STRESZCZENIE

Mgr inż. Grzegorz Radzioch

PROMOTOR:
Dr hab. Inż., Dariusz Bartocha prof. PŚ

PROMOTOR POMOCNICZY:
Dr inż. Marcin Kondracki

Rozprawa doktorska pt.:

Technologia odlewania niskociśnieniowego elementów armatury sanitarnej z mosiądzów nowej generacji.

Rozprawa doktorska podejmuje problematykę opracowania i optymalizacji technologii odlewania niskociśnieniowego (LPDC) elementów armatury sanitarnej wykonywanych z mosiądzów nowej generacji o zredukowanej zawartości ołowiu, stanowiących odpowiedź na zaostrzone regulacje środowiskowe Unii Europejskiej, WHO oraz Wspólnego Komitetu Czterech Państw Członkowskich (4MS), ograniczające maksymalną zawartość Pb w materiałach mających kontakt z wodą pitną do poziomu poniżej 0,2%. Redukcja zawartości ołowiu, choć korzystna z punktu widzenia bezpieczeństwa zdrowotnego, prowadzi do istotnego pogorszenia własności technologicznych stopu a także zwiększa skłonność do powstawania wad skurczowych i powierzchniowych, co uzasadnia potrzebę prowadzenia szczegółowych badań laboratoryjnych i wdrożeniowych.

Zakres badań obejmował kompleksową charakterystykę mosiądzów odlewniczych CB771 i CB770, poczynając od obliczeń termodynamicznych oraz analizy składu chemicznego badanych stopów CuZn, uzupełnionej mikroanalizą składu chemicznego faz metodą EDS. Właściwości odlewnicze oceniano poprzez badania skłonności do powstawania wad skurczowych oraz próby lejności i odtwarzalności, natomiast procesy krzepnięcia analizowano równolegle metodą analizy termicznej i derywacyjnej oraz analizy dylatometrycznej. Zakres badań obejmował również ocenę właściwości mechanicznych, odporności na odcynkowanie zgodnie z normą PN-EN ISO 6509, a także badania skrawalności stopów. Uzyskane w ten sposób dane materiałowe, obejmujące gęstość w funkcji temperatury, ciepło krystalizacji oraz temperatury likwidus i solidus wyznaczone na podstawie eksperymentalnych krzywych dylatometrycznych i ATD, posłużyły do walidacji symulacji numerycznych procesu odlewania

prowadzonych w środowisku MagmaSoft. Zaimplementowanie tych danych do bazy materiałowej programu pozwoliło uzyskać wysoką zbieżność krzywych stygnięcia i krystalizacji między symulacją a rzeczywistym procesem, a także trafnie przewidzieć lokalizację i geometrię jam skurczowych w odlewach o złożonej geometrii, w tym w korpusach baterii umywalkowych i wkładach wewnętrznych armatury.

Wyniki badań laboratoryjnych i symulacyjnych zostały zweryfikowane w warunkach przemysłowych, prowadząc do skutecznego wdrożenia technologii odlewania korpusów oraz wkładów wewnętrznych armatury sanitarnej z mosiądzu CB771S o zawartości ołowiu ograniczonej do 0,15%. Optymalizacja kluczowych parametrów procesowych w połączeniu z modyfikacjami konstrukcyjnymi form umożliwiła eliminację wad skurczowych na powierzchniach krytycznych oraz redukcję kosztów produkcji przy jednoczesnym zapewnieniu wymaganej szczelności i jakości powierzchni wyrobów końcowych.