

mgr inż. Kamil Piotr KUGLIN

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica
w Krakowie
Wydział Odlewnictwa

Rozprawa doktorska

„„Modelowanie zjawisk fizykochemicznych w procesie rafinacji barbotażowej ciekłego aluminium”.

Streszczenie

Ciekłe aluminium przeznaczone do odlewania i produkcji stopów musi spełniać rygorystyczne wymagania dotyczące obecności w nim zanieczyszczeń gazowych (wodór), metali i wtrąceń niemetalicznych. Rafinacja gazem obojętnym jest jednym z podstawowych zabiegów stosowanych w technologii jego wytwarzania, które są stosowane do usuwania zanieczyszczeń. W związku z tym, celowe jest wykorzystanie kompleksowej analizy procesu rafinacji barbotażowej, w oparciu o wiedzę teoretyczną, modelowanie matematyczne, fizyczne i numeryczne do polepszenia warunków usuwania zanieczyszczeń z ciekłego metalu. Obecna praca stanowi właśnie taką próbę w odniesieniu do wiążących elementów i etapów rafinacji gazem obojętnym, na które składają się modelowanie zjawisk związanych z generowaniem, roz biciem na mniejsze i przepływem pęcherzy gazu obojętnego oraz ich udziału w usuwaniu wodoru i wtrąceń niemetalicznych na drodze kolizji turbulentnych. W tym celu zaprojektowano konstrukcje głowic rotorów, a następnie przetestowano ich przydatność na modelu wodnym urządzenia do rafinacji barbotażowej. Następnie wyniki modelowania fizycznego porównano z rezultatami modelowania numerycznego, co pozwoliło ustalić najbardziej optymalny model głowicy oraz dobrać parametry procesu takie, jak przepływ gazu obojętnego oraz ilość obrotów głowicy. Równie ważnym zagadnieniem, które rozwiązywano w pracy jest modelowanie zjawiska usuwania wtrąceń niemetalicznych do żużla utworzonego w wyniku wprowadzania materiałów rafinacyjnych. W tym celu opracowano program komputerowy, który w oparciu o parametry fizykochemiczne żużla pozwolił zbadać zachowanie wybranych wtrąceń na granicy podziału międzyfazowego w zależności od zastosowanego rafinatora tworzącego żużel.