

Диментьев А. О.
к.т.н., доц. каф. МЧМ,
Дрыга М. В.
магистрант гр. МЧМ-14-1м
ДонГТУ, г. Алчевск, ЛНР,
Блинов А. М.
заместитель начальника технического
отдела по аглодоменному производству
Филиал № 12 ЗАО «Внешторгсервис», г. Алчевск, ЛНР

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КРЕМНИЯ В ЧУГУНЕ В ПЕРИОД ВЫПУСКА ПРОДУКТОВ ПЛАВКИ ИЗ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ

На большинстве металлургических комбинатов нашего региона в период выпуска продуктов плавки из доменной печи отбирают одну — три пробы чугуна, согласно ГОСТ 7565–81 «ЧУГУН, СТАЛЬ И СПЛАВЫ. Метод отбора проб для определения химического состава».

С целью оценить изменение содержания кремния в чугуне в течении выпуска продуктов плавки, на доменной печи Филиала № 12 ЗАО «Внешторгсервис» объемом 1386 м³ отбирались пробы жидкого металла семь раз за период между открытием и закрытием чугунной летки, через равные промежутки времени. В таблице 1 представлены результаты по пяти выпускам.

Таблица 1 — Изменение содержания кремния в чугуне в течение выпуска продуктов плавки

Номер пробы	Выпуск № 1	Выпуск № 2	Выпуск № 3	Выпуск № 4	Выпуск № 5
1	0,74	1,08	1,3	0,89	1,04
2	1,03	1,02	1,38	0,86	1,04
3	1,04	1,07	1,23	0,94	1,03
4	0,68	0,99	1,18	0,91	1,02
5	0,62	0,92	1,06	0,9	1
6	0,58	0,92	1,09	0,91	0,94
7	0,61	0,93	1,08	0,87	0,94

Как видно из таблицы 1 содержание кремния в чугуне ближе к завершению выпуска продуктов плавки снижается, причем разница между начальным и конечным значением колеблется в больших пределах от 0,02 до 0,22 %, при этом среднеарифметическое значение по пяти выпускам составляет 0,124 %.

Восстановление кремния в доменной печи в основном происходит при контакте с твердым углеродом кокса в нижней части печи при достаточно высоких температурах. Увеличению его содержания в накапливаемом жидком металле способствует контакт между чугуном и газом, поэтому чем выше расположена зона когезии, тем продолжительнее этот контакт, а попутно и нагрев продуктов плавки [1–4].

Однако при взаимодействии расплавов чугуна и шлака в горне, кремний в период движения капель чугуна через слой шлака может повторно окисляться при наличии в последнем достаточного количества FeO.

Особенно ярко это проявляется при центральном ходе печи, когда образовавшийся в осевой зоне печи чугу́н, имеет более высокое содержание кремния, чем на периферии горна [1, 2].

По итогу выпуска продуктов плавки фиксируется среднее значение содержания кремния в жидком чугу́не. В таблице оно имеет разные значения, поэтому для анализа все значения [Si] по рассматриваемым выпускам скорректированы на определенную величину с целью привести к одинаковой величине первой пробы каждого выпуска. По этим данным получено уравнение регрессии с коэффициентом корреляции 0,633, представленное ниже:

$$[\text{Si}] = 0,006 \cdot n^3 - 0,0747 \cdot n^2 + 0,2361 \cdot n + 0,7251,$$

где [Si] — содержание кремния в чугу́не, %;

n — номер пробы в течении выпуска.

Используя данное уравнение построено изменение среднего содержания кремния в чугу́не в течение выпуска продуктов плавки из доменной печи, представленное на рисунке. Средняя величина для всех проб составила 0,86 %, в зависимости от нее представленная кривая может смещаться вверх или вниз.

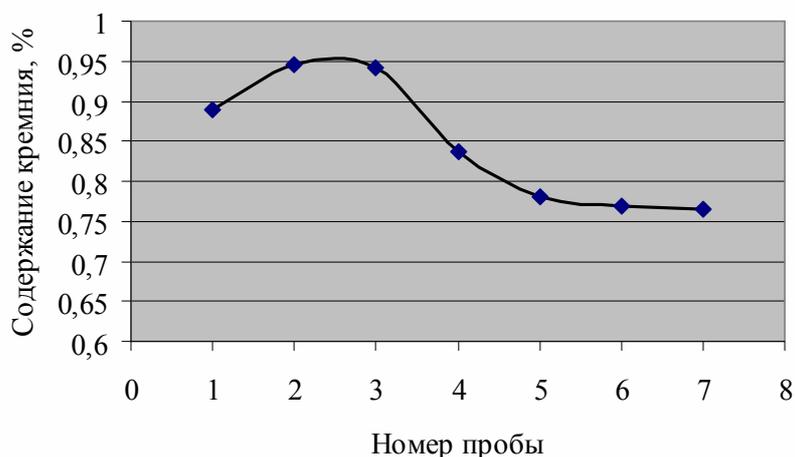


Рисунок — Изменение среднего содержания кремния в чугу́не в течение выпуска продуктов плавки из доменной печи

Согласно рисунка получаемый чугу́н в течение выпуска продуктов плавки из доменной печи можно разделить на два периода: с высоким по содержанию кремния в металле и с низким.

Библиографический список

1. Иноземцев, Н. С. Основы технологии доменной плавки : учебное пособие / Н. С. Иноземцев, С. А. Дубровский, В. А. Дудина и др. — Липецк, 2006. — 128 с.
2. Геердес М. Введение в современный доменный процесс / М. Геердес, Х. Токсопеус, К. ван дер Влит ; пер. с англ. И. Ф. Курунова. — Липецк, 2004. — 131 с.
3. Вегман, Е. Ф. Металлургия чугу́на / Е. Ф. Вегман, Б. Н. Жеребин, А. Н. Похвиснев и др. ; под ред. Ю. С. Юсфина. — 3-е издание. — М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. — 774 с.
4. Готлиб, А. Д. Доменный процесс / А. Д. Готлиб. — М. : Metallургия, 1966. — 504 с.