

ТЕРМОДИНАМІКА І КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ ВТОРИННОГО ЕЛЕКТРОТЕРМІЧНОГО ЛЕГУВАННЯ ТА РАФІНУВАННЯ МЕТАЛУ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра металургії

За допомогою установки вторинного електротермічного легування та рафінування металу можливо домогтися економії легуючих елементів, зниження вартості та підвищення ефективності рафінування й легування. Для цього ставиться завдання модифікувати рівняння термодинамічної рівноваги стосовно вторинного електротермічного легування та рафінування; вирішити систему кінетичних диференціальних рівнянь, що описують траєкторію руху до рівноваги системи «метал-шлак» за вторинного електротермічного легування та рафінування, а також виконати аналіз факторів, що впливають на заряд шлаку в системі «метал-шлак», що розглядають як конденсатор.

За результатами вирішення алгоритму Розенброка в складі окремого модуля програми «*Excalibur*» стало відомо, що кінетика відновлення елементів з позитивною валентністю і переходу їх на метал характеризується монотонністю за винятком кальцію. Елементи відновлюються практично одночасно за рухом до рівноваги, при цьому алюміній відновлюється останнім. Окрім того, спостерігається і десульфурція металу та монотонне зниження в ньому вмісту сірки.

Важливою особливістю процесу вторинного електротермічного легування та рафінування при позитивному заряді шлаку є істотне зниження його маси, що необхідно враховувати при проектуванні промислових установок вторинного електротермічного легування та рафінування й отримані системи рівнянь, що описують рівноважну термодинаміку процесу вторинного електротермічного легування та рафінування і кінетичні траєкторії руху системи «метал-шлак» до рівноваги. Отримані чисельні вирішення дають етальну картину змінювання концентрацій хімічних елементів у металі та шлаку, що дозволяє проектувати ефективний технологічний процес вторинного електротермічного легування та рафінування металу. Виконано аналіз факторів, які впливають на заряд шлаку в системі «метал-шлак», що розглядається в якості електролітичного конденсатора, який дозволяє розрахувати величини, необхідні для вторинного електротермічного легування та рафінування сталей з особливо низьким вмістом кисню та сірки.