

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ВО ВРЕМЯ КОНТАКТА МЕТАЛЛА И ВЫСОКООКИСЛЕННОГО ПЕЧНОГО ШЛАКА НА ВЫПУСКЕ

Писковатсков К.Э. (МЧМ-116м)\*  
Донецкий национальный технический университет

В процессе взаимодействия раскисленного металла и окисленного шлака (например, при попадании печного шлака в ковш на выпуске металла из печи) происходит процесс восстановления марганца и фосфора. Данный процесс объясняется сверхравновесным содержанием кремния. Восстановление марганца и фосфора из шлака продолжается, пока содержание кремния не снизится до равновесного значения, после чего процесс перехода марганца и фосфора обращается – происходит их снижение до равновесных значений.

Для исследования поведения марганца при внепечной обработке проведено моделирование выплавки стали 10Г2С с помощью системы «Оракул». Химический состав полупродукта приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав полупродукта, %

O	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu
0,1500	0,37	0,23	0,0003	0,23	0,0055	0,16	0,23	0,24

В таблице 2 приведены материалы, которые используются для достижения заданного химического состава стали в ходе ее внепечной обработки. Вариант 1 соответствует попаданию в ковш по окончанию слива металла печного шлака, вариант 2 – полной отсечке шлака при выпуске.

Таблица 2 – Материалы, отдаваемые в ковш

Время, мин	Материал	Масса, т (вар.1)	Масса, т (вар.2)
0	Металл (распл)	100	100
1	Al (II)	0,2	0,2
1	Кокс	0,1	0,1
2	СМн17	1,150	1,550
3	ФС65	1,2	0,75
5	Шлак (распл)	6	-
16	Известь	1	1

На рисунках 1 и 2 приведены расчетные зависимости, описывающие поведение марганца и других элементов во время контакта полупродукта и печного шлака.

\* Руководитель – к.т.н., доцент кафедры ЭМ Храпко С.А.

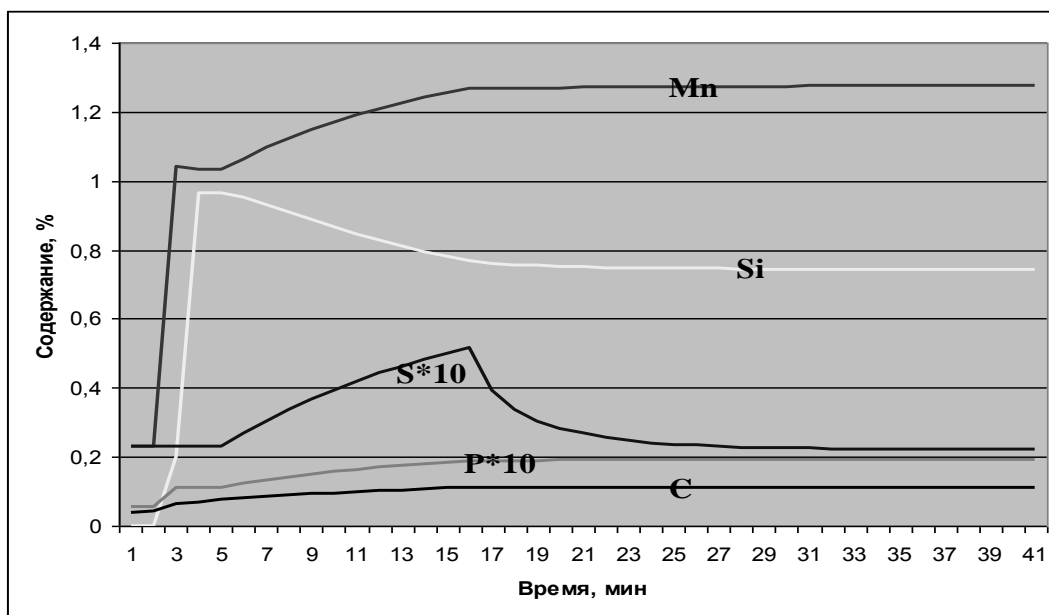


Рисунок 1 – Поведение элементов при попадании шлака в ковш

Как видно из рис.1, восстановление марганца из шлака происходит с 5 минуты (попадание в ковш печного шлака) до 15 минуты (произведено скачивание ковшевого шлака).

В случае отсечки печного шлака при выпуске металла (рис.2) восстановление марганца из шлака не происходит. Отсутствие окисленного печного шлака приводит к снижению расхода ферросилиция на 450 кг, однако потребность в силикомарганце увеличивается на 400 кг.

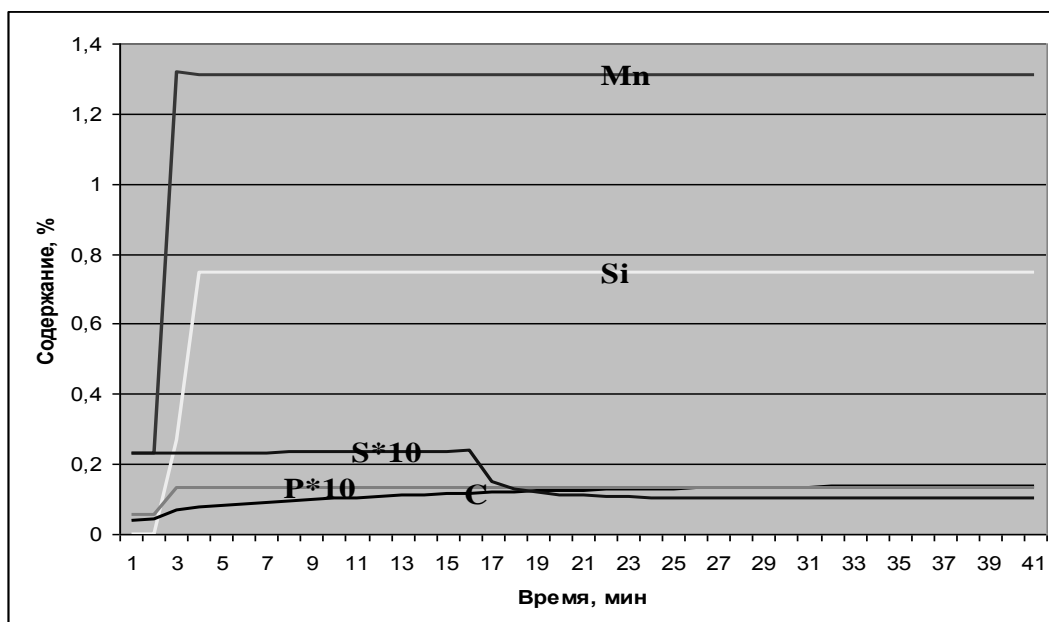


Рисунок 2 – Поведение элементов в случае отсечки шлака

Таким образом, попадание в ковш печного шлака увеличивает расход ферросилиция, однако позволяет экономить дорогостоящий силикомарганец, что приводит к значительному снижению затрат на производство стали.