

Полная исследовательская публикация Тематический раздел: Термодинамические исследования.
Идентификатор ссылки на объект – ROI: jbc-01/18-55-7-58 Подраздел: Физико-химия высоких температур.
Цифровой идентификатор объекта – <https://doi.org/10.37952/ROI-jbc-01/18-55-7-58>
Публикация доступна для обсуждения в рамках функционирования постоянно действующей интернет-конференции “*Бутлеровские чтения*”. <http://butlerov.com/readings/>
УДК 669.046.464:541.124. Поступила в редакцию 7 мая 2018 г.

Моделирование процесса газового восстановления металлов из многокомпонентного оксидного расплава в барботируемом слое

© Вусихис⁺ Александр Семенович, Леонтьев* Леопольд Игоревич,
Селиванов Евгений Николаевич и Ченцов Виктор Павлович

Институт металлургии УрО РАН, ул. Амундсена, 101. Екатеринбург, 620016. Россия.
Тел.: (343) 232-91-01. E-mail: vas58@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: методика, термодинамическое моделирование, кинетика, восстановление, газ, барботаж, многокомпонентный оксидный расплав, металл.

Аннотация

Предложена методика, позволяющая с применением термодинамического моделирования, описать кинетику барботажа оксидного расплава различными восстановительными газами. В методологии приняты следующие допущения: расчет в одном цикле производится для системы расплав – единичный пузырь газа; при «всплывании» единичного пузыря в системе «расплав-газ» достигается равновесие; в ходе взаимодействия с очередной порцией газа равновесное содержание оксидов распространяется на весь объем расплава; количество металла, восстановленного в текущем цикле выводится из системы и в следующем цикле не учитывается.

Методика апробирована на системе NiO-FeO-Al₂O₃-SiO₂-CaO-Mg-CO-CO₂. Предварительно проведен анализ влияния количества газа в единичном пузыре на результат расчетов. Для этого использована система V₂O₃-CaO-NiO-CO при количестве оксида никеля в системе равном одному молю и количествам CO в единичном пузыре соответственно 0.001, 0.01, 0.1 и 1.0 моль. Показано, что увеличение количества газа в пузыре мало влияет на точность результата, но уменьшает количество расчетных циклов.

Сравнительный анализ таких расчетных и экспериментальных показателей, как: составы оксидного расплава, степени восстановления элементов, массовое соотношение оксидной и металлической фаз, равновесный состав газа, и другие в зависимости от количества введенного газа показал, что предложенная методика может быть использована при качественном анализе процессов взаимодействия многокомпонентных оксидных расплавов с газами-восстановителями различного состава. Результаты позволяют прогнозировать показатели процесса восстановления металлов в ходе барботажа оксидных систем. Небольшое отличие расчетных и экспериментальных данных может быть вызвано, в том числе выбором количества газа в единичном пузыре.