



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45262

Kl. 18 a, 4/01

182, 7/00

Instytut Metalurgii Żelaza *)

Gliwice, Polska

Sposób suszenia pieców przemysłowych

Patent trwa od dnia 9 kwietnia 1960 r.

Prawidłowe wysuszenie nowo wykonanego ogniotrwałego wyłożenia pieca przemysłowego, np. wielkiego pieca, w wysokim stopniu decyduje o długości kampanii pieca. Wyłożenie wielkiego pieca suszy się w znany sposób powietrzem nagrzanym do wysokiej temperatury, np. 500°, które przeprowadza się przez piec. Ilość tego powietrza i temperatura podgrzania w zasadzie mogą być zmieniane w ciągu suszenia w granicach, które wyznaczają właściwości posiadanych urządzeń. Wiadome jest, że należy unikać zbyt gwałtownego suszenia, a zarazem pożądanym jest przeprowadzenie procesu suszenia w jak najkrótszym czasie. Dotychczas suszenie pieców przeprowadzają praktycy na podstawie swych subiektywnych poglądów i doświadczeń, gdyż nie jest jednak znany bezpo-

średni i obiektywny sposób kontroli przebiegu usuwania wilgoci z obmuru pieca. Jedyne znany sposób kontroli posiada charakter pośredni, gdyż opiera się na pomiarze wzrostu temperatury, który wykazują termoelementy wmurowane w szeregu miejsc wyłożenia pieca. Przyjmuje się w braku innych kryteriów oceny, że gdy temperatura przekroczyła 100°, suszenie danego miejsca należy uważać za ukończone. Sposób ten nie daje bezpośrednich danych o usuwaniu wilgoci z całego obmuru i nie może być uważany za wystarczający do racjonalnego prowadzenia procesu suszenia.

Wynalazek polega na zastosowaniu przy suszeniu pieców przemysłowych pomiaru bezwzględnej wilgotności powietrza na wlocie i na wylocie za pomocą czujników elektrochemicznych przy równoczesnym pomiarze ilości powietrza oraz na ustaleniu wzorcowego przebiegu suszenia, umożliwiającego racjonalną regulację intensywności suszenia w każdym konkretnym przypadku.

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są inż. Aleksander Maślanka i inż. Igor Pankow.

Pomiar wilgotności bezwzględnej za pomocą czujników elektrochemicznych, opartych na właściwościach niektórych roztworów higroskopijnych soli, jest znany, jednakże nie jest znane jego zastosowanie przy suszeniu pieców przemysłowych. Zastosowanie tego pomiaru wykazało po raz pierwszy faktyczny przebieg suszenia pieca z tym, że suszenie to było prowadzone w sposób znany tradycyjny na podstawie wieloletniej rutyny specjalistów praktyków. Przebieg ten ilustruje krzywa A, na załączonym wykresie. Krzywa jest wykreślona o osiach współrzędnych i wyraża ilość wody n oddawanej w jednostce czasu względem czasu suszenia t . Oznaczenia cyfrowe pominięto, gdyż są one związane z wielkością pieca, rodzajem wymurówki itp., zaś zasadniczy charakter krzywej jest niezależny od tych czynników.

Po rozpoczęciu wprowadzania gorącego powietrza do pieca, krzywa wykazuje szybki wzrost wartości n związany z nagrzewaniem się wnętrza pieca i rychło osiąga maximum M. W tym punkcie zachodzi bardzo gwałtowne oddawanie wody z silnie nagrzanym a jeszcze mokrych ścian. W związku z ubytkiem wody, krzywa zaczyna opadać i przybiera w dalszym ciągu typowy kształt krzywej ekstynkcji, czyli krzywej oznaczającej proporcjonalność zachodzących przemian do pozostałej ilości ośrodka ulegającego przemianie. Krzywa ekstynkcji zdąży asymptotycznie do osi czasu i wykazuje, że po upływie pewnego czasu t dalsze prowadzenie procesu nie ma już praktycznego znaczenia. Prowadzącym ten proces wydawało się, że postępują z największą ostrożnością, a dopiero poznanie faktycznego przebiegu suszenia wykazało, że suszenie w okresie początkowym było nadzwyczaj gwałtowne. Zbyt intensywne odparowywanie wilgoci z warstw zaprawy stykających się z suszącym powietrzem powoduje powstawanie szczelin w spoiwie. Ma to poważne konsekwencje w późniejszej eksploatacji pieca, ponieważ umożliwia wnikanie gazu i płynnego metalu wgłąb obmurza, powodując jego niszczenie.

W sposób według wynalazku suszenie pieca przemysłowego przeprowadza się przy dokonywaniu wyżej wymienionych pomiarów, wykreślaniu krzywej oddawania wody w jednostce czasu względem czasu i porównywaniu tej krzywej podczas suszenia z krzywą wzorcową B, dając do osiągnięcia przebiegu oddawania wody zbliżonego do tej krzywej wzorcowej. W tym celu najpierw stosuje się łagodne warunki suszenia, wprowadzając powietrze o tempera-

turze niższej niż 100° , np. 80° , w ilości zmniejszonej w stosunku do wydajności posiadanego urządzenia nawiewnego. W miarę nagrzewania się wnętrza pieca, krzywa oddawania wody wznosi się, mimo że intensywność środków suszenia pozostaje bez zmiany. Ten samorzutny wzrost oddawania wody trwa np. około 2 dni, w ciągu których zostaje oddana większość wilgoci łatwej do usunięcia. Wówczas krzywa po przejściu przez maximum M_1 zaczyna opadać. Stwierdziwszy opadanie krzywej rozpoczyna się podwyższanie intensywności środków suszenia, rozkładając to podwyższanie równomiernie na okres wynoszący połowę spodziewanego czasu suszenia, czyli na około $\frac{1}{2} t$. Zwiększenie intensywności środków suszenia ujawnia się dopiero po upływie pewnego czasu w wyniku bezwładności układu. Krzywa po przejściu przez minimum N wznosi się, aż do osiągnięcia drugiego maximum M_2 , którego położenie odpowiada wartości oddawania wody znacznie wyższej niż przy pierwszym maximum M_1 i które znajduje się w drugiej połowie okresu suszenia. Dalsze suszenie prowadzi się przy użyciu możliwie najsilniejszych środków, a więc przy temperaturze powietrza wlotowego około 500° i pełnej jego ilości, którą dają urządzenia nawiewne. Mimo tego krzywa opada, zbliżając się w dalszym ciągu kształtem swym do krzywej ekstynkcji i jako taka dąży asymptotycznie do osi czasu. Z kształtu oraz niskiego przebiegu krzywej widać, że dalsze suszenie nie jest już celowe.

Obie krzywe A i B, zdjęte przy suszeniu pieców podobnej wielkości za pomocą identycznych urządzeń do ogrzewania i tłoczenia powietrza, wykazują odbiór tej samej ilości wody w czasie t , który wyraża się równoważnością powierzchni między krzywą a osiami, gdyż powierzchnia ta stanowi całość z ndt od zera do t .

Różnica w efekcie wyrażającym się znacznie większą wytrzymałością wymurówki wysuszonej w sposób według wynalazku została już wyjaśniona. Należy jeszcze dodać, że suszenie prowadzone w sposób tradycyjny bez pomiarów z reguły przeciągano poza czas t , co jakkolwiek dla wymurówki nieszkodliwe, zwiększało niepotrzebnie koszt suszenia, a przede wszystkim narażało na straty związane dłuższym przestojem pieca.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób suszenia pieców przemysłowych przez przedmuchiwanie gorącym powietrzem, znamienny tym, że na podstawie pomiarów ilości

oraz wilgotności bezwzględnej dokonywanych na wlocie i wylocie powietrza za pomocą czujników elektrochemicznych w sposób ciągły, lub w krótkich odstępach czasu, prowadzi się powolne suszenie w okresie wstępnym np. w ciągu 2 dni bez podwyższania intensywności środków działania, to jest temperatury początkowej powietrza wlotowego niższej od 100° i ewentualnie ilości powietrza, aż do osiągnięcia maximum (M_1) na krzywej wyrażającej intensywność wydzielania wody względem czasu wykreślonej na podstawie wyżej wymienionych pomiarów, następnie stopniowo podwyższa się temperaturę wprowadzanego powietrza i ewentualnie jego

ilość, wywołując dalsze wznoszenie się krzywej intensywności suszenia do drugiego maximum (M_2), przy czym środki działania reguluje się tak, aby osiągniętą krzywą upodobnić do krzywej wzorcowej, która przechodzi przez pierwsze maximum (M_1) przy intensywności suszenia znacznie niższej niż wartość odpowiadająca drugiemu maximum (M_2) występującemu w drugiej połowie okresu suszenia.

Instytut Metalurgii Żelaza

Zastępca mgr inż. Witold Hennel
rzecznik patentowy

