



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

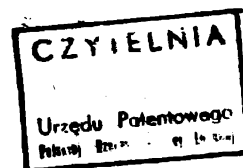
Zgłoszono: 29.04.77 (P. 197779)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 20.11.78

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1982

Int. Cl.<sup>2</sup> C22C 37/00  
F23H 17/12



Twórcy wynalazku: Adam Gierek, Lech Bajka, Antoni Mikisz,  
Arkadiusz Puck, Wiktor Sikora

Uprawniony z patentu: Politechnika Śląska im. W. Pstrowskiego,  
Gliwice (Polska)

### Sposób wytwarzania elementów palenisk mechanicznych o podwyższonej żarotrwałości

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania elementów palenisk mechanicznych o podwyższonej żarotrwałości.

Znany jest sposób wytwarzania elementów rusztów mechanicznych z niestopowego żeliwa szarego o składzie chemicznym: C — do 3,6%—6%; Si — do 2,6%; Mn — do 1%; P — do 0,2% oraz S — do 0,12%.

Tak wykonane elementy w temperaturze powyżej 500°C, ulegają szybkiemu zużyciu wskutek utleniania, pęcznienia oraz spadku wytrzymałości żeliwa. Głównymi przyczynami utleniania, pęcznienia i spadku wytrzymałości stosowanego obecnie żeliwa jest brak w jego składzie chemicznym pierwiastków stopowych tworzących na powierzchni warstewkę żaroodpornych tlenków, jak np. Ni, Cr lub Al oraz zachodzące w tym żeliwie w trakcie pracy rusztowin w środowisku wysokotemperaturowym nieodwracalne przemiany fazowe, a głównie grafityzacja spowodowana rozpędem cementytu.

Również ujemną cechą znanego sposobu jest zabielenie się krawędzi rusztowin odlewanych do form metalowych, co ułatwia późniejszą grafityzację i odwęglanie tego obszaru, narażonego w pierwszym rzędzie na mechaniczne zużycie wskutek tarcia przesuwającego się paliwa węglowego i żużla.

Trzymane znanym sposobem rusztowiny, nie pozwalają zarówno ze względów ekonomicznych

2

jak i technicznych na ewentualne pokrycie ich powierzchni żaroodporną powłoką ochronną. Główną przyczyną jest grafityzacja żeliwa, która powoduje dyfuzję węgla w kierunku powierzchni i związane z nią odwarstwienie powłoki od podłoża oraz tworzenie w niej przerw ciągłości.

Kolejną przyczyną jest zbyt szybka dyfuzja pierwiastków z powłoki jak np. aluminium lub chrom w podłożu żeliwne, w którym brak jest pierwiastków stopowych, w trakcie pracy rusztowin w środowisku wysokotemperaturowym. Powoduje to również powstawanie przerw ciągłości w powłoce i przyspieszone utlenianie w niechronionych obszarach żeliwnego podłoża.

Celem wynalazku jest zwiększenie trwałości eksploatacyjnej rusztowin pracujących w wysokotemperaturowym środowisku utleniającym i narażonych na mechaniczne zużycie przesuwającym się paliwem sypkim i powstającym z niego żużlem.

Cel ten osiągnięto w sposobie według wynalazku polegającym na tym, że do form odlewa się żeliwo stopowe z grafitem płatkowym lub z węglem żarzenia, które zawiera 2,8—3,8% C, 1,8—2,8% Si, 0,3—1,0% Mn, 3,8—5,8% Al, 1,0—2,8% Cr oraz do 0,6% Mo, po czym powierzchnię odlanych elementów po wyjęciu ich z formy pokrywa się dyfuzyjną powłoką aluminiowochromową drogą zanurzenia ich w kąpeli stopu aluminium, zawierającego od 1 do 6% Cr.

Zarówno zalewanie żeliwa stopowego do form, jak i wyjmowanie z form odlanych elementów palenisk oraz zanurzanie ich do kąpeli stopów aluminium korzystnie jest prowadzić w środowisku atmosfery redukującej względnie obojętnej. Korzystnie jest również w kąpeli aluminium zanurzać wyjęte z formy w środowisku redukującej względnie obojętnej. Korzystnie jest również w kąpeli aluminium zanurzać wyjęte z formy w środowisku redukującym względnie obojętnym żeliwne elementy palenisk o temperaturze nie niższej od 400°C.

Rusztowiny, odlewane do form metalowych otrzymane sposobem według wynalazku z żeliwa stopowego, nie ulegają w stanie wyjściowym zabieleniu na krąwędziach.

Żeliwo to nie ulega również grafityzacji pomimo wyżarzania w temperaturze 800°C przez okres ponad 2000 godzin, natomiast cementyt ulega korzystnemu procesowi fragmentacji a nawet sferoidyzacji. Utworzona w kąpeli Al—Cr dyfuzyjna powłoka zachowuje pierwotną ciągłość w trakcie długotrwałego procesu wyżarzania, nie ulega odwarstwieniu od podłoża i dodatkowo podwyższa żaroodporność rusztowin. Stabilizację strukturalną cementytu osiągnięto głównie poprzez wprowadzenie do żeliwa do 2,8% Cr oraz do 0,6% Mo, natomiast powstrzymanie dyfuzji aluminium w podłożu poprzez dodatek do kąpeli aluminium zawartości do 6% Cr oraz do żeliwa do 2,8% Cr oraz do 5,8 Al.

Bardzo istotną cechą wytworzonych sposobem według wynalazku rusztowin, jest możliwość wprowadzenia ich pomimo naniesionej powłoki aluminiowej do złomu obiegowego żeliwiaka, jako że w żeliwie występuje dodatek do 5,8% Al, a więc nadmiar wsadu żeliwiaka uwzględnia obecność Al.

Przykład I: Żeliwem zawierającym 3,2% C; 2,6% Si; 0,45% Mn; 4,7% Al; 1,65% Cr; 0,18% Mo; 0,07% P oraz 0,075% S, które wytopiono w żeliwiaku względnie w dowolnym piecu metalurgicznym zalewa się formy metalowe. Otrzymane odlewy będące elementami mechanicznego rusztu pokrywa się dyfuzyjną powłoką aluminiową.

W tym celu rusztowiny, po uprzednim przygotowaniu powierzchni zanurza się do kąpeli stopu aluminium zawierającego 3% Cr. Temperatura kąpeli wynosi 770°C, a rusztowiny są w niej zanurzone na okres 4 minut. Po wynurzeniu z kąpeli stopu aluminium, poaluminowane odlewy są chłodzone na wolnym powietrzu.

Przykład II: Żeliwem zawierającym 3,6% C; 2,0% Si; 0,6% Mn; 4,5% Al oraz 2,5% Cr, które wytopiono w żeliwiaku względnie w dowolnym piecu metalurgicznym, zalewa się w środowisku atmosfery redukującej lub atmosfery obojętnej formą metalową, podgrzewaną wstępnie do temperatury rzędu 300—500°C.

Po ochłodzeniu żeliwnego odlewu w metalowej formie metalowej, podgrzaną wstępnie do temperatury otwiera się formę, nadal w atmosferze redukującej lub obojętnej i zanurza się bezpośrednio żeliwne rusztowiny w kąpeli stopu aluminium o temperaturze 760°C. Przestrzeń nad kąpielą stopu aluminium zawierającego 2,5% Cr, jest również wypełniona atmosferą redukującą względnie obojętną.

W momencie zanurzania do kąpeli stopu aluminium, rusztowiny posiadają temperaturę nie niższą od 400°C a powierzchnia ich jest metalicznie czysta, co pozwala na utworzenie na niej dyfuzyjnej powłoki aluminiowej. Po przetrzymaniu aluminiowych elementów w kąpeli stopu Al—Cr—Fe przez okres 3 minut, wynurza się je oraz chłodzi w powietrzu lub w wodzie podgrzewanej do temperatury 80°C.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania elementów palenisk mechanicznych o podwyższonej żaroodporności na drodze odlewania żeliwa do form, **znamienny tym**, że do form odlewa się żeliwo stopowe z grafitem płatkowym lub z węglem żarzenia, które zawiera 2,8—3,8% C; 1,8—2,8% Si; 0,3—1,0% Mn; 3,8—5,8% Al; 1,0—2,8% Cr oraz do 0,6% Mo po czym powierzchnię odlanych elementów po wyjściu ich z formy pokrywa się dyfuzyjną powłoką aluminiowo-chromową drogą zanurzania ich w kąpeli stopu aluminium, zawierającego od 1 do 6% Cr.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zarówno zalewanie żeliwa stopowego do form, jak i wyjmowanie z form odlanych elementów palenisk oraz zanurzanie ich do kąpeli stopów aluminium prowadzi się w środowisku atmosfery redukującej, względnie obojętnej.

3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że w kąpeli aluminium zanurza się wyjęte z formy w środowisku redukującym względnie obojętnym żeliwne elementy palenisk o temperaturze nie niższej od 400°C.