

Бабанин А. Я.

д.т.н., доц.

ДонНАСА, г. Макеевка, ДНР,

Первухин Д. В.

ДонНТУ, г. Донецк, ДНР

Абакумов И. А.

ДонНТУ, г. Донецк, ДНР

Модиса А. Б.

ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Россия

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ШЛАКООБРАЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА УСВОЕНИЕ МАРГАНЦА И КРЕМНИЯ ПРИ РАСКИСЛЕНИИ СТАЛИ В ПРОЦЕССЕ ВЫПУСКА ПЛАВКИ ИЗ ДСП

В настоящее время, наряду с задачей повышения качества выплавляемых конструкционных сталей, немаловажной задачей является снижение материальных затрат на их производство, т. е. снижение их себестоимости [1]. В сложных условиях работы металлургических предприятий ДНР и ЛНР одним из основных направлений ресурсо- и энергосбережения производства металлургической продукции является применение более дешевых и недефицитных материалов и повышения эффективности их использования [2]. В данной научной работе рассматривается целесообразность и эффективность применения более дешевых шлакообразующих материалов при выплавке стали в дуговой сталеплавильной печи (ДСП) системы Danark и их влияние на степень усвоения марганца и кремния из ферросплавов при раскислении стали в сталеразливочном ковше в процессе выпуска плавки.

Задачей данной научной работы является определение влияния различных шлакообразующих материалов, применяемых в дуговой сталеплавильной печи, на степень усвоения марганца и кремния при раскислении стали в сталеразливочном ковше в процессе выпуска плавки.

Данные промышленные исследования были проведены в дуговой сталеплавильной печи емкостью 120 тонн системы Danark (ДСП 120) ГП «Юзовский металлургический завод». На опытно-промышленных плавках в завалку применяли три варианта шлакообразующих материалов: доломит сырой, сталеплавильная известь и доломитизированная известь.

По ходу плавки для десульфурации стали в ДСП наводили подвижный высокоосновный шлак присадками сталеплавильной извести. Перед выпуском плавки через рабочее окно печной шлак скачивали.

Наряду с тем, что печь оборудована эркером и длительность выпуска плавки составляет всего 2–3 мин, часть печного шлака в процессе выпуска плавки в количестве 10–15 масс % все таки попадает в сталеразливочный ковш. В связи с отсутствием в сталеразливочном ковше других шлакообразующих материалов, попадающий печной шлак оказывает существенное влияние на процессы раскисления стали [3].

Присадку материалов в сталеразливочный ковш в процессе выпуска плавки производили в следующей последовательности:

- присадка гранулированного алюминия посредством желоба для отдачи алюминия после слива не менее чем 10 т металла в ковш до присадки ферросплавов;
- присадка плавикового шпата;
- присадка ферросплавов в следующей последовательности: силикомарганец, ферросилиций, ферросиликомарганец;
- присадка извести и углеродсодержащих материалов.

Следует обратить внимание, что химический состав образующегося в сталеразливочном ковше шлака имеет различное содержание MgO, т. к. доломит и доломитизированная известь содержат MgO, которое отсутствует в сталеплавильной извести.

Известно, что на степень усвоения марганца и кремния существенное влияние оказывает окисленность раскисляемой стали, определяющим параметром которой является содержание углерода в стали на выпуске плавки.

Установлено, что наилучшие результаты по степени усвоения марганца из ферросплавов получены при применении шлакообразующих материалов, содержащих окислы кальция и магния (доломитизированная известь в сравнении с сырым доломитом и сталеплавильной известью) и составляет при содержании углерода на выпуске 0,04 %, соответственно 78 % и 76 %.

Наилучшие результаты по степени усвоения кремния из ферросплавов получены также при применении шлакообразующих материалов, содержащих окислы кальция и магния (доломитизированная известь в сравнении с сырым доломитом и сталеплавильной известью) и составляет при содержании углерода на выпуске 0,05 %, соответственно 60 %, 62 % и 58 %.

В результате проведенных исследований установлено, что существенное влияние на степень усвоения марганца и кремния из ферросплавов оказывает химический состав применяемых шлакообразующих материалов, в частности совместное содержание окислов кальция и магния. При применении шлакообразующих материалов, содержащих окислы кальция и магния (доломитизированная известь в сравнении с сырым доломитом и сталеплавильной известью) и составляет при содержании углерода на выпуске 0,04 %, соответственно 78 % и 76 %. А степень усвоения кремния при содержании углерода на выпуске 0,05 % — соответственно 60 %, 62 % и 58 %. Для применения данных закономерностей в промышленных условиях получены графические зависимости с аналитическим их описанием.

Предполагается проведение дальнейших исследований по определению наибольшей эффективности применяемых шлакообразующих материалов в ДСП для повышения ресурсо- и энергосбережения технологического процесса выплавки и раскисления стали.

Список литературы

1. Рядов, А. В. Современные способы выплавки стали в дуговых печах / А. В. Рядов, И. В. Чуманов, М. В. Шишимиров. — М. : Теплотехник, 2007. — 192 с.
2. Нархольд, Т. Электрометаллургическая печь серии ULTIMATE — сталеплавильный агрегат нового поколения / Т. Нархольд, Б. Виллемин // Электрометаллургия. — 2005. — № 4. — С. 8–12.
3. Куликов, И. С. Раскисление металлов / И. С. Куликов. — М. : Metallurgia, 1975. — 504 с.
4. Физико-химические расчеты электросталеплавильных процессов : учеб. пособ. для вузов / Г. А. Григорян, А. Я. Стомахин, А. Г. Понаморенко [и др.]. — М. : Metallurgia, 1989. — 288 с.

УДК 669.187.2

Кухарев А. Л.

к.т.н., доц.

СИПИМ ЛГУ им. В. Даля, г. Стаханов, ЛНР

МНОГОЭЛЕКТРОДНЫЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ НАПРЯЖЕНИЯ

В сверхмощных электросталеплавильных комплексах при перемешивании расплава целесообразно использовать магнитогидродинамические эффекты, из которых наиболее эффективными являются электровихревые течения, которые возникают за счет взаимодействия протекающего тока с собственным магнитным полем.

В дуговых печах с многоэлектродным токоподводом актуальной задачей является выбор рационального расположения электродов и параметров электромагнитных воздействий для интенсификации магнитогидродинамических эффектов.