

Полная исследовательская публикация Тематический раздел: Термодинамические исследования.
Идентификатор ссылки на объект – ROI: jbc-01/19-60-10-140 Подраздел: Технология неорганических веществ.
Публикация доступна для обсуждения в рамках функционирования постоянно действующей интернет-конференции “Бутлеровские чтения”. <http://butlerov.com/readings/>
УДК 669.187.28.539.55. Поступила в редакцию 6 октября 2019 г.

Построение диаграмм равновесного содержания церия в металле под шлаков системы $\text{CaO-SiO}_2\text{-Ce}_2\text{O}_3\text{-15\%Al}_2\text{O}_3\text{-8\%MgO}$

© Бабенко* Анатолий Алексеевич, Смирнов Леонид Андреевич,
Уполовникова⁺ Алена Геннадьевна и Михайлова Людмила Юрьевна

Лаборатория стали и ферросплавов и лаборатория пирометаллургии цветных металлов.
Институт металлургии УрО РАН, ул. Амундсена, 101. г. Екатеринбург, 620016. Свердловская область. Россия. Тел.: (343) 232-91-62. E-mail: upol.ru@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: церий, металл, шлак, планирование эксперимента, термодинамическое моделирование, диаграммы состав-свойство.

Аннотация

Используя программный комплекс HSC 6.1 Chemistry (Outokumpu) в совокупности с применением метода симплексных решеток планирования выполнено термодинамическое моделирование процесса восстановления церия из шлаков системы $\text{CaO-SiO}_2\text{-Ce}_2\text{O}_3\text{-15\%Al}_2\text{O}_3\text{-8\%MgO}$ в широком диапазоне химического состава для температур 1550 и 1650 °С алюминием, растворенным в металле и содержащим 0.06% С, 0.25 Si, 0.05% Al (в данном выражении и далее по тексту указаны % масс.). Для каждой температуры построены адекватные математические модели в виде приведенного полинома III степени, описывающие равновесное содержание церия в металле в зависимости от состава шлака. Результаты математического моделирования представлены графически в виде диаграмм состав – равновесное содержание церия. Отмечено заметное влияние основности шлака на равновесную концентрацию церия в металле. Повышение основности шлака с 2 до 5 при температуре 1550 °С приводит к повышению равновесного содержания церия в металле с 0.1 до 7 ppm, то есть рост основности шлака благоприятно сказывается на развитии процесса восстановления церия. Рост температуры металла также оказывает положительное влияние на процесс восстановления церия. С повышением температуры до 1650 °С равновесное содержание церия в металле увеличивается в среднем с 0.3 до 10 ppm. На диаграммах выделены области химического состава шлаков, содержащих 56-61% CaO, 12-14% SiO₂ и 4-7% Ce₂O₃, обеспечивающие в интервале температур 1550 и 1650 °С концентрацию церия в металле на уровне 7-10 ppm. Положительное влияние основности формируемых шлаков в изучаемом диапазоне химического состава на процесс восстановления церия было обосновано с позиции фазового состава шлака и термодинамики реакций восстановления церия.