38/22

Archives of Foundry,
Year 2006, Volume 6, № 22
Archiwum Odlewnictwa,
Rok 2006, Rocznik 6, Nr 22
PAN – Katowice PL ISSN 1642-5308

ODLEWY WARSTWOWE STALIWO - ŻELIWO

J. KILARSKI[1], J. SUCHOŃ[2]
Zakład Odlewnictwa
Instytutu Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych
Politechniki Śląskiej w Gliwicach
ul. Towarowa 7, 44-100 Gliwice

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono technologię wytwarzania odlewu warstwowego staliwo–żeliwo metodą odlewniczą na przykładzie młotków do kruszarek. Metoda ta wykorzystująca połączenie mechaniczne (skurczowe) stwarza szerokie możliwości zastosowania tego typu odlewów na wiele elementów maszyn wykorzystując własności obu materiałów.

Keywords: hammers crushers, bi-layer castings, cast steel, chromium cast iron.

1. WPROWADZENIE

Odlewy warstwowe i zbrojone znajdują coraz szersze zastosowanie w wielu dziedzinach gospodarki jako elementy maszyn pracujące w trudnych warunkach, w których dotychczas stosowane odlewy jednolite zbyt szybko ulegają niszczeniu. Takim przykładem są młotki kruszarek wykonywane najczęściej ze staliwa manganowego L120G13. Doskonalenie tego materiału jak i próby zastosowanie innego, czy też napawanie nie dały zadawalających wyników, w związku z powyższym poprawa trwałości młotków została ukierunkowana na wytwarzanie ich jako odlewów warstwowych lub zbrojonych. Już od pewnego czasu pojawiają się firmy zarówno krajowe jak i zagraniczne oferujące tego typu młotki. Niestety technologia wykonania takich młotków objęta jest tajemnicą jednak ogólnie wiadomo, że są to odlewy warstwowe staliwo niskostopowe-żeliwo wysokostopowe lub odlewy staliwne zbrojone

[1] *dr inż., jerzy.kilarski@polsl.pl*
[2] *dr inż., jacek.suchon@polsl.pl*

w części roboczej wkładkami z twardych materiałów (stal narzędziowa, żeliwo chromowe, węgliki spiekane).

W związku z powyższym podjęto próbę opracowania własnej technologii młotków wzorując się początkowo na technologii odlewów warstwowych blacha stalowa-żeliwo chromowe wg której od kilku lat wykonuje się różnego rodzaju bloczki dla odbiorców zagranicznych [1]. Jednak stosowana technologia (o połączeniu dyfuzyjnym) nie zdała egzaminu w przypadku młotków stąd zrodził się pomysł na odlewy warstwowe o połączeniu mechanicznym (skurczowym).

2. CEL, ZAKRES I PRZEBIEG BADAŃ

Celem badań było opracowanie technologii łączenia żeliwa wysoko-chromowego z grupy (XCr14) ze staliwem konstrukcyjnym L25HGMNS metodą skurczową na przykładzie dwóch młotków różniących się kształtem i wielkością. Większy młotek o masie 48 kg stosowany jest w kruszarce dolomitu, a mniejszy o masie 24 kg w recyklingu obudów akumulatorów rys.1.

Rys. 1. Młotek duży i mały.
Fig. 1. Big and small hammer.

2.1. Technologia formy

Wykonanie odlewu dwuwarstwowego staliwo konstrukcyjne-żeliwo chromowe obejmuje dwa etapy:

Etap 1 – odlanie części staliwnej młotka z fragmentem porowatej powierzchni stanowiącej miejsce połączenia staliwa z żeliwem rys.2,

Etap 2 – wstawienie odlanej części do formy i zalanie żeliwem chromowym.

Powierzchnię porowatą uzyskuje się bezpośrednio w formie poprzez umieszczenie w niej rdzenników (wałeczków o wymiarach 20x10mm) wykonanych z piasku otaczanego i połączonych ze sobą szkłem wodnym.

Rys. 2. Odlewy staliwne młotków z widoczną powierzchnią porowatą.
Fig. 2. Cast steel hammers with the rough surface.

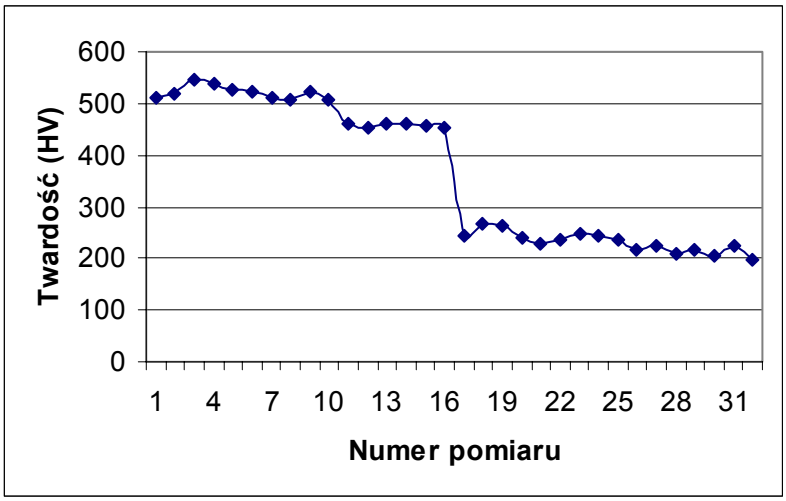
Oczyszczony, odtłuszczony odlew staliwny z powierzchnią porowatą pokrywa się topnikiem, umieszcza się w formie i zalewa żeliwem chromowym. Wnikanie żeliwa w część porowatą staliwa stanowi po zakrzepnięciu wystarczająco dobre połączenie.

3. WYNIKI BADAŃ

Badania otrzymanych młotków sprowadziły się do pomiaru twardości, obserwacji wizualnej szczeliny brzegowej, obserwacji mikrostruktury oraz kafarowania za pomocą uderzeń w część żeliwną i miejsce łączenia młotem o masie 10 kg.

3.1. Badania twardości

Badania przeprowadzono na oszlifowanej części młotka. Pomiar dokonano przy pomocy ultradźwiękowego twardościomierza MIC (Krautkramer-Branson) stosując skalę Vickersa. Wyniki pomiarów przedstawiono na rysunku 3



Rys. 3. Wykres obrazujący średnie twardości poszczególnych stref obu młotków.
1-10 –żeliwo chromowe, 11-16 – strefa przejściowa, 17-32 – staliwo.
Fig. 3. Diagram middle hardness hammers
1-10 chromium cast iron, 1-16 passing zone, 17-32 cast steel.

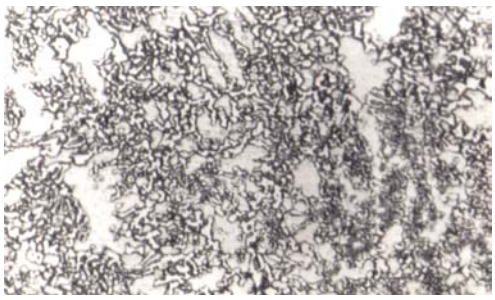
3.2. Metoda kafarowania

Metoda ta polegała na uderzaniu w okolicy połączenia od strony żeliwnej młotem o masie 10 kg. W wyniku wielokrotnych uderzeń młotek duży nie uległ pęknięciu, natomiast w małym nastąpiło wykruszenie fragmentu części żeliwnej. Na podstawie tego należy sądzić, że strefa połączenia jest bardziej odporna na uderzenia niż samo żeliwo.

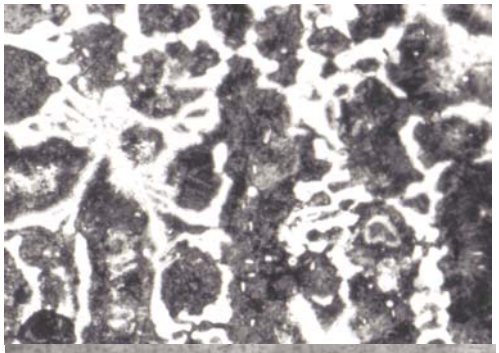
Rys. 4. Ukruszona część żeliwna w próbie kafarowania.
Fig. 4. Crumble cast iron in piledriver test.

3.3. Badania metalograficzne

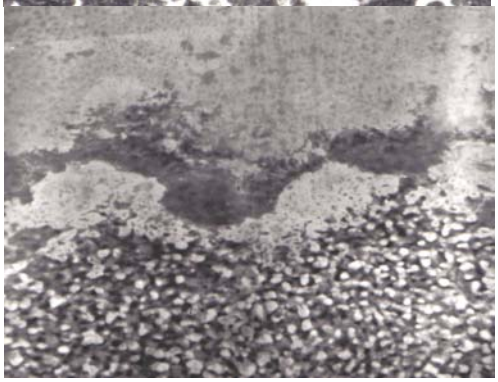
Obserwacje metalograficzne wyciętych fragmentów młotka przeprowadzono na mikroskopie "NIKON", a zaobserwowane struktury przedstawiono na rysunkach 4–5



Rys. 5. Staliwo L25HGMNS
perlit +ferryt
nital 3 400x.
Fig. 5. Cast steel L25HGMNS
pearlite + ferrite.



Rys. 6. Żeliwo chromowe
węgliki chromu w osnowie
austenityczno – perlitycznej
$FeCl_3$ 400x.
Fig. 6. Chromium cast iron
Carbide chromium,
matrix: austenite + pearlite.



Rys. 7. Strefa międzymetaliczna żeliwa
(u góry) i staliwa (na dole)
Miejscami brak połączenia
nital 3 100x.
Fig. 7. Intermetallic zone
Cast iron and cast steel
Local lack of joint penetration.

4. DYSKUSJA WYNIKÓW

Celem pracy było opracowanie technologii otrzymywania młotków bimetalowych ciało stałe (staliwo z powierzchnią porowatą) – ciecz (żeliwo). Opracowana technologia spełnia postawioną tezę. W otrzymanym bimetalu nie widać wyraźnego przetopu. Powstały bimetal posiada głównie połączenie mechaniczne (skurczowe). Wytrzymałość strefy połączenia wystarczająco dobra – większa niż samego żeliwa, co stwierdzono w próbie kafarowania. O pełnej przydatności zaproponowanej technologii będzie można mówić po badaniach eksploatacyjnych, na które przekazano po kilka młotków.

LITERATURA:

[1] J.Suchoń, J Jura: *Odlewy warstwowe stal-żeliwo.* Krzepnięcie metali i stopów nr 24. PAN Katowice 1995.
[2] J. Suchy i inni:*Kompozyty odlewane.* Wyd.WSI Opole 1995.
[3] J. Kilarski i inni: *Odlewy warstwowe i zbrojone o wysokiej odporności na ścieranie.* Zeszyty Naukowe WSI Opole nr 218/1996.

COMPOUND CASTINGS OF CAST STEEL AND CAST IRON

SUMMARY

In the paper presents of production of compound casting of cast steel and chromium cast iron in example hammers in hammer crushers. This method is enabled connection two materials about different properties and widened extended application of chromium cast iron when is necessary machining or welding of castings.

Recenzował Prof. Józef Gawroński