

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
WYDZIAŁ INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ

ROZPRAWA DOKTORSKA

mgr inż. Beata Cwolek

*Technologiczne aspekty wytwarzania i przetwarzania nowych ekologicznych stopów
armaturowych*

PROMOTOR:

dr hab. inż. Magdalena Barbara Jabłońska

Promotor Pomocniczy

dr inż. Jacek Borowski

Katowice, 2024

Mgr inż. Beata Cwolek

PROMOTOR:

dr hab. inż. Magdalena Barbara Jabłońska

Promotor Pomocniczy

dr inż. Jacek Borowski

Streszczenie

Rozprawa doktorska pt.:

Technologiczne aspekty wytwarzania i przetwarzania nowych ekologicznych stopów armaturowych

W rozprawie, kierując się wymaganiami Drinking Water Directive 2020/2184/EU (DWD) skoncentrowano się strategii doboru składów chemicznych i opracowaniu podstaw technologicznych wytwarzania i przetwarzania w procesie kucia na gorąco nowych ekologicznych mosiądzów przeznaczonych na korpusy wodomierzy oraz inne elementy stykające się z wodą pitną. Skoncentrowano się na zaprojektowaniu dwóch grup materiałów. Pierwsza to stopy CuZnPb niskoołowowe, o zawartości Pb poniżej 1,2 % Pb i zawartości cynku z zakresu od 38 do 38,5 oraz druga to stop CuZnPb niskoołowowy (tzw. DZR - odporny na odcynkowanie) o zawartości ołowiu poniżej 1,2 % i zawartości cynku ok.34 %, z dodatkami pierwiastków modyfikującymi morfologię mikrostruktury oraz zmieniającymi charakterystyki techniczno-technologiczne.

Określono zakresy składów chemicznych stopów spełniających wymagania odlewnicze, podatność do przeróbki plastycznej, skrawalność i odporność korozyjną.

Opracowano skład chemiczny stopów oraz założenia procesowe i warunkach laboratoryjnych wytworzono stopy na drodze topienia i odlewania, a wytworzony materiał poddano badaniom strukturalnym, ocenie właściwości mechanicznych oraz podatności do przeróbki plastycznej. Uzyskane wyniki pozwoliły na stwierdzenie, że opracowany materiał może być podstawą do prac w warunkach półprzemysłowych. Prace te zostały poprzedzone przeprowadzeniem symulacji numerycznych, których celem było sprawdzenie poprawności przyjętych założeń technologicznych. Weryfikacja na drodze symulacji numerycznej, poprawności przyjętych założeń pozwoliła na dalsze prace związane z wytworzeniem w warunkach półprzemysłowych prętów dedykowanych do kucia oraz pełnej ich ocenie techniczno-technologicznej.

Przeprowadzone próby kucia na gorąco w skali półprzemysłowej prętów po wyciskaniu na gorąco potwierdziły, że przyjęte założenia procesu kształtowania na gorąco dla nowo opracowanych mosiądzów ekologicznych pozwalają na opracowane założeń technologicznych wytwarzania elementów armatury wodnej z nowych stopów na każdym etapie procesu wytwarzania.

Uzyskane wyniki badań, w ramach niniejszej rozprawy, w tym opis struktury, analiza składu fazowego oraz badania właściwości mechanicznych i użytkowych stanowią cenne uzupełnienie wiedzy dotyczącej badań nad stopami z grupy mosiądzów nisko i bezołowowych jak i podstawę do opracowania pełnych założeń technologicznych wytwarzania nowych stopów pod zastosowania na elementy armatury wodnej. Pozwoli to na uruchomienie produkcji w kompleksowym cyklu technologicznym w oparciu o istniejący park maszynowy, przy nieznacznie zmodyfikowanych parametrach technologicznych dostosowanych do cyklu produkcyjnego. Stanowiąc to będzie znaczące ułatwienie w przypadku wdrożenia nowych materiałów do produkcji, gdy obostrzenia legislacyjne staną się obligatoryjne.