

Imię i nazwisko: Piotr Borsuk	Metoda pełnej formy	Data oddania sprawozdania:
Kierunek TP 4.0 Rok II Grupa 1 Wydział WO		Ocena

1. Opis procesu

Technologia pełnej formy polega na wykorzystaniu modelu wykonanego z polistyrenu spienionego (styropianu). Model ten umieszcza się w skrzynce formierskiej, a następnie zasypuje suchym piaskiem kwarcowym. Piasek jest następnie wibrowany, aby osiągnąć maksymalną zwartość i gęstość. Podczas zalewania ciekłym metalem, model styropianowy ulega zgazowaniu, co prowadzi do powstania odlewu. Gazy wytworzone w trakcie zgazowania modelu są odprowadzane przez powłokę ochronną i piasek. Proces ten nie wymaga użycia materiału wiążącego w masie formierskiej.

2. Odmiany procesu wytwarzania odlewów z zastosowaniem modeli z polistyrenu spienionego

Pełna forma (FM)

- Model EPS (styropianowy) umieszczany jest w skrzynce formierskiej z piaskiem kwarcowym.
- Ciekły metal zalewa formę, powodując zgazowanie modelu EPS.
- W tej metodzie piasek nie wymaga materiału wiążącego.

Simplicast FM

- Model EPS pokrywany jest ogniotrwałą zawiesziną o nazwie Stymorol.
- Zawiesina twardnieje, tworząc ochronną skorupę wokół modelu.
- Ciekły metal zalewa formę, a po zgazowaniu EPS powstaje odlew.

Replicast FM

- Stosowany jest niezwiązany piasek o ziarnistości w zakresie 0,5-0,55 mm.
- Proces formowania odbywa się przy użyciu próżniowego zasysania od dna skrzynki formierskiej.

Forma skorupowa (CS)

- Model EPS pokrywany jest warstwą ceramiczną.
- Powłoka ceramiczna jest wypalana w piecu, co usuwa model EPS.
- Ciekły metal zalewa pustą formę, tworząc odlew.

EPC (Expanded Polystyrene Casting)

- Model EPS jest zanurzany w zbiorniku z pokryciem ogniotrwałym.

- Pokrycie jest suszone, a następnie umieszczane w skrzynkach formierskich wypełnionych zagęszczonym piaskiem.
- Ciekły metal zalewa formę, a po zakrzepnięciu odlewu, pokrycie ogniotrwałe jest usuwane.

3. Wytwarzanie modeli dla procesu pełnej formy

Wymagania dotyczące materiału

a) Właściwości odlewnicze:

- Brak skłonności do powstawania wady węgla błyszczącego
- Dobra sztywność
- Niska emisja gazów
- Niska toksyczność

b) Właściwości modeli:

- Krótki czas formowania
- Szybka stabilizacja wymiarów
- Gładka powierzchnia
- Dobra wytrzymałość i sprężystość

c) Właściwości modeli:

- Krótki czas formowania
- Szybka stabilizacja wymiarów
- Gładka powierzchnia
- Dobra wytrzymałość i sprężystość

Materiały stosowane do modeli

a) Polistyren spieniony (EPS):

- Podstawowy materiał, kruchy i mało odporny na wysokie temperatury.
- Gęstość: 565 kg/m³
- Spieniany do około 15-20 kg/m³ dla metody pełnej formy i 50 kg/m³ dla form skorupowych.
- Zawiera 5-10 tysięcy porów w 1 cm³, a polistyren stanowi mniej niż 4% całkowitej objętości.
- Powoduje wzrost zawartości węgla w odlewie o 0,1-0,3%.



Rys. 1. Styropianowe formy z naniesioną powłoką ochronną.

b) Spieniony polimetakrylan metylu (PMMA):

- Mniej wtrąceń węgla w odlewach.
- Gęstość: 16-32 kg/m³.
- Skurcz podobny do polistyrenu.
- Wydziela mniej gazów podczas zalewania.
- Droższy niż polistyren.

4. Przebieg ćwiczenia

Przygotowanie modelu

Model EPS został dokładnie sprawdzony pod kątem ewentualnych uszkodzeń lub wad. Na jego powierzchnię nałożono ochronną powłokę, która następnie została pozostawiona do wyschnięcia.

Przygotowanie formy

Model umieszczono w skrzynce formierskiej, którą następnie wypełniono suchym piaskiem kwarcowym. Piasek rozłożono równomiernie, a skrzynkę poddano wibracjom w celu uzyskania odpowiedniej gęstości piasku.

Zalewanie metalem

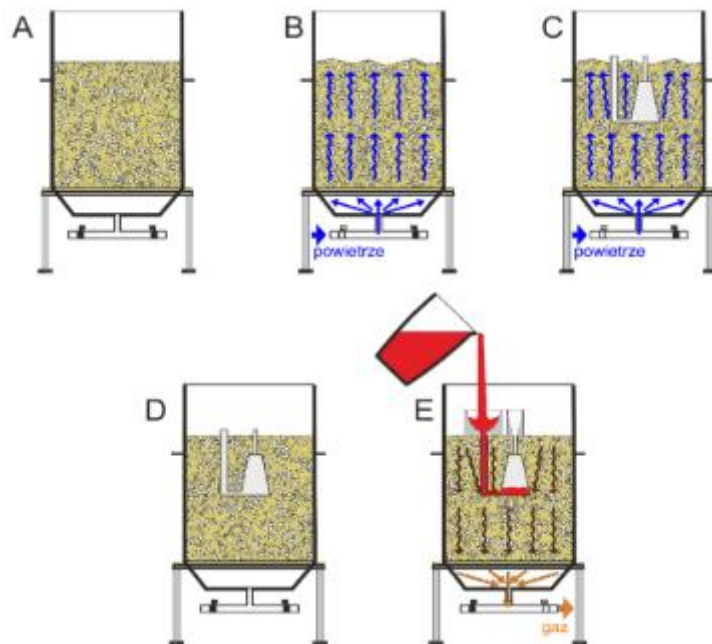
Proces zalewania odbywa się przy wyższej temperaturze niż w tradycyjnych metodach. Skrzynkę formierską podłączono do odkurzacza, aby odessać powietrze. Następnie model został zalany ciekłym metalem, kontrolując tempo zalewania przez 18 sekund i monitorując przepuszczalność powłoki ogniotrwałej. Po zakończeniu zalewania wyłączono odkurzacza.

Chłodzenie i wybijanie odlewu

Po zakrzepnięciu metalu podłączono kompresor powietrza do skrzynki formierskiej i uruchomiono sprężone powietrze, co ułatwiło wyjęcie odlewu. Odlew wybito z formy i oczyszczono z resztek piasku oraz powłoki.

Ocena odlewu

Przeprowadzono wizualną kontrolę jakości odlewu, zwracając szczególną uwagę na gładkość powierzchni oraz brak wad, pęknięć i innych defektów. Zidentyfikowano ewentualne przyczyny powstałych wad.



Rys. 2. Zasada działania urządzenia do formowania zestawów modelowych stosowanego na ćwiczeniach



Rys. 3. Formy odlewane na ćwiczeniach



Rys. 4. Urządzenie do formowania modeli styropianowych w złożu fluidalnym piasku

5. Podsumowanie

Ochronna powłoka jest niezbędna, aby zapobiec przypaleniu i erozji piasku. Powłoka musi być nieprzepuszczalna dla ciekłego metalu, ale jednocześnie umożliwiać przepływ gazów. Tempo rozkładu modelu jest zależne od wielu czynników, takich jak temperatura i przepuszczalność powłoki. Ponieważ gazy powstające podczas rozkładu modelu mogą być toksyczne, kluczowe jest zapewnienie odpowiedniej wentylacji.