

2. *Сигарев Е.Н.* Оптимизация состава шлака для комплексного рафинирования железоуглеродистого расплава // Збірник наукових праць Дніпродзержинського технічного університету: (технічні науки) - Дніпродзержинськ: ДДТУ, вип. 3(20). - 2012. – С. 23-31.

3. *Чернятевич А.Г., Сігарьов Є.М., Чубін К.І., Чубіна О.А., Березіна О.В.* / Патент України на корисну модель №79004. Спосіб попереднього рафінування чавуну у ковші. - Бюл. №7, 2013 р.

УДК 669.28.046

**Е.В. Синегин<sup>1</sup>, Б.М. Бойченко<sup>1</sup>, К.Ф. Чмырков<sup>2</sup>, К.Г. Низяев<sup>1</sup>, Л.С. Молчанов<sup>1</sup>, А.Н. Стоянов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск;

<sup>2</sup>ПАО «ЕВРАЗ ДМЗ им. Петровского»

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ КИСЛОРОДНЫХ КОНВЕРТЕРОВ МАЛОЙ ЁМКОСТИ**

Производительность кислородно-конвертерного процесса напрямую зависит от эффективности использования энергетических возможностей процесса. Тепловые потери конвертера являются неотъемлемой частью теплового баланса конвертера. От точности их прогноза зависит обоснованность выбора режима продувки, количества и вида шихтовых материалов. Тепловые потери конвертера включают потери теплоты через футеровку и кожух конвертера, на нагрев активного слоя футеровки после простоев, излучением через горловину конвертера, с охлаждающей фурму водой, и, иногда, на нагрев вдуваемого кислорода.

Большинство из перечисленных видов тепловых потерь конвертера являются относительно постоянными и в ходе кампании конвертера не изменяются. Однако экстремальные условия эксплуатации огнеупорной футеровки конвертера приводят к её неравномерному разрушению, а значит и к снижению теплового сопротивления всего конвертерного агрегата, приводящего к увеличению теплового потока, проходящего через стенки конвертера. Для расчёта тепловых потерь конвертера использовали методику расчёта теплопередачи через плоскую многослойную стенку при стационарном тепловом потоке [1,2].

По результатам анализа динамики разрушения футеровки конвертера были составлены модели изменения во времени средней толщины и площади внутренней поверхности футеровки. Используя полученные модели, в соответствии с выбранными методиками провели математическое моделирование величины тепловых потерь в ходе кампании (см. рисунок). Для перехода к относительным единицам измерения выполнен расчёт приходной части теплового баланса конвертерной плавки стали марки ЗПС, составляющей приблизительно 122 ГДж/плавку.

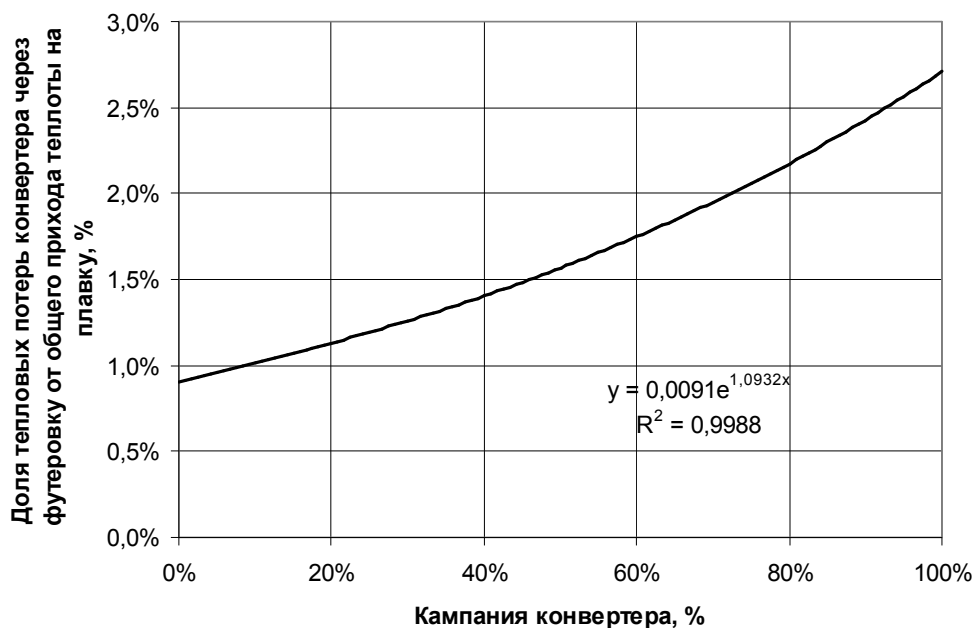


Рисунок. Изменение тепловых потерь конвертера через футеровку и кожух в ходе его кампании

Установлено, что увеличение тепловых потерь конвертера происходит экспоненциально, а их величина изменяется почти в 3 раза от 0,9% до 2,8% от прихода теплоты. Полученные данные могут быть использованы для перерасчёта шихтовки плавки по ходу кампании конвертера.

## Литература

1. *Протопопов Е.В.* Анализ методов расчёта тепловых потерь кислородного конвертера для оптимизации технологии плавки / Е.В. Протопопов, И.П. Герасименко, С.А. Филиппенко // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2012. – №7. – С. 89-93.

2. *Баптизманский В.И.* Тепловая работа кислородных конвертеров / В.И. Баптизманский, Б.М. Бойченко, В.П. Черевко. – М.: *Металлургия*, 1988. – 174 с.