

**ZASTOSOWANIE OCHŁADZALNIKA W CELU
ROZDROBNIENIA STRUKTURY W ODLEWIE
BIMETALICZNYM**

J. SUCHOŃ¹

Katedra Odlewnictwa, Wydział Mechaniczny Technologiczny Politechniki Śląskiej
ul. Towarowa 7, 44-100 Gliwice

STRESZCZENIE

Prezentowana praca stanowi próbę podniesienia twardości a pośrednio również odporności na ścieranie odlewów bimetalicznych poprzez zastosowanie ochładzalnika.

1. WSTĘP

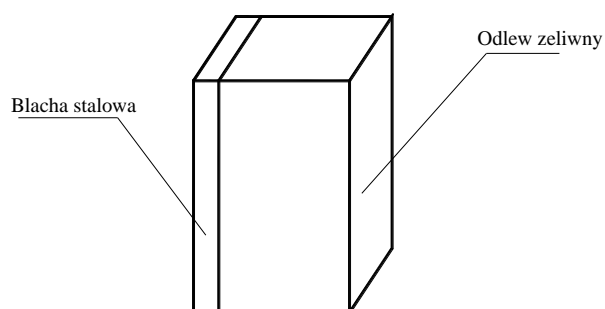
Odlewy warstwowe żeliwo stal z racji technologii otrzymywania stanowią specyficzny rodzaj odlewów. Duża grubość warstwy żeliwnej dochodząca do 100 mm, oraz konieczność podgrzewania blachy stalowej powodują znaczne wydłużenie procesu krzepnięcia co niekorzystnie wpływa na strukturę warstwy żeliwnej. Duża ilość ciepła zakumulowana we wnętrzu formy wydłuża czas krzepnięcia przez co powoduje krystalizację dużych wydzieleni węglkowych które to niekorzystnie wpływają na odporność na zużycie ściernie odlewu. Niniejsza praca stanowi pierwszą próbę modyfikacji technologii otrzymywania odlewów warstwowych w celu otrzymywania drobniejszej struktury węglków w warstwie roboczej odlewu bimetalicznego.

¹ *dr inż., jsuchon@zeus.polsl.gliwice.pl*

2. PRZEBIEG I REALIZACJA BADAŃ

2.1. Badany odlew

Odlew bimetaliczny (200x80x100 blacha 10 mm) składa się z blachy stalowej St3 oraz żeliwa chromowego ZICr15Mo3 jak pokazano na rys 1.

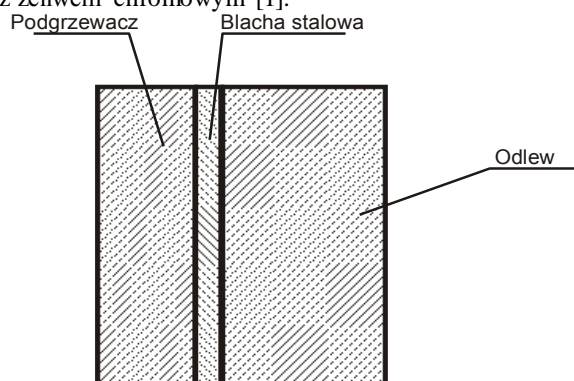


Rys. 1. Rysunek gotowego odlewu
Fig. 1. Drawing of the ready casting

2.2. Technologia otrzymywania odlewu bimetalicznego

Opisywany odlew bimetaliczny otrzymano w wyniku połączenia blachy stalowej z żelitem chromowym w procesie dyfuzji metodą odlewniczą.

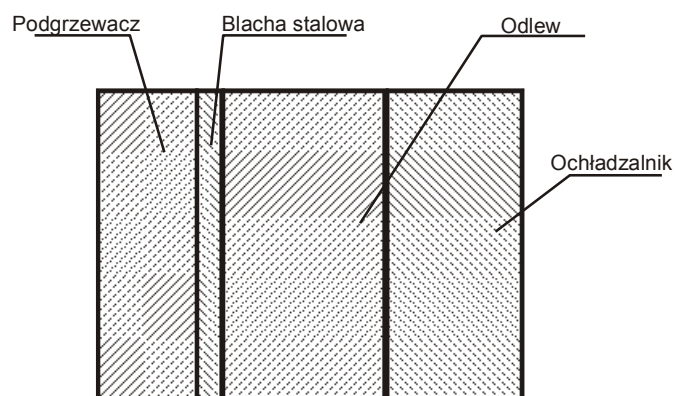
Temperatura zalewania formy mieści się w przedziale 1510÷1550°C. Na początku zostaje zalany podgrzewacz (rys.2). Po upływie 200÷480s blacha stalowa zostaje rozgrzana do wymaganej temperatury i można przystąpić do zalewania wnętrza formy. Po jej zalaniu i odpowiednim ostudzeniu otrzymujemy odlew bimetaliczny połączonej blachy stalowej z żelitem chromowym [1].



Rys. 2. Schemat otrzymywania odlewu bimetalicznego
Fig. 2. Scheme of producing the bimetallic casting

2.3. Modyfikacja technologii przeprowadzona dla potrzeb badań

Dla potrzeb badań opisana w podpunkcie 2.2 technologia została zmodyfikowana jak pokazano na rys. 3. Dzięki zastosowaniu ochładzalnika, uzyskano przyspieszenie krzepnięcia odlewu, od strony powierzchni roboczej (powierzchnia styku odlewu z ochładzalnikiem). Drugi z odlewów, w celu porównania wyników badań, wykonany został bez zmian tj. w technologii pierwotnej.



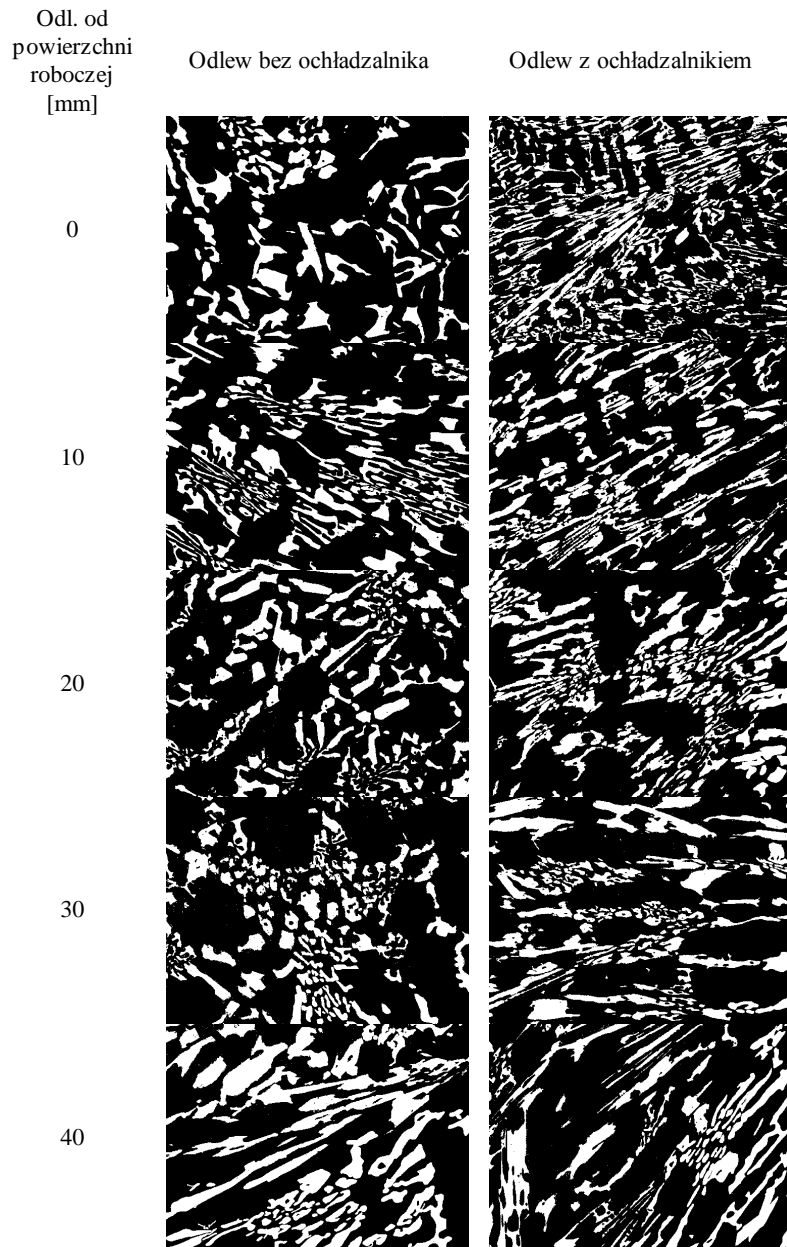
Rys. 3. Technologia po modyfikacji
Fig. 3. Technology after modification

2.4. Obróbka cieplna

Obróbka cieplna polegała na wygrzewaniu w piecu komorowym odlewów do temp. 950°C, a następnie ich hartowaniu na powietrzu z nadmuchem sprężonego powietrza na powierzchnię roboczą.

2.5. Badania metalograficzne

Badania metalograficzne prowadzono na próbkach po obróbce cieplnej w celu zbadania wielkości i rozłożenia węglików na przekroju odlewu. Poniżej zamieszczono zdjęcia struktury odlewu bimetalicznego z ochładzalnikiem i bez.



Rys. 4. Zmiana wielkości węglików od czoła w głąb odlewu z ochładzalnikiem i bez
Fig. 4. Changes of carbides size on the section of casting with and without a chill

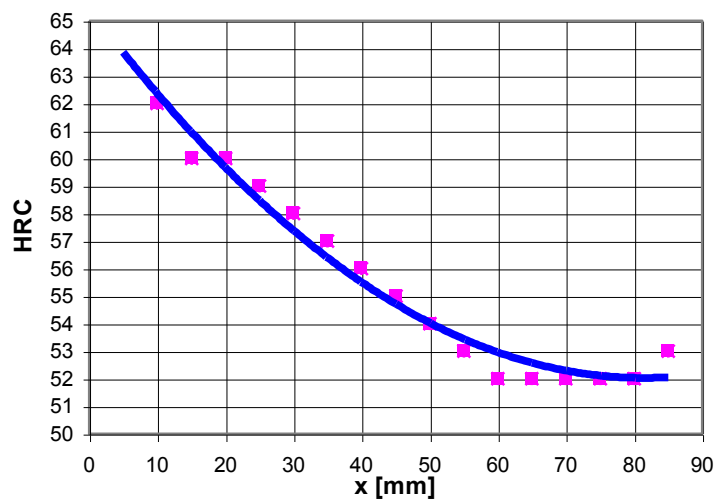
2.6. Badania twardości na przekroju

W celu zobrazowania wpływu szybkości krzepnięcia na twardość odlewu, dokonano pomiaru twardości na przekroju. Pomiaru dokonano od powierzchni roboczej odlewu co 5 mm przez cały jego przekrój. Wyniki pomiaru zamieszczono w tabeli 1.

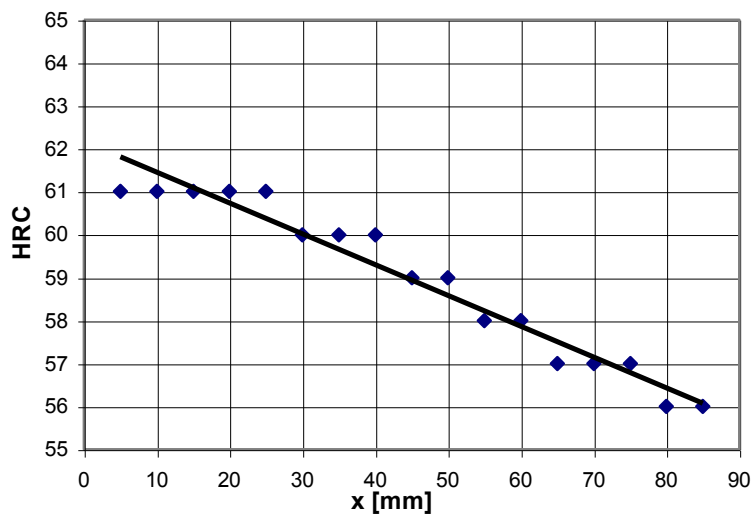
Tabela 1. Zestawienie wyników pomiaru twardości na przekroju odlewu
Table 1 Statement of results measurement of hardness on the section of castings

| Odłość w [mm] | Próbka bez ochładzalnika | Próbka z ochładzalnikiem |
|---------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 62 | 61 |
| 5 | 62 | 61 |
| 10 | 62 | 61 |
| 15 | 60 | 61 |
| 20 | 60 | 61 |
| 25 | 59 | 61 |
| 30 | 58 | 60 |
| 35 | 57 | 60 |
| 40 | 56 | 60 |
| 45 | 55 | 59 |
| 50 | 54 | 59 |
| 55 | 53 | 58 |
| 60 | 52 | 58 |
| 65 | 52 | 57 |
| 70 | 52 | 57 |
| 75 | 52 | 57 |
| 80 | 52 | 56 |
| 85 | 53 | 56 |

Z wyznaczonych twardości w poszczególnych punktach, dla poszczególnych próbek, sporządzono wykresy ujmujące twardość w funkcji od odległości od powierzchni roboczej odlewu: $HRC=f(x)$.



Rys. 5. Twardości na przekroju odlewu bez ochładzalnika
Fig. 5. Hardness on the section of casting without a chill



Rys. 6. Twardość na przekroju odlewu z ochładzalnikiem
Fig. 6. Hardness on the section of casting with a chill

3. PODSUMOWANIE

Na zdjęciach strukturalnych widać kierunek rozmieszczenia węglików, który jest zgodny z kierunkiem oddawania ciepła, a ich wielkość wzrasta począwszy od czoła próbki. Widać również drobniejszą strukturę w odlewie, w których zastosowano ochładzalnik.

Pomiary twardości pokazały, że wzrost szybkości krzepnięcia wpływa na wzrost twardości badanych odlewów.

Próbka bez ochładzalnika dla pierwszych 10 mm utrzymuje twardość na poziomie 62 HRC, w następnych 10 mm dostrzegamy spadek o 2 jednostki, każdy kolejny wzrost odległości o 5 mm daje nam stały spadek twardości o 1 jednostkę i od odległości 65 mm utrzymuje się na stałym poziomie 52 HRC.

W przypadku zastosowania ochładzalnika zaobserwowano nieznaczne (o 1 jednostkę HRC) obniżenie twardości, ale co bardzo istotne stabilizację poziomu twardości do głębokości 20 mm, a twardość na poziomie 60 HRC utrzymuje się do głębokości 40 mm (dla porównania w odlewie bez ochładzalnika tylko do głębokości 20 mm).

Odlew bez ochładzalnika charakteryzuje się znacznie większą różnicą twardości na przekroju dochodzącą do 10 jednostek, a w przypadku odlewu z ochładzalnikiem zmiana twardości wynosi tylko 5 jednostek HRC.

4. WNIOSKI

1. Zastosowanie ochładzalnika nie zwiększa twardości odlewu bimetalicznego, ale powoduje zmniejszenie intensywności jej zmiany na przekroju odlewu.
2. Zastosowanie ochładzalników rozdrabnia strukturę węglikową powierzchni roboczej, a zasięg tego rozdrobnienia uzależniony jest od intensywności odprowadzenia ciepła.

LITERATURA

- [1] Jura S., Suchoń J.: *Odlewy warstwowe stal żeliwo*. Krzepnięcie Metali i Stopów, Nr 24, 1995.

APPLICATION OF THE CHILL IN ORDER TO REFINEMENT OF STRUCTURE IN THE BIMETALLIC CASTING

SUMMARY

Presented work shows the first test to increasing of hardness and also connected with it abrasion resistance of bimetallic castings through the chill application.

Recenzował dr hab. Jan Szajnar