

## Современные методы контроля шлакового режима в электродуговых печах

Корнеев С.В., Трусова И.А., Спиридович А.Е.  
Белорусский национальный технический университет

На процесс вспенивания шлака влияет как количество шлака, так и его физические характеристики, такие как вязкость и поверхностное натяжение, которые в свою очередь зависят от его химического состава и температуры. Кроме того для эффективной генерации пузырьков необходимо наличие углерода и кислорода подаваемых посредством инжекторов.

В настоящее время существуют три принципиальных метода контроля наличия вспененного шлака возле электрической дуги: оптический, звуковой (виброакустический) и звуковой с токовыми сигналами.

Оптический способ основан на различном соотношении ультрафиолетового и инфракрасного излучения открытой и закрытой дуги и осуществлен в электродуговых печах путем установки оптического устройства непосредственно на манипуляторе, посредством которого, осуществляется ввод через технологическое окно порошка углерода и кислорода. Звуковой способ основан на том, что открытая или закрытая дуга испускает звуковые волны различной интенсивности и частоты, что может использоваться для анализа состояния шлака (не вспененный, частично вспененный или вспененный).

Современная модификация системы основанной на виброакустическом способе контроля SIMELT FSM была установлена на ОАО БМЗ в 2009 и 2011 годах на двух из трех печей. Данная система построена на одновременном использовании трех виброакустических датчиков, расположенных в корпусе печи напротив электродов. Также анализируются колебания токовых сигналов от фаз, что в совокупности позволяет оперативно направлять материалы в необходимую зону печи при открытии дуг. Моделирование облученности стен печи при разной степени экранирования дуг вспененным шлаком показало, что использование системы контроля состояния шлака позволяет снизить энергопотребление на 2-10 кВт·ч/т (при общем снижении расхода электрической энергии за счет вспенивания шлака 20-30 кВт·ч/т), что согласуется с данными производственной эксплуатации печей с установленными системами SIMELT FSM. Кроме того контроль вспенивания позволяет повысить надежность эксплуатации водоохлаждаемых корпусов и сводов и снизить простои, связанные с перегревом водоохлаждаемых панелей.