

Влияние дисперсности частиц карбоната кальция на кинетику взаимодействия CaCO_3 с расплавом алюминия

Задруцкий С.П., Лавринчик Е.Г., Константинович А.И.
Белорусский национальный технический университет

В процессе рафинирования алюминия карбонатом кальция взаимодействии происходит на границе раздела фаз.

При уменьшении размера частиц, увеличивается удельная поверхность системы. Интенсивность газообразования при взаимодействии порошкообразного карбоната с компонентами расплава силумина во многом зависит от поверхности контакта частиц и жидкости, так как реакция будет проходить на поверхности частиц CaCO_3 .

Важнейшим следствием увеличения дисперсности является возрастание удельной реакционной способности твердых тел. На примере двух монодисперсных порошков карбоната кальция, состоящих из сферических частиц с разными радиусами, была произведена оценка реакционной способности систем. Проведенные расчеты свидетельствуют о том, что при уменьшении размеров частиц возрастает реакционная способность или физико-химическая активность:

$$-RT \ln \frac{K_{p1}}{K_{p2}} = -RT \frac{3M\sigma}{RTd} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right);$$

где r_1 и r_2 – радиусы двух сферических частиц;

M – молекулярная масса порошкообразного вещества;

d – его плотность;

σ – удельная поверхностная энергия;

K_{p1} и K_{p2} – константы равновесия диссоциации для порошков с радиусом частиц r_1 и r_2 .

Таким образом, диспергирование карбонатной составляющей системы $\text{CaCO}_3\text{-Al-CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-CO}$ повлечет за собой увеличение реакционной способности, а соответственно позволит управлять кинетическими характеристиками реакции $\text{CaCO}_3 + 2\text{Al} = 3\text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}$ путем изменения фракционного состава порошка CaCO_3 .