

УДК 669.184

**Е.Н. Сигарев, А.Н. Сокол, Н.К. Сигарев**

Днепропетровский государственный технический университет, г. Каменское

### **ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ «ГАРНИСАЖ-ОГНЕУПОР»**

При нанесении на поверхность огнеупора с температурой 1450-1550 °С, потока капель раздуваемого конвертерного шлака (с теплопроводностью 0,7-1,2 Вт/(м·К) и температурой 1590-1640 °С) последний кристаллизуется и образует «подложку» для наращивания слоя шлакового гарнисажа.

Для разработки рациональных режимов нанесения шлакового слоя на поверхность футеровки конвертера, за счет раздувки шлаковой ванны, использовали усовершенствованную модель [1], в которой учитывается динамика взаимодействия нескольких фаз (газообразный азот, шлаковые капли, огнеупор) и тепловые условия в системе «гарнисаж - огнеупор».

Причиной образования многослойного гарнисажа является теплоток через огнеупор от стекающей по его поверхности шлаковой пленки. С увеличением толщины гарнисажного слоя увеличивается его тепловое сопротивление, что затрудняет теплоотвод от расплава к внешним слоям футеровки. Толщина гарнисажного слоя во многом определяется его собственным и тепловым сопротивлением футеровки. Для совершенствования операции и повышения толщины гарнисажного слоя необходимы сведения о температурном поле в системе «гарнисаж-огнеупор».

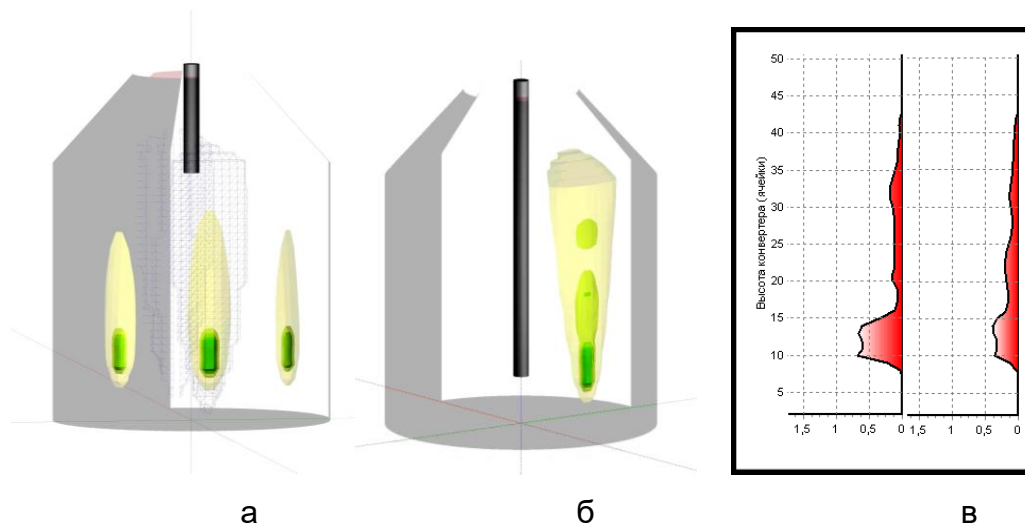


Рисунок 1 – Трёхмерное изображение распределения плотности гарнисажного «пятна» для стационарного положения фурмы на высоте 5 м (а), в режиме раздувки (б) по графику (2) и профиль гарнисажного слоя (в) при изменении высоты фурмы над уровнем ванны по графику (1): 5 м – 3 м – 1 м при соотношении продолжительности продувки шлаковой ванны в каждом положении 1:1:1; график (2): 5 м - 4 м - 3 м - 1 м (соотношение 1:1:1:2)

Расчетное изменение температурного поля, полученное с использованием усовершенствованной модели [1], представлено на рис. 2.

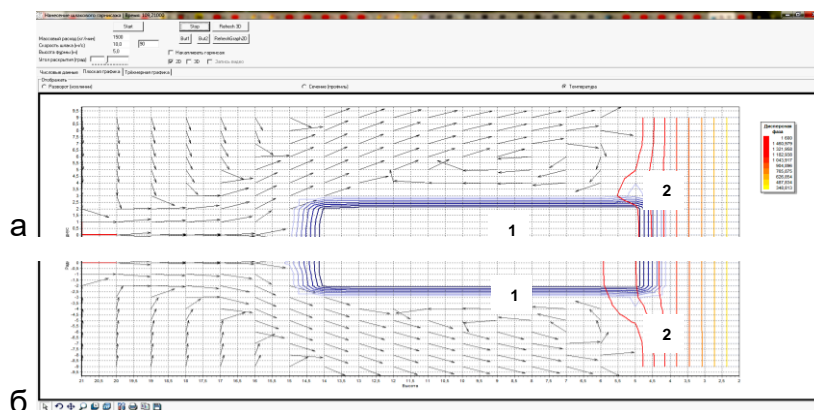


Рисунок 2 – Динамика изменения температурного поля на границе «гарнисаж (зона 1) – огнеупор (зона 2)» в начальный период контакта шлаковых капель (а) и по мере кристаллизации гарнисажного слоя (б)

Как и следовало ожидать, в случае одностороннего нагрева огнеупора в зоне контакта со шлаковым слоем при стационарном режиме раздувки шлаковой ванны, наблюдается существенный градиент температур в системе «гарнисаж – огнеупор» с тенденцией к повышению по мере кристаллизации шлака.

### **Список литературы**

1. Сігарьов Є. М., Чернятевич А. Г., Сокол А. М. Моделювання нанесення шлакового гарнісажу з метою оптимізації процесів гарячого ремонту футерівки конвертера // Математичне моделювання. 2011. № 2(25). С. 116-119.

УДК 669.184

**Ф. Сидики<sup>1</sup>, З. Табатадзе<sup>1</sup>, А. Стоянов<sup>2</sup>, А. Безшкуренко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Руставский металлургический завод, Грузия

<sup>2</sup>Национальная металлургическая академия Украины

### **О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СТАЛЕПЛАВИЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ МАРТЕНОВСКОГО МЕЛКОФРАКЦИОНИРОВАННОГО ШЛАКА**

Согласно предварительно проведенным исследованиям дана оценка количества, образовавшихся шлаков мартеновского производства Руставского металлургического завода и их применения. Установлено, что на данный момент шлаки мартеновского производства после предварительной подготовки (дробления и магнитной сепарации) используются в сталеплавильном производстве. При этом степень использования магнитной составляющей шлаков в ДСП и индукционных печах очень низкая, поскольку используемый материал имеет достаточно широкий интервал фракционного состава от 0 до 250 мм и более, а также высокую степень содержания оксидного железа. Эти два фактора сдерживают более широкое и полное применение данного материала вследствие значительного ухудшения показателей выплавки стали. Так по результатам исследований степень извлечения железа (выход годного) из отмагниченной составляющей мартеновского шлака фракции 0-30 мм составила всего 25-27%.

Для выполнения исследований по определению максимально возможной степени восстанавливаемости оксидного железа, были отобраны пробы отмагниченного шлака (фракция 0-30мм) с общим содержанием железа  $Fe_{\text{общ}}$  - 60%. По результатам выполненных лабораторных исследований установлено, что степень восстанавливаемости оксидной составляющей может достигать 50-60%.