



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 19.VII.1962 (P 99 318)

Pierwszeństwo: 24.VII.1961 Wielka
Brytania

Opublikowano: 23.IV.1965

Kl. 80 b, 5/02

MKP 0 04 1

UKD

COHb
8/14

Właściciel patentu: F. L. Smidth & Co A/S, Kopenhaga-Valby (Dania)

Sposób wytwarzania cementu

1

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania cementu.

Cement można wytwarzać przez mielenie żużla lub innego hydraulicznego spoiwa razem z klinkierem cementowym i ewentualnie z dodatkami korygującymi lub regulującymi czas wiązania np. z gipsem. Najczęściej używanym spoiwem jest żużel wielkopiecowy normalnie dostarczany w postaci granulowanej, otrzymywanej przez nagłe studzenie roztopionego żużla piecowego w wodzie. Otrzymany żużel granulowany zawiera dużo wilgoci w ilości z reguły co najmniej 15%, a często nawet 30% i więcej.

Żużel lub jakiekolwiek inne skrycie hydrauliczne spoiwo może brać udział w procesie wiązania tylko w obecności swobodnego wapna jako katalizatora i z tego względu sam nie jest używany jako cement. Skrycie hydrauliczne spoiwo może wobec tego zawierać znaczną ilość wody i nie wiązać, ale skoro tylko zostanie zmieszane nawet z niewielką ilością klinkieru cementowego, zawierającego swobodne wapno, to jest wówczas zdolne do wiązania. Z powyższego wynika, że po zmieszaniu z portlandzkim klinkierem cementowym spoiwo hydrauliczne jest bardzo wrażliwe na wilgoć bez względu na to, czy zawartość klinkieru jest duża czy mała.

Dotychczas do wytwarzania takich cementów stosowano żużel częściowo lub całkowicie wysuszony przed zmieleniem z klinkierem cementowym i innymi składnikami, jak np. gipsem, przy czym

2

mielenie w młynie odbywało się bądź bez dostarczania ciepła lub z dostarczaniem go na drodze ogrzewania osłony młyna. Żużel suszono dotychczas na ruszcie lub w bębnie, albo przez odwodnienie w wirówce przy czym zawartość wilgoci w żużlu obniżano do około 4%—5%. Takie oddzielne suszenie jest jednak związane ze stratą czasu i jest nieekonomiczne.

Takie same uwagi można zastosować do innych skrycie hydraulicznych spoiw, jak np. lotnego popiołu z siłowni i popiołu wulkanicznego, zawierających znaczną ilość wilgoci, np. 25% lub więcej, używanych do wytwarzania cementów.

Według wynalazku mieszaninę, której 15—85% składa się z jednego lub kilku skrycie hydraulicznych spoiw, a pozostałą część stanowi sam klinkier cementu portlandzkiego lub też klinkier cementu portlandzkiego z dodatkami korygującymi i regulującymi czas wiązania w ilości do 6% ilości całej mieszaniny miele się w młynie i jednocześnie, zanim spoiwo zacznie się wiązać, mieszaninę suszy się ciepłem zawartym w gorącym gazie, który przepuszcza się przez młyn, oraz ciepłem wywiązującym się w młynie w wyniku procesu mielenia, przy czym intensywność doprowadzania ciepła z gazami powinna być tak duża, żeby wysuszenie nastąpiło przed rozpoczęciem wiązania się spoiwa, aby własności stosowanych składników nie ulegały zmianie, jak to np. zdarza się w przypadku gipsu, który pod wpływem działania wysokich tempera-

tur może ulec tzw. „przepaleniu”, tracąc zdolności wiązania, jak również w przypadku żuźla, który będąc wystawiony przez czas dłuższy na działanie zbyt wysokich temperatur może ulec krystalizacji.

Gorące gazy służą zarówno do wysuszenia spoiwa, jak i do odprowadzania na zewnątrz młyna wody odparowanej ze spoiwa. Prędkość gazu przepuszczanego przez młyn jest tak duża, że gdy materiał podlegający mieleniu osiąga pożądaną mialność, zostaje on chwytywany przez gaz i unoszony z młyna razem z gazem. Porwane cząstki są następnie oddzielanie od gazu w znany sposób, np. przez przepuszczenie gazu przez cyklon lub rozdzielacz. Gaz może być następnie oczyszczony w osadniku elektrostatycznym.

Entalpia I strumienia gazu płynącego przez młyn, a więc i efekt suszenia jest określany jako iloczyn przepływu Q gazu na jednostkę czasu, temperatury t gazu i entalpii właściwej e według wzoru $I = e \cdot Q \cdot t$. Przepływ Q gazu przez młyn w jednostce czasu, a więc i prędkość gazu nie powinna jednak być tak duża, żeby cząstki materiału porywane z młyna były niedostatecznie zmielone lub wysuszone. W czasie wytwarzania cementu należy zatem zwracać uwagę zarówno na prędkość jak i temperaturę gazu, występujące w przytoczonym wyżej wzorze.

Stwierdzono, że wilgotny żużel wykazuje często skłonność do aglomeracji w pierwszej części młyna. Aby temu zapobiec entalpia strumienia gazu powinna być tak duża, żeby suszenie mieszaniny było przyspieszone.

Zjawiska tego można uniknąć, jeżeli temperatura gazu jest zawarta w granicach od 500 do 700°. Jeżeli jednak trzeba usuwać więcej wilgoci bądź w przypadku dużej zawartości spoiwa w mieszaninie, bądź też w przypadku bardzo dużej zawartości wilgoci w spoiwie wynoszącej np. 30 — 40%, bądź wreszcie w obu tych przypadkach — wówczas temperatura gazów wchodzących do młyna musi być również bardzo wysoka np. od 700 do 800°C. W tych warunkach wstępne częściowe suszenie mieszaniny może być dokonane podczas mieszania składników cementu ale przed mieleniem. To częściowe suszenie mieszaniny jest przeprowadzane na zewnątrz młyna, np. w komorze wstępnej, gdzie można użyć bardzo gorącego gazu, jednak gdy gaz dojdzie do młyna musi on być ochłodzony do temperatury poniżej 120°C, a to w celu nie narażania łożysk młyna na uszkodzenie.

Po mieleniu cementu jest rzeczą pożądaną chłodzenie zmielonego materiału do dostatecznie niskiej temperatury, umożliwiającej bezpośrednie pakowanie go do worków papierowych, przy czym dla uzyskania tego chłodzenia do młyna w pobliżu wylotu wtryskuje się wodę. Wtryskiwana woda powiększa zawartość wilgoci uchodzącego gazu, a okoliczność ta jest korzystna, gdy gaz przechodzi przez elektrostatyczny osadnik pyłu przed wydostaniem się do atmosfery. Według wynalazku wtryskuje się taką ilość wody, ażeby mielony materiał został odpowiednio ochłodzony, przy czym woda parując natychmiast po jej wprowadzeniu do młyna nie nawilża suszonego materiału. W celu zmniejszenia ryzyka przepalenia — na skutek wy-

sokiej temperatury gazu — gipsu wprowadzanego do mieszaniny w celu regulacji czasu wiązania cementu, gips może być nawilżony przed zmieszaniem z innymi składnikami. Jeżeli nie stosuje się nawilżenia gipsu, to należy nie doprowadzać do młyna zbyt dużej ilości ciepła w stosunku do ilości wody wyparowanej, albo nie dopuszczać do zetknięcia się z gipsem gazu o zbyt wysokiej temperaturze.

Stosując sposób według wynalazku można przepuszczać materiał przez młyn jednorazowo. Jeżeli prędkość gazu jest mała lub umiarkowana, np. mniejsza niż 1 m/sek, to tylko część cementu jest unoszona z młyna jako zawiesina w gazie, pozostała zaś część opuszcza młyn jako strumień materiałów stałych przez otwór wyjściowy. Jeżeli jednak prędkość gazu jest rzędu 1,5 — 2 m/sek, to wówczas cała ilość cementu może być uniesiona z młyna w strumieniu gazu i następnie oddzielona od gazu w rozdzielaczu.

Wynalazek może być również zastosowany do procesów mielenia w obiegu zamkniętym, w którym część cementu opuszczająca młyn zostaje doprowadzona z powrotem do wejścia młyna dla zmieszania z nowym ładunkiem, w celu poddania ponownemu mieleniu dla uzyskania lepszej mialności produktu końcowego.

Aby zmniejszyć ilość paliwa potrzebnego do ogrzewania gazu, część gazu może być ponownie przepuszczona przez młyn. Stosunek między gazem wprowadzonym do ponownego krążenia i gazem świeżym przepuszczanym przez młyn musi być tak dobrany, żeby mieszanina gazów przechodzących przez młyn miała wymaganą zdolność suszenia.

Jest rzeczą oczywistą, że część gazu powinna być regularnie wypuszczana do atmosfery i zastępowana odpowiednią ilością świeżego gorącego gazu, ponieważ w przeciwnym przypadku gaz krążący szybko zostałby nasycony wilgocią i utraciłby zdolność suszenia.

Podane poniżej przykłady wyjaśniają bliżej istotę wynalazku.

Przykład I. Młyn załadowano następującą mieszaniną: 0,5 części klinkieru cementu portlandzkiego o temperaturze 50°C zmieszano z 0,5 częściami żuźla o temperaturze 10°C wraz z 0,15 częściami wody (czyli 23%).

Przepuszczano 0,7 Nm³ gazu o temperaturze 500°C na jeden kg cementu. Produkt końcowy, przy zużyciu przez młyn mocy rzędu 30 Kwh/t, osiąga temperaturę 80°C przy wyjściu z młyna. Za młynem końcowa temperatura suszącego gazu była nieco wyższa od temperatury cementu i wynosiła około 90°C.

Wilgotność suszącego gazu przy przejściu przez młyn wzrosła od 5% do około 25%. Zużycie ciepła wyniosło około 100 Kcal na 1 kg cementu.

Przykład II. Do młyna doprowadzono mieszaninę o składzie takim samym jak w przykładzie I i wilgotności 8%. Przepuszczano 0,270 Nm³ na 1 kg cementu ilość suszącego gazu o temperaturze 1000°C. Pozostawało w obiegu 0,330 Nm³ gazu

o temperaturze 90 °C i wilgotności około 45% na 1 kg cementu. Całkowite zapotrzebowanie ciepła niezbędnego do ogrzewania gazu wyniosło około 90 Kcal na 1 kg cementu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania cementu z mieszaniny, której 15 — 85% stanowi jeden lub kilka wilgotnych skrycie hydraulicznych spoiw, natomiast pozostałą część mieszaniny stanowi bądź sam klinkier cementowy, bądź też klinkier cementowy i inne dodatki korygujące i kontrolujące czas wiązania w ilości do 6%, **znamienny tym**, że mieszaninę miele się w młynie i jednocześnie całkowicie wysusza za pomocą ciepła doprowadzanego przez przepuszczane przez młyn gorące gazy o temperaturze od 500 do 700°C oraz za pomocą ciepła wywiązującego się w młynie podczas mielenia, przy czym prędkość dostarczania ciepła dobiera się tak, ażeby suszenie zostało dokonane zanim spoiwo lub spoiwa mogą się związać, lecz jednocześnie tak, ażeby własności żadnego ze składników nie uległy zmianie.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że

mieleniu poddaje się mieszaninę o dużej zawartości wilgoci, np. 10% na wagę, natomiast wstępne suszenie częściowe przeprowadza się podczas mieszania składników cementu, lecz przed mieleniem.

3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że mieszaninę przepuszcza się w sposób ciągły przez młyn i uprzednio suszy się wstępnie na zewnątrz młyna za pomocą gorącego gazu, który następnie doprowadza się do młyna dla całkowitego wysuszenia mieszaniny w młynie.
4. Sposób według zastrz. 1 — 3, **znamienny tym**, że przy wylocie młyna wtryskuje się wodę w takiej ilości, że chłodzi ona mielony materiał lecz ułatwia się natychmiast po wprowadzeniu do młyna.
5. Sposób według zastrz. 1 — 4, **znamienny tym**, że część gazu prowadzi się w obiegu przez młyn.
6. Sposób według zastrz. 1 — 5, **znamienny tym**, że jako główne składniki mieszaniny stosuje się ostudzony żużel wielkopiecowy oraz klinkier cementu portlandzkiego.
7. Sposób według zastrz. 6, **znamienny tym**, że stosuje się mieszaninę, w której zawartość gipsu wynosi poniżej 6%.