

Bogdan Iwasyk, Stanisław Jura, Józef Czepiel

NOWE MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA RDZENI SKORUPOWYCH

1. Wstęp

Formy skorupowe znajdują coraz szersze zastosowanie w przemyśle odlewniczym. Korzyści wnikające z zastosowania form i rdzeni z mas skorupowych jak: wysoka jakość powierzchni odlewów, dokładność wymiarowa i niejednokrotnie mniejsze koszty wytwarzania, skłaniają odlewników do szukania nowych możliwości zastosowania tej technologii.

W dotychczasowej praktyce metodę formowania skorupowego stosuje się do odlewów o małym ciężarze. Żywica, używana jako spoiwo do mieszanek na formy skorupowe, w wysokich temperaturach szybko traci swoje własności wiążące. Z tego powodu czas zalewania form skorupowych jest ograniczony, gdyż po wypaleniu żywicy forma może ulec zniszczeniu jeszcze przed całkowitym skrzepnięciem metalu.

Zespół pracowników Katedry Odlewnictwa pod kierownictwem doc. mgra inż. W. Sakwy podjął się badań nad możliwością zastosowania rdzeni skorupowych do odlewów o większych rozmiarach. W porozumieniu z dyrektorem Fabryki Kotłów i Radiatorów w Łodzi mgrem inż. Polańskim przystąpiliśmy do opracowania technologii wykonywania rdzeni skorupowych do członów kotła centralnego ogrzewania.

Rdzeń do członu kotła c. o. jest przedstawiony na rys. 1. Rdzenie do w. w. odlewów wykonuje się dotychczas z masy o spoiwie olejowym. Ze względu na niską wytrzymałość mas olejowych w stanie świeżym, wykonane rdzenie transportuje się do suszarni i suszy w rdzennicach metalowych („suzkach”). Przy wieloseryjnej produkcji wymagana jest więc duża ilość rdzennic, odpowiednio duża powierzchnia składowania świeżych rdzeni, jak też odpowiednia ilość suszarni. Mała sztywność tych rdzeni zmusza do stosowania zbrojenia. Wykonanie zbrojenia jak również usunięcie go z odlewu wpływa poważnie na zwiększenie kosztów produkcji.

Zastąpienie rdzeni z mas olejowych rdzeniami skorupowymi pozwoliłoby między innymi na: uproszczenie technologii wytwarzania, zmniejszenie nakładów inwestycyjnych, lepsze wykorzystanie powierzchni produkcyjnej.

2. Badania własne

Do wykonania próbnej serii rdzeni użyto mieszanki skorupowej o następującym składzie:

- 1) piasek kwarcowy płukany K 50/100 — 93 %,
- 2) żywica fenolowo-formaldehydowa — 7 %.

W celu zapobieżenia segregacji składników, do masy dodawano 0,1 % nafty.

a) Opis wykonania rdzeni skorupowych w całości.

Dwie połówki rdzennicy (rys. 2) umieszczano na wspornikach i podgrzewano od zewnętrznej strony palnikami gazowymi.

Po podgrzaniu rdzennicy do ok. 300°C, wewnętrzną jej część (roboczą) powlekano olejem silikonowym.

Powlekanie olejem silikonowym ułatwia oddzielanie skorupy od rdzennicy.

Do jednej z połówek rdzennicy nasypywano mieszanki skorupowej w ilości ok. 12 kg. Następnie składano i skręcano obie połówki. Skręcone połówki rdzennicy obracano wokół osi podłużonej przez 4—6 min. W czasie obracania rdzennicę podgrzewano palnikami gazowymi.

Obracanie rdzennicy wraz z zawartą w niej mieszanką skorupową miało na celu uzyskanie rdzenia pustego wewnątrz.

Próby uzyskania rdzenia w całości nie powiodły się. Mieszanka skorupowa zawarta w rdzennicy nie spiekała się równomiernie, co uniemożliwiło uzyskanie dokładnego kształtu rdzenia.

b) Opis wykonania rdzeni skorupowych sklejaných z dwu połówek.

Jedną połówkę rdzennicy podgrzewano jak poprzednio do temp. ok. 300°C. Po uprzednim powleczeniu roboczej części rdzennicy olejem silikonowym, nasypywano do niej ok. 5 kg mieszanki skorupowej. Następnie rdzennicę podgrzewano od spodu palnikami gazowymi przez 5 min., celem utwardzenia skorupy. Po wyjęciu skorupy z rdzennicy szlifowano jej płaszczyznę podziałową i sklejało z drugą połówką rdzenia, wykonaną poprzednio. Wskutek szlifowania powierzchni podziałowych połówek uzyskiwano różnice w grubości rdzenia, dochodzące do kilku milimetrów. W celu zachowania wymiarów rdzenia wyeliminowano szlifowanie. Równą powierzchnię podziałową uzyskano przez zastosowanie szablonu pokazanego na rys. 2. Szablon ten nakładano na rdzennicę bezpośrednio przed nasypaniem mieszanki skorupowej. Po 30 sek. od chwili nasypiania mieszanki odwracano rdzennicę o 180°, celem usunięcia nadmiaru mieszanki. Utwardzanie skorupy i sklejanie obu połówek odbywało się jak poprzednio. Gotowe połówki rdzenia pokazano na rys. 3. Do sklejania połówek rdzenia zastosowano 3 rodzaje klejów, a mianowicie: 1) dekstryny, 2) żywicy fenolowo-formaldehdowej rozpuszczonej w spirytusie i 3) żywicy mocznikowej z mąką pszenną i salmiakiem.

Najlepsze własności wiążące posiada klej Nr 3, o składzie:

- 70 cz. wag. żywicy mocznikowej,
- 30 cz. wag. mąki pszennej,
- 0,4 cz. wag. salmiaku.

Czas wiązania tego kleju wyniósł ok. 10 min.

Wykonano 3 rodzaje rdzeni skorupowych:

- | | | | | |
|----|--------------------------------|------|------------|-------------------|
| 1) | rdzenie o grubości skorupy ok. | 8 mm | i ciężarze | 10—11 kg, |
| 2) | „ | „ | „ | 12 mm „ 15—16 kg, |
| 3) | „ | „ | „ | 8 mm „ 9—10 kg, |

z dodatkiem ziemi krzemkowej w ilości 5 %.

Dodatek ziemi krzemkowej do mieszanki skorupowej miał na celu zmniejszenie przewodnictwa cieplnego skorupy rdzenia, a tym samym zwiększenie jej trwałości po zalaniu formy metalem.

Próby zalewania przeprowadzono w Fabryce Kotłów i Radiatorów w Łodzi. Formy wykonywane były dotychczasowym sposobem. (Dwa członów w jednej formie).

Celem zachowania jednakowych warunków zalewania, do form wkładano jeden rdzeń z masy olejowej i jeden rdzeń skorupowy. Czas zalewania jednej formy (2 członów) wynosił średnio 15 sek.

W wypadkach zastosowania rdzeni skorupowych o grubości ścianek wynoszącej 8 mm, zbyt często zdarzały się wypadki przerwania skorupy rdzenia przez ciekły metal. Stwierdzono, że bezpośrednią przyczyną powstawania braków jest zbyt mała wytrzymałość rdzenia.

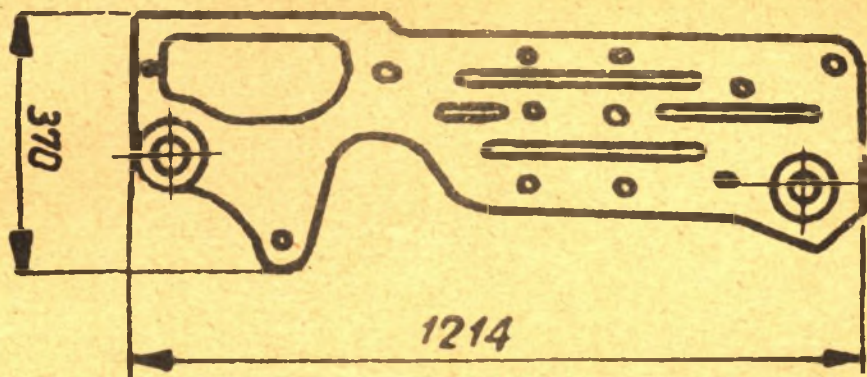
Rdzenie z mieszanki skorupowej z dodatkiem ziemi krzemkowej również nie wytrzymały ciśnienia metalo-statycznego i łamały się jeszcze przed całkowitym skrzepnięciem metalu w formie. Przy zastosowaniu rdzeni skorupowych o grubości ścianek 12 mm wszystkie próby wypadły zadawalająco. Na podstawie zebranych wyników można stwierdzić, że w danym wypadku najodpowiedniejsze są rdzenie o grubości skorupy 12 mm. Rdzenie te wytrzymują ciśnienie metalostatyczne i bez obawy powstania braków, mogą być zastosowane w produkcji.

Zagadnienie zastosowania rdzeni skorupowych przy odlewaniu członów kotła c. o. zostało rozwiązane na skalę techniczną przy produkcji jednostkowej lub małoseryjnej.

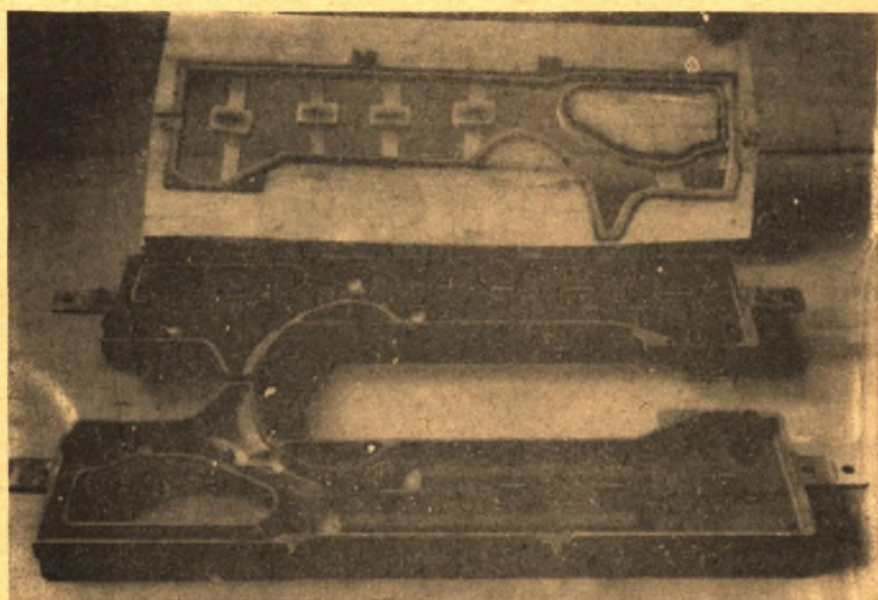
Zastosowanie tych rdzeni w produkcji masowej lub wielko-seryjnej, jaka ma miejsce przy wytwarzaniu omawianych odlewów, wymaga dodatkowych prób technologicznych i ewentualnych zmian w organizacji produkcji.

3. Wnioski

1. Zastosowanie rdzeni skorupowych do odlewów członów kotła c. o. jest możliwe.
2. Jak wykazały obliczenia, koszty wykonania rdzeni skorupowych są o 40 ÷ 50 % mniejsze od dotychczasowych.
3. Zastosowanie rdzeni skorupowych umożliwia otrzymanie odlewów o większej gładkości powierzchni.
4. Wprowadzenie rdzeni skorupowych przy produkcji członów kotła c. o. pozwoli na lepsze wykorzystanie powierzchni produkcyjnej (składowisko świeżych rdzeni, powierzchnia przeznaczona do formowania żeber, suszarnie).
5. Zastosowanie rdzeni skorupowych, nie posiadających zbrojenia umożliwi zmniejszenie ilości pracowników zatrudnionych przy wykonywaniu rdzeni z mas olejowych (formierze i zalewacze żeber, oczyszczacze).



Rys. 1. Rdzeń do człona kolia c. o.



Rys. 2. Rdzennica i szablon



Rys. 3. Rdzeń skorupowy