



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

Zgłoszono: 10.IX.1969 (P 135 745)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 31. III. 1973

Kl. 31b<sup>1</sup>, 7/02

MKP B22c 7/02

UKD

Współtwórcy wynalazku: Dominik Wajszel, Jerzy Jabłoński

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica,  
Kraków (Polska)

### Sposób usuwania modelu styropianowego z formy odlewniczej

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób usuwania modelu styropianowego z formy odlewniczej, znajdujący zastosowanie w przemyśle odlewniczym.

Dotychczas modele styropianowe, służące do wykonania form odlewniczych usuwa się z form różnymi sposobami mechanicznymi lub chemicznymi, z których każdy wykazuje pewne wady. Jedną z metod chemicznych jest wypalanie modelu z formy odlewniczej w atmosferze czystego tlenu. Wadą tego sposobu jest gwałtowne wydzielanie się przy spalaniu modelu dwutlenku węgla, powodujące samogaszenie i przerywanie procesu palenia lub nierównomierne spalanie modelu, spowodowane krótko po sobie następującymi eksplozjami, które w konsekwencji mogą spowodować zniszczenie formy.

Inny znany sposób polega na usuwaniu modelu wykonanego z polistyrenu na drodze wypalania go za pomocą palnej mieszanki gazowej, zawierającej acetylen lub metan oraz nadmiar tlenu w ilości do 90% objętościowych.

Sposób ten wymaga jednak użycia form rozbieżnych, a w przypadku modelu o skomplikowanych kształtach, z wnek formy nie udaje się wypalić resztek modelu i produkty oksydacyjnej destrukcji polistyrenu przywierają do wnęki formy, powodując wady powierzchni odlewu.

Istnieje jeszcze inny sposób, zaliczany do sposobów chemicznych, polegający na zgazowaniu tworzywa piankowego, z którego wykonany jest mo-

2

del, bezpośrednio przez zalanie formy ciekłym metalem. Jednakże sposób ten posiada szereg niedogodności jak na przykład; konieczność podwyższenia temperatury ciekłego metalu celem uzyskania nadmiaru ciepła, niezbędnego dla wypalenia modelu. Podwyższenie temperatury ciekłego metalu powoduje występowanie wad odlewniczych w postaci pęcherzy gazowych, pęknięć i tym podobnych. Ponadto bezpośrednie wlanie stopionego metalu do wnęki formy z pozostawionym w niej modelem styropianowym powoduje termiczną destrukcję tworzywa, produktem której są gazy oraz stała pozostałość węglowa, która osadzając się nierównomiernie na powierzchniach wnęki formy, powoduje również powstawanie wad powierzchni odlewu.

W celu zmniejszenia tworzących się w powyższym sposobie dużych ilości szkodliwych gazów, stosuje się do wykonania modelu tworzywo piankowe, którego komórki wypełnione są gazami, niepodtrzymującymi palenia, takimi jak: dwutlenek węgla, azot, chlorowcowane węglowodory. W przypadku odlewania stopów metali lekkich, komórki wypełnione są gazowym chlorem. Sposób ten jest jednak mało użyteczny w praktyce przemysłowej, ponieważ w czasie zgazowania modelu wydzielają się trujące substancje, szkodliwe dla otoczenia. Dodatkową wadą tego sposobu jest to, że produktem termicznej destrukcji jest stała węglowa pozostałość, pogarszająca jakość powierzchni odlewu.

30 Celem wynalazku jest usuwanie modelu styro-

pianowego z formy z uniknięciem wad znanych sposobów.

Cel ten osiąga się przez zastosowanie metody depolimeryzacji, tj. przeprowadzenia polimeru styrenu, którym jest tworzywo styropianowe, stanowiące model, w lotny monomer styrenu w temperaturze od 150°C do 400°C w atmosferze gazów nie zawierających wolnego tlenu.

Sposób według wynalazku polega na tym, że model wraz z formą ogrzewa się do temperatury od 150°C do 400°C, najkorzystniej 300°C w atmosferze gazów, takich jak: gaz żeliwiakowy, gaz wielkopiecowy oraz spaliny gazu ziemnego z małym nadmiarem powietrza.

Odmiana sposobu według wynalazku polega na tym, że w modelu umieszcza się dyszę metalową, korzystnie z miedzi lub aluminium przez którą przedmucha się gazy, nie zawierające wolnego tlenu, o temperaturze 150°—400°, korzystnie 300°C. Druga odmiana sposobu według wynalazku polega na tym, że formę wraz z modelem styropianowym podgrzewa się wstępnie do temperatury 150°C, a następnie przedmucha się wnękę formy strumieniem gazów, nie zawierających wolnego tlenu, o temperaturze 300°—400°C.

Sposób usuwania modelu styropianowego z formy odlewniczej według wynalazku umożliwia uzyskanie wnęki formy, pozbawionej prawie całkowicie zanieczyszczeń, co zapewnia uzyskanie odlewu o gładkiej powierzchni. Sposób ten nadaje się do modeli, zwłaszcza o skomplikowanych kształtach. Jak wykazały przeprowadzone badania, najbardziej optymalnym zakresem temperatur dla przebiegu depolimeryzacji modelu styropianowego jest zakres od 150°—400°. W przypadku temperatury niższej od 150°C depolimeryzacja praktycznie nie zachodzi, natomiast w temperaturze powyżej 400°C depolimeryzacja przebiega w stopniu minimalnym, a głównie zachodzi kraking produktem którego jest stała węglowa pozostałość, osadzająca się na wnękę formy.

Dzięki zastosowaniu metalowej dyszy, w odmianach sposobu według wynalazku, znajdują one szczególne zastosowanie w przypadku dużych form odlewniczych, ze względu na całkowitą penetrację wnęki formy przez gaz wypływający z dyszy.

Przykład I. Model korpusu tokarki, wykonany ze styropianu o ciężarze objętościowym 75 kg/m<sup>3</sup>, ekspandowanego pentanem, umieszcza się w skrzynce formierskiej i zalewa ciekłą masą samoutwardzalną. Następnie formę wraz z modelem styropianowym umieszcza się w suszarni, ogrzewanej gazami, otrzymanymi ze spalania gazu ziemnego,

przy współczynniku nadmiaru powietrza  $\lambda$ , nie większym niż 1,2. Formę ogrzewa się do temperatury 400° z półgodzinnym wytrzymaniem w tej temperaturze. W wyniku tego następuje depolimeryzacja tworzywa styropianowego, umożliwiającą uzyskanie całkowicie pustej, pozbawionej zanieczyszczeń wnęki formy, gotowej do zalania metalem.

Przykład II. Formę wraz z modelem styropianowym przedmucha się gazem wielkopiecowym o temperaturze 300°C za pomocą dyszy miedzianej, umieszczonej w modelu. Strumień gorących gazów powoduje depolimeryzację modelu styropianowego, w wyniku której zostaje utworzony gazowy monomer styrenu, odprowadzany z gazami wylotowymi. Koniec depolimeryzacji tworzywa styropianowego stwierdza się po zaniku charakterystycznego zapachu w gazach wylotowych i metodami analitycznymi.

Przykład III. Formę wraz z modelem styropianowym umieszcza się w suszarni elektrycznej. Po osiągnięciu we wnękę formy temperatury 150°C, do wlewu głównego wprowadza się dyszę aluminiową, przez którą przepuszcza się gaz żeliwiakowy o temperaturze 350°C. Kierunek przepływu gazu żeliwiakowego reguluje się przez otwarcie lub zamykanie kanałów przelewowych. W wyżej opisywanych warunkach następuje depolimeryzacja tworzywa styropianowego i utworzony gazowy monomer uchodzi wraz z gazami wylotowymi.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób usuwania modelu styropianowego z formy odlewniczej **znamienny tym**, że polimer styrenu, stanowiący model, przeprowadza się w lotny monomer styrenu przez podgrzanie formy z modelem do temperatury od 150° do 400°C, najkorzystniej 300°C w atmosferze gazów, nie zawierających wolnego tlenu, takich jak: gaz żeliwiakowy, gaz wielkopiecowy oraz spaliny gazu ziemnego z małym nadmiarem powietrza.

2. Odmiana według zastrz. 1, **znamienna tym**, że w modelu umieszcza się dyszę metalową, korzystnie z miedzi lub aluminium, przez którą przedmucha się gazy, nie zawierające wolnego tlenu, o temperaturze 150°—400°, korzystnie 300°C.

3. Odmiana według zastrz. 1 i 2 **znamienna tym**, że formę z modelem styropianowym podgrzewa się wstępnie do temperatury 150°C, a następnie przedmucha się wnękę formy strumieniem gazów, nie zawierających wolnego tlenu, o temperaturze 300—400°C.