do 4 mm, agloporyt z łupków przywęglowych o gęstości w stanie nasypowym od 0,800 do 1,000 g/cm³ przy uziarnieniu do 1 mm, kruszywo keramzytowe o gęstości w stanie nasypowym od 0,600 - 0,800 g/cm³ przy uziarnieniu do 4 mm oraz żużel pumekowy o gęstości w stanie nasypowym od 0,800 do 1,000 g/cm³. Zaprawy cementowo-wapienne wykonane przy użyciu tych wypełniaczy charakteryzują się małą urabialnością spowodowaną dużym tarcie wewnętrznym ziarn kruszywa o szorstkiej powierzchni. Dla podwyższenia urabialności tych zapraw, konieczne jest stosowanie specjalnych dodatków napowietrzająco-uplastyczniających takich, jak np. Abiesol P-1, klutan, klutanit oraz plastyfikatory przyrządzane z kwasów polanolinowych dodawanych w ilości do 0,2% ciężaru cementu. Wykonane tak zaprawy o proporcjach objętościowych składników /cem.; wap.; krusz./ 1:1:4; 1:0,5:3; 1:1:6; 1:2:6 i 1:2:9 charakteryzują się lepszymi własnościami termoisolacyjnymi w porównaniu do zapraw wykonanych na piasku, ale jednocześnie wykazują zwiększoną nasiąkliwość i małą zdolność utrzymywania wody oraz są kłopotliwe w wykonaniu.

Współczynnik przewodzenia ciepła zapraw cementowo-wapiennych z wypełniaczem z piasku wynosi $\lambda = 0,81$ do $1,16$ W/m⁰C, natomiast zaprawy na w/w lekkich wypełniaczach mają współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda = 0,25 - 0,43$ W/m⁰C. Jest to wartość niewystarczająca dla zastosowania przy wznoszeniu ścian zewnętrznych z nowoczesnych drobnowymiarowych materiałów budowlanych, a w szczególności z betonu komórkowego, którego współczynnik przewodzenia ciepła

wynosi $\lambda = 0,17 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ dla odmiany M 600 oraz $\lambda = 0,20 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ dla odmiany M 700. Dalszą niedogodnością stosowania w/w ciepłych zapraw jest to, że nie nadają się one do fabrycznego wykonania w postaci suchej mieszanki, ponieważ plastyfikatory muszą być dodawane do wody zarobowej. Ponadto trudności w uzyskaniu na poszczególnych budowach lekkich kruszyw keranzytowych, agloporytowych lub innych kruszyw lekkich sprawiają, że w praktyce budowlanej przy wznoszeniu ścian zewnętrznych, nawet z bloczków z betonu komórkowego stosuje się zwykłe zaprawy cementowo-wapienne na piasku. Zastosowanie zapraw charakteryzujących się gorszymi własnościami termizolacyjnymi niż podstawowy materiał budowlany powoduje tworzenie się mostków termicznych przez przemaszające spoiny, co ujawnia się w osiadaniu wilgoci na powierzchniach wewnętrznych ścian w miejscach spoin. W wyniku tego na tynku w pomieszczeniu pojawia się cała siatka spoin. Takie zjawisko jest nie tylko szkodliwe ze względów higienicznych i estetycznych, ale także ze względów na znaczne straty ciepła.

Inna, znana z opisu patentowego RPN nr 2 215 147, ciepła zaprawa murarska na spoiwie cementowo-wapiennym, która charakteryzuje się korzystniejszym współczynnikiem $\lambda = 0,167 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ wymaga stosowania cementu wysokiej marki, co najmniej 450 i jako wypełniaczy rzadkich surowców mineralnych występujących w obszarze morza Bałtyckiego, Neapolu, Nadrenii, tj. tufa trachitowego, stosowanego w ilości 15 do 20 części wagowych, drobnego kruszywa w postaci mączki łupkowej lub pumeksowej w ilości 5 do 20 części wagowych. Ponadto w skład tej zaprawy wchodzi: tworzywa piankowe w postaci kulek o średnicy 0,3 do 2,5 mm oraz niewielkie ilości hydroksyetylocelulozy i mydeł metali. Zastosowanie dużej ilości lekkiego wypełniacza z piankowego tworzywa w formie kulek o średnicy do 2,5 mm oraz cięższych wypełniaczy w postaci mączek z tufów trachitowych i łupków powoduje, że produkowana fabrycznie sucha mieszanka ciepłej zaprawy murarskiej ma tendencję do rozdzielania się składników ze względu na różnice gęstości właściwej komponentów. Ta niedogodność sprawia, że nie ma możliwości jednorazowego zużycia do wykonania zaprawy mniejszej ilości mieszanki niż całe opakowanie, natomiast przygotowanie dużej ilości ciepłej zaprawy murarskiej jest nieekonomiczne ze względu na ograniczoną w czasie żywotność zaprawy /czas zdolności do stosowania/, która wynosi tylko 60 min. Okres taki jest często niewystarczający do wyrobienia przygotowanej ciepłej zaprawy murarskiej i powoduje znaczne straty materiałowe.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie suchej mieszanki ciepłej zaprawy z ogólnodostępnych składników, która będzie pozbawiona wyżej wymienionych wad znanych zapraw, a jednocześnie będzie charakteryzowała się korzystniejszymi własnościami aplikacyjnymi i fizyko-mechanicznymi.

Sucha ciepła zaprawa murarska według wynalazku składa się ze spoiwa cementowo-wapiennego np.: cementu portlandzkiego marki 250 lub 350 w ilości 55 + 150 części wagowych, wapna hydratyzowanego /suchogaszzonego/ w ilości 5-30 części wagowych, lekkiego wypełniacza o gęstości 0,015 - 0,30 g/cm³, np. w postaci ekspandowanego polistyrenu o strukturze mikroporowatej, lub kruszywa perlitowego o uziarnieniu 0-3 mm o gęstości w ilości 1-7 części wagowych, włókna celulozowego, korzystnie o długości 0,5-4,5 mm w ilości 2-20 części wagowych, popiołów lotnych w ilości 3-50 części wagowych, np. z węgla kamiennego o gęstości właściwej nie mniejszej niż 1,80 g/cm³ przy zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka kwadratowego 0,06 mm nie mniej niż 60-85% masy, mączki gazobetonowej o uziarnieniu do 2 mm stanowiącej odpad przy produkcji elementów z betonu komórkowego w ilości 5-90 części wagowych, eteru celulozy lub soli sodowej karboksymetylocelulozy w stanie stałym w ilości 0,02-1 części wagowych.

Zaprawa z mieszanki według wynalazku charakteryzuje się dobrą urabialnością i plastycznością po zarobieniu wodą, brakiem sedymentacji w czasie i długim okresem zdolności do stosowania wynoszącym co najmniej 4 godz. oraz bardzo korzystnymi parametrami fizyko-mechanicznymi.

Dzięki wprowadzeniu do składu mieszanki koloidów ochronnych, tj. metylohydroetylo-karboksymetylo- i hydroksyetylocelulozy, ze względu na stan koloidalny ich wodnych roztworów uzyskuje się polepszenie następujących właściwości zaprawy: zdolności dyspergowania i emulgowania, stabilizacji i plastyfikacji, odporności na mróz i działanie wysokich temperatur,

odporność na działanie wapna i cementu, zamykanie kapilarów i opóźnienie wiązania, retencję wodną i zwiększenie przyczepności do podłoża.

Te właściwości i wynikające z nich korzyści uwiadcniają się wyraźnie przy zaprawach układanych na wodochłonnych murach lub innych podłożach, przy tworzeniu połączeń mostkowych zwiększających przyczepność do gładkich podłoży budowlanych, przez uzyskiwanie długiego czasu zdolności do stosowania świeżej ciekłej zaprawy murarskiej, oraz przez dobre właściwości reologiczne zaprawy. Dodatek popiołów lotnych jest składnikiem o niskiej gęstości objętościowej poprawiającym właściwości termoizolacyjne zaprawy, ponadto wpływa na czas wstępnego wiązania zaprawy jak i na właściwości fizyczne takie jak, wodozwardność, skurcz i wytrzymałość, mrozoodporność i nasiąkliwość.

Dlatego ważnym jest dobieranie popiołów lotnych o właściwych parametrach. Uzyskanie najkorzystniejszych parametrów zaprawy w tym zakresie uzależnione jest od właściwości popiołów lotnych, które powinny spełniać następujące wymagania: zawartość węgla jako straty po prażeniu w temp. 1000°C nie więcej niż 7% masy, zawartość tlenku krzemowego $/SiO_2/$ nie mniej niż 40,0% masy, zawartość siarki całkowitej w przeliczeniu na SO_3 nie więcej niż 2,0% masy, powierzchnia właściwa popiołów lotnych w/g Blain'a w granicach 2500 - 4000 cm^2/g .

Lekkie wypełniacze w postaci polistyrenu ekspandowanego lub kruszywa perlitowego wpływają na znaczne obniżenie gęstości objętościowej zaprawy przy jednoczesnym zwiększeniu jej właściwości termoizolacyjnych. Dodatek ten dzięki doborowi granulacji zapewnia uzyskanie właściwej grubości spoiny, co jest szczególnie ważne przy wznoszeniu ścian z bloczków z betonu komórkowego. Włókno celulozowe dzięki odpowiedniemu doborowi rodzaju i długości włókien wpływa na lepszą urabialność i plastyczność zaczynu z wodą oraz na jego znaczną stabilizację w czasie, co objawia się brakiem sedymentacji składników w zaczynie mimo użycia składników o różnej gęstości.

Przykładowe składy ciepłej zaprawy murarskiej.

P r z y k ł a d I. Cement portlandzki - 80 części wag.; polistyren ekspandowany frakcji 0,1-3 mm - 3 części wag.; wapno hydratyzowane - 15 części wag.; popiół lotny z węgla kamiennego - 15 części wag.; mączka gazobetonowa - 30 części wag.; włókno celulozowe - 8 części wag.; eter celulozy - 0,1 części wag.

P r z y k ł a d II. Cement portlandzki - 100 części wag.; wapno hydratyzowane - 20 części wag.; polistyren ekspandowany frakcji 0,1-3 mm - 5 części wag.; popiół lotny z węgla brunatnego - 20 części wag.; mączka gazobetonowa - 45 części wag.; sól sodowa karboksymetyloceluloza - 0,6 części wag.;

P r z y k ł a d III. Cement portlandzki - 55 części wag.; wapno hydratyzowane - 10 części wag.; perlit - 3 części wag.; popiół lotny - 12 części wag.; mączka gazobetonowa - 18 części wag.; włókno celulozowe - 3 części wag.; eter celulozy - 0,02 części wag.

Sucha mieszanka ciepłej zaprawy murarskiej według wynalazku o wyżej opisanym składzie może być produkowana fabrycznie. Produkcja suchej mieszanki polega na mechanicznym wymieszaniu komponentów odmierzonych we właściwych proporcjach i zapakowaniu np. w worki papierowe. Użycie suchej mieszanki ciepłej zaprawy murarskiej do murowania ścian polega tylko na zaro-bieniu wodą wysypanej z opakowania mieszanki i dokładnym wymieszaniu ręcznie lub w znanych urządzeniach mechanicznych np. w betoniarce przeciwbieżnej. Żywotność zaczynu /czas zdolności do stosowania/ wynosi ok. 4 godz., co jest wystarczające do właściwego zorganizowania prac murarskich na budowie.

Uzyskana z mieszanki według wynalazku stwardniała zaprawa murarska charakteryzuje się wytrzymałością mechaniczną na zgniatanie do 5,8 MPa, wytrzymałością mechaniczną na zginanie do 2,5 MPa, skurczem liniowym do +0,24%, przyczepnością do gładkich podłoży np. z betonu komórkowego do 3 MPa oraz współczynnikiem przewodzenia ciepła λ w granicach 0,15 - 0,19 $W/m^{\circ}C$.

Dzięki tym właściwościom zaprawa zastosowanie jej do murowania ściany budynku z bloczków z betonu komórkowego zamiast tradycyjnej zimnej zaprawy cementowo-wapiennej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,91 - 1,1 W/m^{\circ}C$ pozwala na uzyskanie oszczędności energii cieplnej 10123 W/m^2 przegrody tzn. 1448 g paliwa umownego na 1 m^2 ściany w ciągu roku. Korzyści wynikające z zastosowania ciepłej zaprawy według wynalazku przy wznoszeniu ścian budynków obrazują niżej przedstawione współczynniki określone dla ściany wykonanej z bloczków z betonu

komórkowego odmiany M 700 o grubości 24 cm przy zastosowaniu ciepłej i zimnej zaprawy, przy czym 90% ściany stanowią bloczki a 10% spoiny;

- współczynnik przewodzenia ciepła:

λ bloczków	= 0,29 W/m°C
λ zaprawy zimnej	= 0,9 W/m°C
λ zaprawy ciepłej	= 0,16 W/m°C

- współczynnik przenikania ciepła K:

K bloczków	= 0,983 W/m ² °C
K zaprawy zimnej	= 2,1897 W/m ² °C
K zaprawy ciepłej	= 0,9438 W/m ² °C
K ₁ dla spoiny z zimnej zaprawy	= 1,1036 W/m ² °C
K ₂ dla spoiny z ciepłej zaprawy	= 0,9438 W/m ² °C

Z porównania współczynników wynika, że oszczędności energii grzewczej przy zastosowaniu zaprawy według wynalasku wynoszą około 15%.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Zaprawa murarska sucha do łączenia elementów prefabrykowanych, zwłaszcza drobnowymiarowych z betonu komórkowego wykonywana na spoiwie cementowo-wapiennym, z n a m i e n n a t y m, że składa się z 55-150 części wagowych cementu portlandzkiego, 5-30 części wagowych wapna hydratyzowanego, 1-7 części wagowych lekkiego wypełniacza o gęstości 0,015-0,3 g/cm³, 2-20 części wagowych włókna celulozowego, korzystnie o długości włókna 0,5-4,5 mm, 3-50 części wagowych popiołów lotnych, 5-90 części wagowych mączki z betonu komórkowego o uziarnieniu do 2 mm, 0,02-1 części wagowych eteru celulozy lub soli sodowej karboksymetylocelulozy.

2. Zaprawa według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że jako lekki wypełniacz zawiera ekspandowany polistyren o granulacji 0,1-3 mm.

3. Zaprawa według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że jako wypełniacz zawiera kruszywo perlitowe o uziarnieniu 0-3 mm.