

Трошин П.В., ст. гр. МЕТ-17-1 мз, Харченко О.В., доц., к.т.н. – науковий керівник

ТЕПЛОВІ ЕФЕКТИ МАТЕРІАЛІВ ТА ЕНЕРГОНОСІЇВ ПРИ РОЗКИСЛЕННІ-ЛЕГУВАННІ СТАЛІ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра металургії

Розглянуті залежності теплових ефектів матеріалів та енергоносіїв від різних параметрів системи «метал-шлак-газ» дозволяють ефективно враховувати вплив температури, тиску, співвідношення маси шлаку до маси металу, міри розкисленості на фактичне засвоєння елементів для ряду сталей.

Отримані залежності є частиною термодинамічної моделі системи «метал-шлак-газ» і відповідних алгоритмів, покладених в основу учбово-дослідницької програми «Excalibur» і аналогічних програм, що працюють як верхній рівень систем управління сталеплавильним виробництвом.

Дослідження, проведені за допомогою обчислювального експерименту, дозволили виявити наступні особливості поведінки системі «метал-шлак-газ»:

- вплив відношення маси шлаку до маси металу на термічний ефект феромарганцю обумовлений дією двох протилежних факторів;

- взаємодія марганцю з киснем, розчиненим в металі, з подальшим утворенням оксиду (MnO), що переходить до шлаку. Цей процес є екзотермічним;

- реакція утворення газової фази (в основному CO) при взаємодії вуглецю у складі феромарганцю з киснем, розчиненим в металі. Цей процес є ендотермічним;

- в результаті збільшення маси шлаку збільшується екзотермічний ефект взаємодії марганцю з киснем (MnO) шлаку, що спостерігається при розкисленні-легуванні сталей 08пс, 3пссв, 15кп. При розкисленні сталі 09Г2св спостерігається протилежний ефект, що супроводжується зниженням термічного ефекту феромарганцю. Це пояснюється зниженням вмісту (FeO) в шлаку при використанні значних кількостей таких феросплавів, як феросиліцій та феросілікомарганець;

- в результаті збільшення маси шлаку збільшується екзотермічний ефект взаємодії марганцю з киснем (MnO) шлаку, що спостерігається при розкисленні-легуванні сталей 08пс, 3пссв, 15кп. При розкисленні сталі 09Г2св спостерігається протилежний ефект, що супроводжується зниженням термічного ефекту силікомарганцю. Це пояснюється зниженням вмісту (MnO) в шлаку при використанні значних кількостей таких феросплавів, як феросиліцій та феросілікомарганець;

- дослідження впливу вмісту кисня в полупродукті металу перед випуском з печі на термічний ефект силікомарганцю показує однозначне зростання ΔT при збільшенні вмісту кисня в сталях 08пс, 3пссв, 15кп на декілька градусів. При виплавці сталі 09Г2св майже не спостерігається змінні термічного ефекту силікомарганцю так як розкислення цієї сталі настільки зменшує вміст кисню, що воно практично не залежить від його початкового складу. В цілому термічний ефект при розкисленні сталей 08пс, 3пссв, 15кп, значно перевищує термічний ефект сталі 09Г2св, що пояснюється підвищенням кінцевим вмістом кисню в киплячій та полу-сповійній сталі;

- дослідження впливу тиску на термічний ефект феросплавів показує істотну залежність цього впливу від вмісту вуглецю як в самих феросплавів, так і від вмісту в самих сталях