

## **Влияние химического и фазового состава на вязкость шлаков системы CaO-SiO<sub>2</sub>-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, содержащей 8% MgO и 15% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

© **Бабенко\*** Анатолий Алексеевич, **Уполовникова<sup>+</sup>** Алена Геннадьевна,  
**Жидовинова Светлана Васильевна** и **Сметанников Артем Николаевич**

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: [upol.ru@mail.ru](mailto:upol.ru@mail.ru)

\*Ведущий направление; <sup>+</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** вязкость, планирование эксперимента, локальный симплекс, синтетические шлаки, основность, бор, диаграммы состав-свойство.

### **Аннотация**

Для исследования влияние химического и фазового состава на вязкость шлаков системы CaO – SiO<sub>2</sub> – B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, содержащей 15% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и 8% MgO (в данном выражении и далее по тексту указаны % масс.) использовали симплекс – решетчатый метод планирования эксперимента, позволяющий получать математические модели, описывающие зависимость свойства от состава в виде непрерывной функции. Математические модели, описывающие связь температуры заданной вязкости с составом оксидной системы, построили, используя экспериментальные данные. Затем совмещением полученных диаграмм состав – температура заданной вязкости на изотермический разрез диаграммы состав-вязкость получили совокупность изолиний вязкости. Исследование фазового состава образцов шлака системы CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>-MgO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> проводилось на рентгеновском дифрактометре *Shimadzu 7000* в Cu Kα – излучении. Обобщение результатов экспериментальных исследований, представленных в виде диаграмм состав – свойство, позволило количественно оценить влияние химического и фазового состава шлака на вязкость изучаемой оксидной системы.

Независимо от основности шлаки изучаемого химического состава характеризуются практически постоянной концентрацией геленита, достигающей 38-40%. При этом явно прослеживается влияние основности шлака и содержания оксида бора на концентрацию остальных фаз, формируемых в твердом шлаке, которые во многом объясняют характер изменения вязкости изучаемых шлаков. Так шлак основностью 2 ед., содержащий 4% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, несмотря на достигнутую высокую концентрацию Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>, благодаря повышенному содержанию Ca<sub>3</sub>B<sub>2</sub>O<sub>6</sub> и отсутствию свободного CaO, характеризуется достаточно высокой жидкоподвижностью. Вязкость такого шлака не превышает 1.4 Пз при температуре 1500 °С и незначительно увеличивается, достигая 2.2-3.4 Пз, при снижении температуры до 1450 и 1400 °С соответственно. Смещение шлаков в область повышенной до 5.0 основности сопровождается, наряду с увеличением содержания свободного CaO до 28-36%, снижением до 12% Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> и увеличением до 14% Ca<sub>3</sub>B<sub>2</sub>O<sub>6</sub> и, как следствие, сохранением достаточно высокой жидкоподвижности. Увеличение температуры до 1500 °С сопровождается значительным снижением вязкости шлака, достигающей 3.5-4.0 Пз при основности 5 ед. и содержанием 2.5-3.5% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.