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 8 ноября 2017 г.

**Использование метода симплексных решеток для построения диаграмм** **состав-концентрация насыщения шлаков системы**

**CaO-SiO2-Al2O3-MnO-P2O5-FeO оксидом магния**

© **Бабенко Анатолий Алексеевич**,1,2\* **Ушаков Максим Владимирович**,3

**Уполовникова Алена Геннадьевна**1и **Шартдинов Руслан Рафикович**1,2+

1 *Лаборатория пирометаллургии цветных металлов. ФГБУН Институт металлургии УрО РАН.*

*ул. Амундсена, 101. г. Екатеринбург, 620016. Свердловская область. Россия.*

*Тел.: (343) 232-91-62. E-mail:* *russianpersen@mail.ru*

2*УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина.*

*ул. Мира, 19. г. Екатеринбург, 620002. Свердловская область. Россия.*

3 *ПАО "СТЗ" Северский трубный завод. ул. Вершинина, д. 7, г. Полевской, 623388.*

*Свердловская обл. E-mail: ushakovmv@stw.ru*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

***Ключевые слова:*** оксид магния, концентрация насыщения, шлак, планирование эксперимента, термодинамическое моделирование, диаграммы состав-свойство, локальный симплекс, основность.

**Аннотация**

Одна из задач физико-химического анализа – построение диаграмм типа состав-свойство. В данной работе было проведено математическое моделирование концентрации насыщения оксидом магния шлаков системы CaO-SiO2-Al2O3-MnO-P2O5-FeO в широком диапазоне химического состава при температурах 1550 и 1650 оС. На переменные составляющие системы были наложены ограничения: CaO/SiO2 = 1.5-3; 25-40% FeO; 4% Al2O3; 0.3% P2O5; 7% MnO. Применяя симплекс-решетчатый метод планирования получены адекватные математические модели для двух температур 1550 и 1650 °C в виде приведенного полинома III степени, описывающие концентрацию насыщения оксидом магния шлака в зависимости от его состава. Результаты математического моделирования представлены графически в виде диаграмм состав – концентрация насыщения оксида магния при фиксированной температуре. Результаты математического моделирования в совокупности с математическим методом симплексных решеток планирования позволили с минимальными затратами получить новые данные о зависимости концентрации насыщения оксида магния в шлаке системы CaO-SiO2-Al2O3-MnO-P2O5-FeO в широком диапазоне химического состава при температурах 1550 и 1650 оС. Из диаграмм видно, что в изучаемой области составов шлака явно прослеживается влияние основности шлака на концентрацию насыщения MgO и практическое отсутствие влияния FeO на концентрацию насыщения. В интервале основности шлака 1.5-2.0 и окисленности 25-40% наблюдается максимальная концентрация насыщения шлака MgO, достигающая 8.5-10% при температуре 1550 °С и увеличивающаяся до 9.5-11.5% при температуре 1650 °С. Увеличение основности шлака до 2.5-3.0 сопровождается снижением концентрации насыщения шлака MgO до 6.5-7.5% и до 7.5-8.0% при температурах 1550 и 1650 °С соответственно. Обобщение результатов моделирования и химического состава шлаков текущего производства позволило выделить области (заштрихованные области), соответствующие химическому составу шлаков периода плавления и окислительного периода, из анализа которых следует, что в период плавления при температуре 1550 °С, основности 2.0-2.5 и окисленности шлака 20.0-30.0 % концентрацию MgO достаточно поддерживать на уровне 7.5-9.2% и 8.2-9.5% MgO в окислительный период при температуре 1650 °С, основности 2.5-3.0 и окисленности шлака 30-40%.