

ВОДООХЛАЖДАЕМЫЙ СВОД И СТЕНОВЫЕ ПАНЕЛИ ДУГОВЫХ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ МАЛОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

П.И. Тищенко, С.М. Нехамин, С.Н. Тимошенко (фирма «РОУД», г. Донецк, Украина; ООО «НПФ Комтерм», г. Москва, Россия)

В литейных цехах машиностроительных заводов находится в эксплуатации дуговые сталеплавильные печи (ДСП) малой и средней вместимости (3-25т). Печи выплавляют готовый продукт по классической двухшлаковой технологии, особенностью которой является длительный жидкий период плавки, когда ванна излучает энергию в рабочее пространство печи. Этот фактор в значительной мере препятствует широкому применению в ДСП малой металлургии водоохлаждаемых сводов и стеновых панелей, которые стали неотъемлемой частью печей большой электрометаллургии, использующих интенсивную технологию с коротким жидким периодом для плавки полупродукта и доводкой металла в установке печь-ковш.

Повышенные удельные тепловые потери, недостаточная мощность трансформатора и отсутствие альтернативных источников энергии затрудняют поддержание жидкоподвижного шлака с высокими экстракционными характеристиками в малых ДСП, оборудованных водоохлаждаемыми элементами. Однако возможность существенной экономии огнеупоров вызывает интерес литейщиков [1].

Фирма «РОУД» является разработчиком т.н. «теплых» водоохлаждаемых элементов ДСП, в которых рационально используются теплофизические характеристики шлакового гарнисажа, удерживаемого трубчатой панелью с разреженной компоновкой труб [2]. Опыт их использования в большой электрометаллургии характеризуется пониженными на 25-30% потерями тепла с водой в сравнении с традиционными панелями с плотной укладкой труб, что делает эти панели привлекательными для использования в малой металлургии.

«Теплые» водоохлаждаемые свода, разработанные фирмой «РОУД», прошли успешное промышленное опробование на двух ДСП вместимостью 12-14т, использующих классическую технологию, в литейных цехов Украины (печь постоянного тока) и России (печь переменного тока). Одновременно на печи постоянного тока были установлены «теплые» стеновые панели, эффективность которых ранее была доказана опытом эксплуатации на 6 и 12-т ДСП Украины, России и Армении.

Водоохлаждаемый свод (рис.1) представляет собой самонесущую коническую поверхность из стального листа, которая опирается на периферийный коллектор - водораспределитель. Панели выполнены с неплотной укладкой труб и закреплены на некотором расстоянии от конической поверхности со стороны рабочего пространства печи.

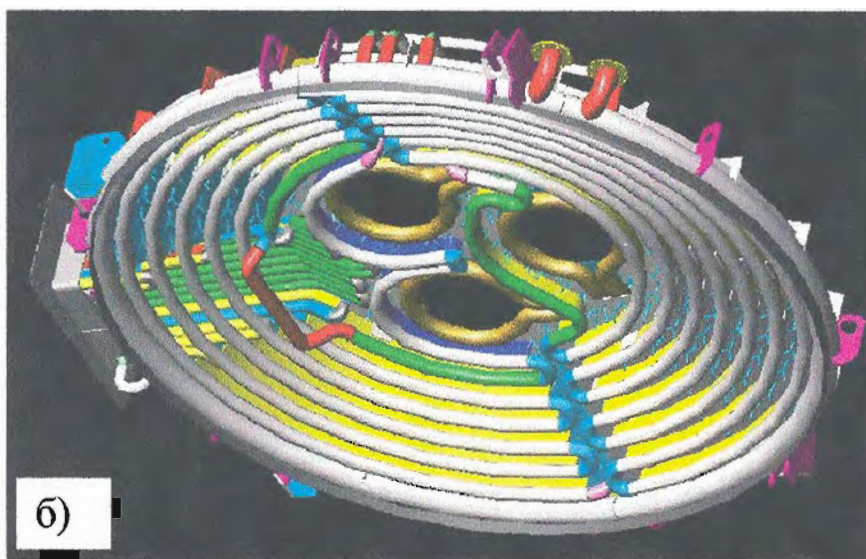
Стеновые водоохлаждаемые панели (рис.2) представляют собой разреженные трубчатые змеевики, установленные со стороны рабочего пространства по периметру верхней части кожуха, на определенном расстоянии от него и на безопасном расстоянии от ванны с учетом ее положения при наклоне печи на выпуск стали.

Межтрубные области змеевиков и пространство между панелями и листом свода или кожухом каркаса первоначально заполняют торкрет массой, которая в процессе эксплуатации печи частично замещается шлаковым гарнисажем. Толщина слоя гарнисажа стремится к равновесной, которая определяется его теплопроводностью и температурой плавления, а также тепловым потоком из рабочего пространства и условиями контакта с теплоотводящей поверхностью (периодическое образование зазора).

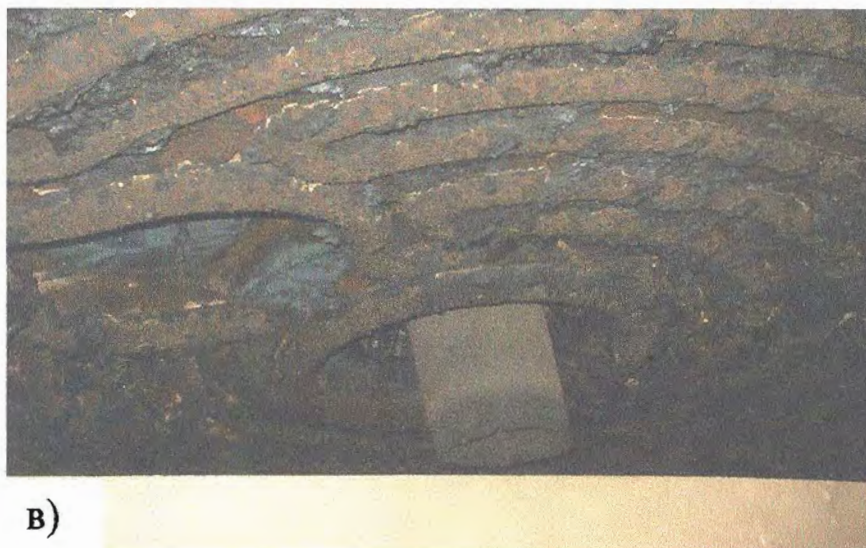
Несмотря на характерную для литейных цехов двухшлаковую технологию с длительным жидким периодом плавки и относительно небольшую для 12-14т печей удельную мощность трансформатора (0,50-0,55МВА/т), негативного влияния свода на шлаковый режим и длительность плавки на печи переменного тока не отмечено.



а)



б)



в)

Рисунок 1 – Водоохлаждаемый «теплый» свод 12-14-т ДСП (Украина, Россия).

а),б) Общий вид для печей постоянного и переменного тока.
в) Свод на печи.



Рисунок 2 – Стеновые панели в период установки в 12-т ДСП (Республика Армения).

На печи постоянного тока охлаждающий эффект свода в незначительной мере проявляется при выплавке нержавеющей стали, что, по-видимому, связано с нестабильным образованием гарнисажа на поверхности панели. Однако это не служит существенным препятствием для проведения плавки.

Наличие в печи стеновых во всех рассмотренных случаях не оказывает влияния на ход плавки. Панели практически полностью закрыты гарнисажем как на печах переменного тока, так и постоянного.

* * *

Использование водоохлаждаемых сводов и стеновых панелей на 12-14-т ДСП позволило уменьшить расход сводового кирпича на 80-90% (экономия 160-190 т/год на одной печи) и на 40-50% сократить расход стенового кирпича (экономия 100-130т/год на одной печи). Стойкость водоохлаждаемых элементов оценивается в несколько тысяч плавов (2-3 года эксплуатации). При этом срок окупаемости затрат на установку водоохлаждаемых элементов составляет не более 0,5-0,6 года для стеновых панелей и не более 1 года для водоохлаждаемого свода.

Литература

1. Сосонкин О.М., Кудрин В.А. Водоохлаждаемый свод электродуговой печи. М.Металлургия, 1985- 144с.
2. Тищенко П.И., Тимошенко С.Н., Николайчик В.А. Внедрение водоохлаждаемых элементов корпуса, свода и системы газоотсоса на ДСП-50 ОАО «Ижорские заводы». Электromеталлургия, 2003, №1 с. 20-21.

Опубликовано:

УДК 669.187

Водоохлаждаемый свод и стеновые панели дуговых сталеплавильных печей малой металлургии / Тищенко П.И., Нихамин С.М., Тимошенко С.Н. и др. //Современные проблемы электрометаллургии стали: материалы XIII Межд. конференции.-Челябинск: Изд-во ЮУрГУ.,2007.- №4.2.-с.159

Электрометаллургия