

Вязкость расплавов систем B_2O_3 -CaO-NiO (FeO)

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

Институт металлургии УрО РАН. ул. Амундсена, 101. г. Екатеринбург, 620016. E-mail: vas58@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: расплав, бораты, оксид кальция, оксид железа, оксид никеля, вязкость, содержание, температура.

Аннотация

Проведен анализ структуры расплава B_2O_3 и влияние на нее добавок модификатора CaO в количестве 25, 34 и 45%. Показано, что некольцевые группировки из сочлененных колец, характерные для чистого B_2O_3 , трансформируются в метаборатные треугольники BO_2O . Освободившиеся оксидные ионы увеличивают координационное число ионов-модификаторов, которые занимают места катионных вакансий в наиболее неупорядоченной части сетки расплава. Методом вибрационной вискозиметрии определены величины вязкости расплавов B_2O_3 -CaO-NiO и B_2O_3 -CaO-FeO, при соотношении массовых долей оксида бора к оксиду кальция равном 3/1 и содержании оксидов никеля и железа в диапазоне до 5 и 20 % масс. соответственно. Для измерения использован вибрационный вискозиметр, работающий в режиме вынужденных колебаний с фиксацией температуры расплава платино-платинородиевой термопарой. Измерения проведены при охлаждении расплава от 1800 К со скоростью 7-10 К/мин. Для рассматриваемых систем установлены закономерности изменения вязкости с температурой, а так же ее зависимости от концентрации оксидов никеля и железа. Обработку полученных данных проводили с использованием пакета прикладных программ Table curve. Экспериментальные данные по вязкости расплавов системы B_2O_3 -CaO-NiO для температур 1373, 1423, 1473, 1523, 1573 К описаны уравнением $\eta = a+b \cdot \exp(-cx)$, а системы B_2O_3 -CaO-FeO – уравнением $\eta = a+b \cdot x^2+c \cdot \exp(x)+d \cdot \exp(-x)$. Величины экспериментальных данных и результатов расчетов показывают их сходимость. Результаты предполагается использовать при описании кинетики восстановления металлов в барботажных процессах, сопровождающихся изменением концентраций восстанавливаемых оксидов. Полученные сведения полезны для корректировки свойств шлаковых расплавов производства цветных металлов.