

СОВМЕСТНОЕ ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ШЛАКА И ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДЕСУЛЬФУРАЦИИ В АГРЕГАТЕ КОВШ-ПЕЧЬ

Качество металла во многом зависит от содержания вредных примесей и неметаллических включений. Существенное влияние на показатели качества оказывает сера. В современной металлургии операции рафинирования металла перенесены в агрегат ковш-печь (АКП). Поэтому актуальными являются вопросы, связанные с изучением влияния технологических факторов обработки металла в АКП на показатели десульфурации.

Для определения степени влияния основных факторов на показатели процесса десульфурации в ходе работы были получены математические модели множественной линейной регрессии с использованием инструментов пакета анализа в Microsoft Excel. В качестве показателя процесса удаления серы использовали фактический коэффициент распределения серы между металлом и шлаком: $L_S^\Phi = (S)/[S]$. Массивы данных для 60-т и 250-т АКП разбивали на интервалы по коэффициенту распределения серы и рассчитывали средние значения L_S^Φ и параметров шлака. По найденным данным получены статистические модели совместного влияния состава шлака и температуры (1,2):

$$\begin{aligned} \text{60-т ковш: } L_S^\Phi = & - 3,192(\text{SiO}_2) + 10,646(\text{CaO}) + 13,265(\text{MgO}) - 2,211(\text{Al}_2\text{O}_3) - \\ & - 0,253(\text{FeO}) - 20,491(\text{MnO}) - 0,198 T - 463,49; \quad R^2 = 0,280 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{250-т ковш: } L_S^\Phi = & - 6,816(\text{SiO}_2) + 6,223(\text{CaO}) + 0,119(\text{MgO}) - 3,878(\text{Al}_2\text{O}_3) - \\ & - 8,753(\text{FeO}) - 5,912(\text{MnO}) - 0,415 T + 650,385; \quad R^2 = 0,484. \end{aligned} \quad (2)$$

Анализируя уравнения множественной корреляции (1,2) с помощью описательной статистики определили, что значимость коэффициентов корреляции располагается в следующей последовательности:

- для условий обработки на АКП ёмкостью 60 т: (CaO), (SiO₂), (MgO), (FeO), (MnO), (Al₂O₃), температура.
- для условий обработки на АКП ёмкостью 250 т: (SiO₂), (CaO), (FeO), (MnO), (Al₂O₃), (MgO), температура.

Дана оценка достоверности статистических моделей путем сравнения величины коэффициента распределения серы, полученным по уравнениям (1,2) с практи-

ческими данными. Для оценки достоверности брали средние значения по массиву состава шлака и температуры для АКП с различной ёмкостью ковшей – 60-т и 250-т. Таблица. Проверка достоверности статистических моделей совместного влияния состава шлака и температуры на коэффициент распределения серы

Параметры шлака и температура		L_S^{Φ}	$L_S^{\Phi}_{пр}$
G = 60 т	58,4(CaO), 23,14(SiO ₂), 9,91(MgO), 4,77(Al ₂ O ₃), 0,65(FeO), 0,34(MnO), %	63,14	63,29
	B = 2,95		
	T = 1605 °C		
G = 250 т	49,35(CaO), 28,34(SiO ₂), 11,97(MgO), 4,07(Al ₂ O ₃), 2,19(FeO), 1,03(MnO), %	64,12	64,06
	B = 2,16		
	T = 1585 °C		

По результатам анализа (см. табл. выше) получена хорошая сходимость теоретических и производственных данных. Это свидетельствует о том, что полученные математические зависимости могут использоваться для анализа процесса десульфурации в АКП с различной емкостью сталеразливочных ковшей.

Список литературы

1. *Лунев В.В.* Сера и фосфор в стали [Текст] / *В.В. Лунев, В.В. Аверин.* – М. : Металлургия, 1988. – 256 с.
2. *Аверин В.В.* Направления исследований в металлургии [Текст] / *В.В. Аверин, Г.А. Лопухов* // Теория металлургических процессов. Итоги науки и техники. Т. 4. – М.: ВИНТИ. – 1978. – № 10. – 98 с.
3. *Бужак Ю.В.* Десульфурация металла в условиях обработки на агрегате ковш-печь (АКП) [Текст] / *Ю.В. Бужак, С.В. Журавлева, Ю.С. Паниотов* // Металлургия XXI столетия глазами молодых / Материалы Всеукраинской научно-практической конференции студентов. – Донецк: ДонНТУ, 2013. – С. 16 – 17.
4. *Поволоцкий Д.Я.* Внепечная обработка стали [Текст] / *Д.Я. Поволоцкий, В.А. Кудрин, А.Ф. Вишкареев.* – М: «МИСИС», 1995. – 256 с.
5. *Дюдкин Д.А.* Современная технология производства стали [Текст] / *Д.А. Дюдкин, В.В. Кисленко.* – М.: «Теплотехник», 2007. – 528 с.