



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

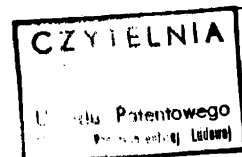
Int. Cl.<sup>3</sup> F27D 1/16

Zgłoszono: 20.04.82 (P. 236074)

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 28.02.83

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1985



**Twórcy wynalazku:** Leon Dudek, Zenon Pirowski, Roman Ryglicki,  
Jerzy Tybulczuk

**Uprawniony z patentu tymczasowego:** Instytut Odlewnictwa,  
Kraków (Polska)

### Sposób regeneracji ogniotrwałej wykładziny pieców indukcyjnych

Przedmiotem wynalazku jest sposób regeneracji ogniotrwałej, zwłaszcza zasadowej wykładziny indukcyjnych pieców do topienia metali.

Znane dotychczas ze stosowania sposoby regeneracji ogniotrwałych wykładzin pieców do topienia metali polegają na mechanicznym oczyszczeniu powierzchni roboczej tygla z narostów, zużła, zeszlonej wierzchniej powierzchni wymurówki, jak również na uzupełnieniu ubytków (wzérów, wypłukań i wytopień) na drodze ręcznego ubijania cienkich warstw ceramicznej wykładziny ogniotrwałej.

Proces ten jest bardzo czaso- i pracochłonny, ponieważ nietatwo jest oczyścić wewnętrzną powierzchnię tygla i uzyskać dobre związanie ścian obmurza z warstwą nakładanej wykładziny. Szczególnie jest to trudne do wykonania w przypadku stosowania magnezytowej wykładziny zasadowej, gdyż zużycie tego typu wykładzin polega głównie na tworzeniu się drobnych pęknięć i wykruszeń w ścianie obmurza, przy czym niedokładne wykonanie regeneracji wykładziny pieca może spowodować penetrację metalu do ścian tygla, a nawet do samej cewki pieca.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu regeneracji wykładziny pieca, zwłaszcza zasadowej, który zapewniłby dobrą jakość wykonywanej naprawy oraz umożliwiłby duży wzrost trwałości tygla, a równocześnie znaczne obniżenie pracochłonności jej wykonania.

Cel ten osiągnięto dzięki opracowaniu sposobu regeneracji wykładziny pieców indukcyjnych według wynalazku, polegającego na pokrywaniu regenerowanej roboczej powierzchni wykładziny tygla wysokoogniotrwałym tlenkiem aluminium w postaci  $Al_2O_3$ . Zabieg ten prowadzi się w dwóch operacjach: w pierwszej kolejności w regenerowanym piecu stapia się czyste aluminium lub jego stop z metalami o niższym powinowactwie chemicznym do tlenku, korzystnie takimi jak Fe lub Ni. Uzyskaną kąpiel metalową przegrzewa się do temperatury od 100–150 °C powyżej temperatury topienia i wytrzymuje w regenerowanym tyglu w czasie od 20–30 minut, a następnie rozlewa w gąski.

Natomiast po rozlaniu roztopionego w ten sposób aluminium lub jego stopu, w regenerowanym tyglu pieca prowadzi się w nim ponownie wytop żelaza armco, albo stopu żelaza z węglem o wysokiej zawartości tlenu, takiego jak: surówka, żeliwo i staliwo o niskiej zawartości Si i Mn. Z kolei po roztopieniu tego stopu w tyglu i przegrzaniu do temperatury powyżej temperatury likwidus wytrzymuje się go przez okres około 20 minut oraz dokonuje spustu i rozlewa do przygotowanych (gąsek) foremek metalowych.

W pierwszym okresie tego sposobu, w czasie wytrzymania przegrzanego aluminium lub jego stopu z Fe lub Ni w tyglu, następuje penetracja aluminium we wszystkie pory i nierówności regenerowanej wykładziny. Dzięki stosunkowo dużej porowatości materiału tygla następuje częściowe utlenienie, zwłaszcza od strony cewki pieca do trwałego wysokoogniotrwałego tlenku  $Al_2O_3$ .

Natomiast w drugim okresie operacji sposobu według wynalazku, przy ponownym wytopie żelaza armco lub stopu żelaza z węglem o wysokiej zawartości tlenu, następuje utlenienie powstałej w poprzedniej operacji na wewnętrznej powierzchni tygla warstwy aluminium do tlenku  $Al_2O_3$ , jak również usunięty zostaje nadmiar nieutlenionego tam jeszcze aluminium.

Przykłady regeneracji ogniotrwałej wykładziny pieców indukcyjnych sposobem według wynalazku :

**Przykład I.** Po załadowaniu tygla regenerowanego pieca indukcyjnego typu Simens—Demag NMF—10, 10 kg czystego aluminium metalicznego, włącza się piec i roztopia. Po roztopieniu kąpiel metalową przegrzewa się do temperatury  $780^\circ C$  i wytrzymuje w tyglu w tej temperaturze 25 minut, po czym dokonuje się spustu i rozlewa w gąski. Z kolei po ponownym załadowaniu tygla kawałkami żelaza armco E w ilości 10 kg włącza się piec i ponownie przeprowadza się wytop znajdującego się w tyglu metalu, który przegrzewa się do temperatury około  $1600^\circ C$  oraz wytrzymuje w tej temperaturze przez okres 20 minut, a następnie wyłącza się piec i dokonuje spustu metalu do foremek metalowych.

**Przykład II.** Do regenerowanego tygla bezrdzeniowego pieca indukcyjnego średniej częstotliwości typu Radyne AMF—45/60 załadowuje się 60 kg wsad stopu Al—Ni o zawartości 58% wagowych Al i 42% wagowych Ni w stosunku do całości wsadu, włącza się piec i roztopia stop, a następnie przegrzewa do temperatury około  $1230^\circ C$  i wytrzymuje w tej temperaturze przez 30 minut, po czym rozlewa się go (w podobny sposób jak w przykładzie I) w gąski. Następnie do częściowo ostudzonego już pieca załadowuje się 60 kg kawałków surówki odsiarczonej w próżni o składzie : 3,45% C, 0,05% Si, 0,09% Mn, 0,019% P, 0,08% S oraz 0,08% Cr, 0,09% Ni i 0,12% Cu i ponownie uruchamia piec. Roztopiony w ten sposób wsad metalowy, przegrzewa się do temperatury  $1400^\circ C$  i wytrzymuje w tej temperaturze w czasie 20 minut, po czym wyłącza się piec i rozlewa metal w gąski.

Sposób według wynalazku pozwala na uzyskanie na powierzchni tygla regenerowanego pieca indukcyjnego trwałej warstwy tlenków aluminium o grubości 0,5–5 mm, przy czym grubość tę można regulować i jest zależna od czasu trwania pierwszej operacji regeneracji pieca do topienia, to jest od przegrzania ciekłego aluminium lub jego stopu oraz od długości czasu wytrzymywania go w regenerowanym piecu.

Uzyskana sposobem według wynalazku warstwa ochronna wykładzin pieców indukcyjnych pozwala nie tylko na uzupełnienie powstałych w nich ubytków takich jak: wżery, pęknięcia, wypłukania i tym podobne wady, ale dzięki swej wysokiej ogniotrwałości sprzyja również znacznemu wzrostowi trwałości tygli tych pieców z 30 wytopów do około 160 wytopów z jednego ubicia wykładziny.

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

1. Sposób regeneracji ogniotrwałej wykładziny pieców indukcyjnych polegający na pokrywaniu roboczej powierzchni tygla pieca wysokoogniotrwałym tlenkiem aluminium  $Al_2O_3$ , **znamienny tym**, że pokrywanie wykładziny odbywa się w dwóch operacjach: w pierwszej kolejności poprzez stopienie w regenerowanym tyglu pieca indukcyjnego czystego aluminium lub jego stopu z metalami o niższym powinowactwie chemicznym dla tlenu, korzystnie Fe lub Ni, przegrzaniu go do temperatury od  $100-$  do  $150^\circ C$  powyżej temperatury topienia, wytrzymaniu w tej temperaturze przez 20–30 minut i rozlaniu w gąski, a następnie przez ponowne stopienie w regenerowanym tyglu żelaza armco lub stopu żelaza z węglem o wysokiej zawartości tlenu i przegrzaniu go do temperatury powyżej solidus, wytrzymaniu w tej temperaturze w ciągu 20 minut, a z kolei rozlaniu go w gąski.

2. Sposób regeneracji według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako stop żelaza z węglem o wysokiej zawartości tlenu stosuje się: surówkę, żeliwo i staliwo o niskiej zawartości Si i Mn.