

Investigation on the gating system:
Reoxidation in the mould

Rafał Dojka

Silesian University of Technology
Faculty of Mechanical Engineering

Gliwice 2020

Streszczenie

Badanie układu wlewowego: Reoksydacja w formie

Rozprawa dotyczyła zjawisk tworzenia wtrąceń tlenkowych i ich wprowadzania do ciekłego stopu podczas wypełniania formy oraz ich wpływu na jakość i własności odlewów. Prace rozpoczęto od przeglądu literatury na temat teoretycznych własności metali oraz ich związku z obecnością wtrąceń, dodatkowo omówiono genezę powstawania wad odlewniczych. Podkreślono znaczenie kontroli prędkości strumienia i omówiono wybrane studia przypadków dotyczące elementów układów wlewowych.

Druga część pracy zawierała badania eksperymentalne poprzedzone sformułowaniem tez rozprawy. Przeprowadzone badania można podzielić na dwie części, analizę symulacyjną i wytworzenie eksperymentalnych odlewów w warunkach odlewni. W pierwszej części zbadano efektywność wybranych rozwiązań konstrukcyjnych z obszarów wlewów głównych, rozprowadzających i doprowadzających oraz kompletnych układów wlewowych. Symulacja pozwoliła zarówno na jakościową, jak również ilościową analizę przepływu, co umożliwiło sformułowanie ulepszonych zasad projektowania układów wlewowych. Druga część pracy została rozpoczęta przedstawieniem nowej próby lejności, szczególnie przydatnej do analizy przepływu w smukłych układach wlewowych typu 'naturally pressurised'. W eksperymencie wytworzono dwie grupy odlewów próbnych, jedną z układem wlewowym zapewniającym bardziej turbulentne wypełnienie, drugą z systemem minimalizującym turbulencje. Wszystkie odlewy próbne zostały wytworzone z tą samą temperaturą zalewania, składem chemicznym oraz posiadały podobny skład fazowy. Odlewy próbne poddano badaniom nieniszczącym VT, PT i RT, które wykazały negatywny wpływ turbulencji na jakość odlewów. Badania wytrzymałościowe przeprowadzone na próbkach pobranych z odlewów próbnych wykazały, że minimalizacja turbulencji zwiększa plastyczność metalu, a także moduł Weibulla. Analiza SEM wykazała, że obecność turbulencji skutkowała bardziej kruchym charakterem przełomu, bifilmy i bąble nie były obecne w próbkach wytwarzanych z układem minimalizującym turbulencje.

Przeprowadzone analizy udowodniły, że turbulentne wypełnienie formy powoduje wtrącanie bifilmów, które negatywnie wpływają na plastyczność odlewów, a także, że właściwe zaprojektowanie elementów układu wlewowego może zminimalizować reoksydacją w początkowej fazie wypełniania formy.