

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57499

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.III.1967 (P 119 592)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VI.1969

Kl. 42 1, 3/09

MKP G 01 n

25/02

UKD

Współtwórcy wynalazku: doc. dr Ludwik Górski, mgr Andrzej Lubecki,
mgr Marta Wasilewska

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Instytut Techniki Jądrowej), Kraków (Polska)

Sposób szybkiego, radiometrycznego oznaczania wapnia
w surowcach do produkcji cementu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób szybkiego radiometrycznego oznaczania wapnia w surowcach do produkcji cementu, znajdujący zastosowanie do bieżącej kontroli procesu przemiału surowca w młynach i umożliwiający pełną automatyzację tego procesu.

Dotychczas szybkiego oznaczania zawartości wapnia w zmielonym surowcu dokonuje się metodą kompleksometryczną, której czas trwania wynosi co najmniej 30 min. W wyniku długiego czasu oznaczania wapnia w próbce, utrudniona jest bieżąca korekta ilości dozowanych do młyna składników. Skutkiem tego, zawartość wapnia w mielonym surowcu waha się w szerokich granicach, dochodzących do $\pm 4\%$ CaO. Celem ujednolodzenia składu surowca, stosuje się zbiorniki homogenizacyjne, w których następuje wymieszanie się zmielonego surowca i zmniejszenie wahań zawartości tlenu wapnia do $\pm 1\%$.

Znana jest metoda szybkiego oznaczania wapnia w surowcach do produkcji cementu, polegająca na pomiarze natężenia promieniowania, wzbudzonego w próbce za pomocą źródła promieniowania hamowania z użyciem trytu zaabsorbowanego na tarczy tytanowej. Wadę tej metody stanowi konieczność stosowania próbek o ściśle określonej granulacji, niezachowanie której powoduje duże błędy oznaczenia. Ponadto stosowane źródło pierwotne bardzo słabo wzbudza promieniowanie w

2

związkach żelaza i manganu, zawartych w badanej próbce, wskutek czego otrzymuje się wynik zniekształcony tak zwanym efektem matrycy. Odczytana z krzywej kalibracji zawartość wapnia nie jest jednoznaczna, gdyż zależy od zawartości żelaza i manganu w surowcu.

Znany jest także sposób radiometrycznego oznaczania składu chemicznego surowców do produkcji cementu, w którym stosuje się źródło promieniowania hamowania z użyciem trytu zaabsorbowanego na tarczy cyrkonowej, a badaną próbkę przygotowuje się do pomiaru przez stopienie. Sposób ten nie nadaje się do bieżącej kontroli surowców do produkcji cementu, ze względu na czasochłonne przygotowywanie próbki i niejednoznaczność wyniku, który także zależy od zawartości żelaza i manganu w próbce. Dodatkową wadę obu opisanych sposobów stanowi niebezpieczeństwo skażeń promieniotwórczych, związane z zastosowaniem trytu jako źródła promieniowania pierwotnego.

Niedogodności te usuwa sposób szybkiego, radiometrycznego oznaczania wapnia w surowcach do produkcji cementu według wynalazku, polegający na pomiarze natężenia promieniowania charakterystycznego serii K wapnia i serii K żelaza i manganu, wzbudzonego w próbce o granulacji poniżej $80 \mu\text{m}$, za pomocą promieniotwórczego izotopu kadmu ^{109}Cd , a następnie odczytaniu za-

wartości wapnia w badanej próbce z nomogramu, sporządzonego w oparciu o pomiary natężenia promieniowania serii K wapnia i serii K żelaza i manganu w próbkach wzorcowych.

Aparatura i wykresy do oznaczania wapnia sposobem według wynalazku są przedstawione w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wzajemne położenie próbki, źródła promieniowania i przyrządów pomiarowych, a fig. 2 przykładowy nomogram do dokonywania odczytów zawartości wapnia w próbce.

Szybkie, radiometryczne oznaczenie wapnia w surowcach do produkcji cementu według wynalazku przeprowadza się w ten sposób, że sproszkowaną próbkę 1 o granulacji poniżej 80 μm umieszcza się na pomiarowym stoliku 2 (fig. 1). Stolik 2 jest ustawiony ponad źródłem 3 promieniowania pierwotnego w postaci izotopu kadmu ^{109}Cd . Promieniotwórcze źródło 3 jest umieszczone w okienku 4 detektora 5, za pomocą którego wykonuje się pomiary natężenia promieniowania charakterystycznego serii K wapnia i serii K żelaza i manganu. Promieniowanie charakterystyczne serii K jest wydzielone za pomocą jednokanałowego spektrometru gamma z promieniowania wzbudzonego w próbce 1.

Na podstawie otrzymanych wartości natężenia, wyrażonych w jednostkach względnych, dokonuje się odczytu z nomogramu, sporządzonego w oparciu o pomiary natężenia serii K wapnia i serii K żelaza i manganu w próbkach wzorcowych (fig. 2). Czas oznaczania zawartości wapnia sposobem według wynalazku nie przekracza 5 min. Cechowanie aparatury i sporządzenie nomogramu stanowi czynność, poprzedzającą właściwy pomiar, przy czym dla zapewnienia dużej dokładności oznaczania wapnia, korzystne jest sporządzenie nomogramu przy silnej zmianie składu chemicznego surowców wyjściowych.

Sposób radiometrycznego oznaczania zawartości wapnia w surowcach do produkcji cementu według wynalazku, umożliwia szybkie i jednoznaczne określenie zawartości wapnia w próbce.

Błąd pomiaru przy poziomie ufności 0,99, dla zakresu koncentracji od 30 do 38% wapnia i przy zmianach wilgotności w zakresie 1% bezwzględnej, wynosi $\pm 0,43\%$ wapnia. Sposób według wynalazku, dzięki zastosowaniu izotopu kadmu ^{109}Cd jako źródła promieniowania, likwiduje tak zwany efekt matrycy, występujący przy innych sposobach radiometrycznych oznaczeń wapnia oraz zmniejsza niebezpieczeństwo skażeń promieniotwórczych.

Ponadto natężenie wzbudzonego promieniowania za pomocą izotopu kadmu nie zależy od granulacji próbki w zakresie, do 80 μm . Zastosowanie bieżącej kontroli zawartości wapnia umożliwia otrzymanie surowca, w którym zawartość tlenku wapnia waha się w granicach mniejszych niż $\pm 0,6\%$.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób szybkiego, radiometrycznego oznaczania wapnia w surowcach do produkcji cementu, polegający na odczytaniu z nomogramu zawartości wapnia w próbce surowca, **znamienny tym**, że w badanej próbce o uziarnieniu poniżej 80 μm , dokonuje się pomiaru natężenia promieniowania charakterystycznego serii K wapnia oraz serii K żelaza i manganu, wzbudzonego za pomocą promieniotwórczego izotopu kadmu ^{109}Cd , przy czym zawartość wapnia w badanej próbce, odczytuje się z nomogramu sporządzonego w oparciu o pomiary natężenia promieniowania charakterystycznego w próbkach wzorcowych, która to zawartość jest niezależna od zmiennej zawartości żelaza i manganu w surowcu oraz od zmiennego uziarnienia próbki.

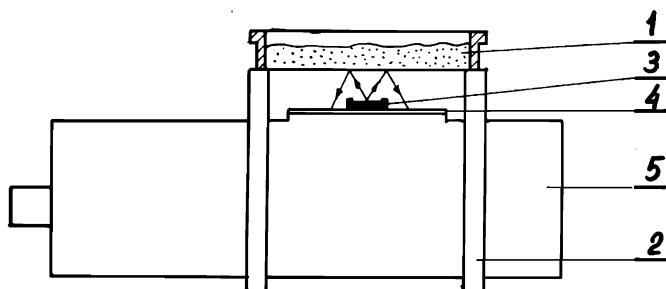


Fig. 1.

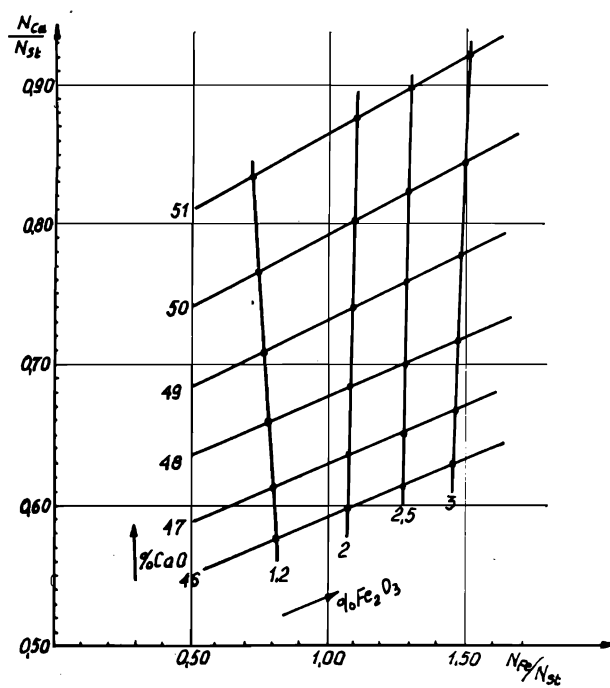


Fig. 2.