



ТЕХНОЛОГИЯ ПЛАВКИ ЧУГУНА В ИНДУКЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОПЕЧАХ НА СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЕ

Расулов С.А., Саидходжаева Ш.Н., Брагина В.П.

**Ташкентский государственный технический университет им.
И.Каримова, Узбекистан**

В литейном производстве наблюдается устойчивая тенденция в увеличении объемов использования индукционных тигельных печей. Распространенным литейным сплавам является чугун, на долю отливок из которого приходится более 70% годового выпуска. По сравнению с дуговыми печами переменного тока (ДСП) и дуговыми печами постоянного тока (ДППТ) индукционная плавка на средней частоте имеет более высокие показатели технико-экономической эффективности. Это объясняется рядом достоинств чугуна и прежде всего лучшими, чем у других сплавов, литейными свойствами. При переходе на плавку в индукционных печах изменяется состав потребляемой шихты. Вместо доменного чугуна в состав шихты можно вводить легковесные низкокачественные материалы (обрез, чугунная и стальная стружка, легковесный стальной лом и др.).

Применение более дешевой шихты дает ощутимый экономический эффект, величина которого может колебаться в значительных пределах в зависимости от многих, часто взаимоисключающих факторов. Можно считать, что разница между себестоимостью, жидкого чугуна, полученного в вагранках и в индукционных печах, значительная при подсчёте по существующим отпускным ценам. Перевод на плавку в индукционных печах приводит к улучшению показателей плавильных агрегатов. Важным преимуществом индукционных печей является также резкое сокращение загрязнения воздушного бассейна отходящими газами, особенно в тех случаях, когда промышленные предприятия находятся в непосредственной близости от жилых районов. Для изучения особенностей плавки различных шихтовых материалов при индукционной плавке нами проводились эксперименты в лаборатории литейной кафедры ташкентского государственного технического университета имени И.А. Каримова (ТГТУ) по изучению особенности технологии плавки чугуна в индукционных электропечах.

Проведение плавки преследовали следующие вопросы:

- масса используемой шихты;
- расход электроэнергии использования плавку;
- масса жидкого металла;
- масса шлака;
- продолжительность плавки;
- температура чугуна при плавке;
- структура металла по использованию отдельных образцов из чугуна;
- влияние плавки легковесных отходов на износ кислой футеровки.



Как известно, в индукционной печи позволяют вести нагрев и расплавление лома и отходов по всему объему тигля, особенностями индукционных печей промышленной частоты является то, что в жидком чугуна создаются гидродинамические потоки, дающие возможность добавлять в расплав легковесную шихту [1]. Это позволяет в печах промышленной частоты (ИЧТ) плавить чугун с болотом что позволяет по данным добавления до 30-40% стружки россыпью [2]. Как известно, в зависимости от частоты тока индукционные тигельные печи имеют различные физические показатели на различных этапах нагрева и расплавления шихты [3]. Эксперименты проводились в индукционной электропечи ИСТ-006т, с частотой тока 2400Гц., с добавкой в шихту легковесных отходов и стружки в количестве от 30 до 50%. В индукционных печах средней и высокой частот перемешивание жидкого металла является малоэффективным, в то время как в печах промышленной частоты металла происходит по всему объему тигля с разрывом зеркала металла. Для повышения качества металла и снижения содержания вредных примесей производилось термовременная обработка чугуна при температуре 1480-1500⁰С в течении 15- 20 минут.

Воздействие термовременной обработки определяется перегревом расплава выше температуры равновесия тигельной реакции и временем выдержки с помощью параметра

$$S = \int_{\tau_1}^{\tau_2} \Delta T^2(\tau) d\tau$$

Где $(\tau_2 - \tau_1)$ -врем термовременной обработки, мин; ΔT -перегрев над температурой равновесия, К. Экспериментально определенная величина интеграла для различных условий плавки приведена в табл. 3.13. параметр термовременной обработки S соответствует условиям получения чугуна с перлитной структурой и равномерно распределенными включениями пластинчатого графитах[3]. Как показали эксперименты, в лабораторной печи и в печи ИЧТ-1 машиностроительного завода стойкость кислой футеровки индукционных печей снизилась так как увеличение в шихте низкосортных отходов отрицательно влияет на стойкость футеровки и физик металлургические процессы, увеличивается в расплаве Fe O, который реагирует с SiO₂ футеровки с образованием легковесного фаяллита 2FeO·SiO₂, имеющего низкую плавления порядке 1200⁰С.

Особенно интенсивно образуется фаяллит применении ржавой шихты. Для увеличения стойкости кислой футеровки необходимо вводить в ванну совместно с графитом силикокальций.



Литература

1. Лузгин В.И., Петров А.Ю., Файрман Л.И. индукционные печи средней частоты нового поколения черные металлы. 2006 с. -14-25.
2. Переработка стружки черных металлов С.Л. Ровин и другие. Литье и металлургия №4 (89), 2007 г.
3. А.Волков, А.П. Мельников, А.Д. Волков, А.С. Глемаздин, М.Л. Герман, Э.А. Стеблова. Исследование и оптимизация технологии переплава чугуновой стружки в индукционных печах.