

mgr. inż. Sergii Gerasin
Wydział Odlewnictwa
Katedra Tworzyw Formierskich,
Technologii Formy i Odlewnictwa Metali Nieżelaznych

Streszczenie

Temat pracy doktorskiej:

„Ewolucja składu chemicznego i model wzrostu wtrąceń niemetalicznych w ciekłej stali z zawartością itru

Obecna praca zajmuje się zjawiskiem powstawania i wzrostu wtrąceń niemetalicznych w wyniku wprowadzania itru w postaci dodatku stopowego do stali. W przypadku jego dozowania oczekuje się niskich strat tego pierwiastka, które są konsekwencją procesów wydzieleniowych związanych z obecnością tlenu i siarki. Zatem składniki te oraz kolejność wprowadzania poszczególnych dodatków decyduje o końcowej zawartości itru w stali w postaci rozpuszczonej oraz związanej w fazę wydzielen. W celu określenia ilości tworzącej się fazy niemetalicznej w ciekłej stali wykorzystano program FactSage, a kinetykę zjawiska odtleniania i odsiarczania badano przy pomocy niekomercyjnego programu w oparciu o opracowane modele zjawiska. Analizowano proces pod kątem kolejności wprowadzania dodatków: Y, Al, Ca do stali wstępnie odtlenionej. Na podstawie uzyskanych składów chemicznych fazy niemetalicznej ustalono, że możliwe jest powstawanie złożonych zarodków dwuskładnikowych tlenek - tlenek i tlenek - siarczek. Wzrost zarodków symulowano przy pomocy własnego programu komputerowego zbudowanego w oparciu o zaproponowany model matematyczny. Ustalono, że wprowadzenie do ciekłej kąpeli metalowej glinu, a w następnej kolejności itru skutkuje powstaniem tlenkowych wtrąceń niemetalicznych w obu przypadkach wykazujących wysoką zdolność do aglomeracji. Zjawisko aglomeracji rozpatrywano dla różnych warunków mieszania ciekłej kąpeli metalowej. W tym celu wykorzystano metodę PSG oraz równanie bilansu populacji. Proces odtleniania i modyfikacji badano eksperymentalnie przy zachowaniu ściśle kontrolowanych warunków procesu. W próbkach pobranych w trakcie procesu rafinacji stali zaobserwowano zróżnicowaną morfologię oraz ewolucję kształtu powstających wydzielen będącą konsekwencją ilości tlenu i wielkości przesycenia. Zidentyfikowano wydzielenia tlenku glinu o charakterze złożonym w postaci klasterów. Następnie wprowadzano wapń - typowy modyfikator stosowany w procesach metalurgii stali. Badania powtórzono dla dodatku itru - ten etap zrealizowano jako wytop laboratoryjny. Itr pełni tutaj podwójną rolę dodatku stopowego i jednocześnie modyfikatora siarczkowych wtrąceń niemetalicznych.