Streszczenie rozprawy doktorskiej w języku polskim

Niezależnie od kierunku rozwoju napędów pojazdów kołowych, przyszłość felg zmierza do zmniejszenia ich masy przy zachowaniu wymaganych właściwości użytkowych i dążeniu do większej personalizacji estetycznej. Aby temu sprostać, producenci felg wprowadzają zmiany konstrukcyjno-materiałowe z zachowaniem wymagań jakościowych i bezpieczeństwa użytkowników ruchu drogowego. Najbardziej popularną metodą produkcji felg jest odlewanie pod niskim ciśnieniem, które zapewnia uzyskanie wyrobów o dobrej jakości, wymaganych właściwościach i wyglądzie, przy relatywnie niskim koszcie produkcji. Sprostać temu mogą wysokowytrzymałe stopy Al-Si-Mg-Mn, które pozwalają na spełnienie aerodynamicznych wymagań redukcji oporu powietrza oraz wymaganej personalizacji i wysokiej wytrzymałości.

Pomimo tego, iż zaawansowane technologie pozwalają na produkcję felg metodami formowania przepływowego, kucia lub odlewania grawitacyjnego, najczęściej stosowanym sposobem ich wytwarzania jest odlewanie niskociśnieniowe. Przewaga ta wynika z wysokiej jakości produkcji ze względu na jej wydajność, dokładność i dobre wykończenie powierzchni oraz z relatywnie niskie koszty odlewania (ok. 3-4 razy mniejsze od produkcji felg kutych).

Oprócz przeglądu piśmiennictwa, dysertacja składa się z czterech części. W pierwszej przedstawiono koncepcję badań. Ponieważ, problem badawczy został zgłoszony przez spółkę Superior Industries Production of Poland Stalowa Wola, określono cel zasadniczy (naukowy) oraz utylitarny (przemysłowy). Postawiono dwie tezy rozprawy i wskazano na nowości, które nie mają odniesienia literaturowego. Opisano metodykę, materiał i stanowiska badawcze. Do badań wybrano stop AlSi7Mg, będący głównym materiałem stosowanym na odlewy felg.

Następny rozdział to badania wstępne, w którym opisano kolejne etapy procesu produkcji felg w Superior Industries Production of Poland w Stalowej Woli. Analiza procesu odlewania felg samochodowych skupiła się na wyszczególnieniu tych obszarów produkcji, mogących ulec zmianie na skutek zwiększenia udziału złomu wsadowego. Skoncentrowano się głównie na tym, iż zwiększenie złomu (z 50 do 80%) wiąże się ze wzrostem zanieczyszczeń gazowych (np. tlenki, wodór, związki azotu) oraz metalicznych. Przegląd piśmiennictwa wskazał, że jednym z najgorszych zanieczyszczeń metalicznych jest żelazo, które krystalizuje w postaci niekorzystnych morfologicznie i wymiarowo kruchych faz żelaza β-Fe. Ich źródłem w złomie aluminium są m.in. sitka stalowe używane jako filtry w kokilach, łyżki stalowe do zgarniania zgarów w piecach podgrzewczych, żeliwne narzędzia odlewnicze do pobierania prób do kontroli składu chemicznego i różne tulejki stalowe, stosowane w felgach starszego typu.

Trzeci rozdział stanowią badania zasadnicze. Wynika z nich, że aby zmienić niekorzystną morfologię faz β-Al_5FeSi, wprowadza się różne „korektory chemiczne", z których najbardziej popularnym jest mangan. Ze względu na podobieństwo sieci krystalograficznej i parametrów sieciowych do żelaza, zmienia on morfologię faz β-Fe z płytkowej do tzw. „chińskiego pisma" (w przypadku odlewania grawitacyjnego) lub wielościennych brył (podczas odlewania ciśnieniowego), zwiększają ich wydzielanie się i stając się mniejszymi. Stwierdzono również, że przy zwiększonym udziale złomu, rafinacja azotem jest mało skuteczna. Przeprowadzono więc szereg badań nad zmianą procesu rafinacji, efektem których było opracowanie nowej mieszanki NH_2 (90%N + 10%H_2), przeznaczonej do rafinacji wtórnych stopów aluminium.
Ostatni rozdział to analiza wyników, podsumowanie, wnioski i zalecenia technologiczne. Uzyskane rezultaty badań laboratoryjnych, symulacji i testów przemysłowych zweryfikowano w warunkach produkcji na jednej z maszyn ciśnieniowych,. Wdrożenie wytycznych może posłużyć do zmiany technologii produkcji felg aluminiowych w Superior Industries Production i w innych odlewniach ciśnieniowych o podobnym profilu działalności.