

содержание кремнезёма, что несколько ухудшает показатели процесса). В качестве глинозёмсодержащих материалов использовали глинозёмистый продукт или известково-глинозёмистый спек производства Николаевского глинозёмного комбината.

Данные лабораторных исследований сопоставлены с расчетами на основе сульфидной ёмкости шлакового расплава и в целом подтвердили результаты расчетно-аналитических исследований. Высокая степень использования рафинировочных свойств самоплавких смесей обеспечивается за счет быстрого формирования высокоактивного шлака, при этом степень приближения системы к равновесию увеличивается в 1,3-1,5 раз в равнении с использованием кусковых реагентов.

УДК 669.184

**А. Н. Стоянов<sup>1</sup>, К. Г. Низяев<sup>1</sup>, А. А. Салей<sup>2</sup>, Л. С. Молчанов<sup>1</sup>, Е. В. Синегин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

<sup>2</sup>ГВУЗ Украинский государственный химико-технологический технологический университет, г. Днепропетровск

## **ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ДЕСИЛИКОНИЗАЦИИ ЧУГУНА**

Для реализации малошлаковых технологий в условиях конвертерных цехов необходимо обеспечить заданный и стабильный химический состав жидкого чугуна, прежде всего по содержанию кремния, путем его внедоменной обработки.

Применение инжекционных технологий для внедоменной обработки, обеспечивает возможность максимально использовать рафинирующие свойства используемых реагентов. Следует отметить, что использование кислорода в качестве газа-носителя обеспечивает минимизацию тепловых потерь в ходе инъекции твердых окислителей их минимальный расход, а также рост температуры расплава.

Полученные данные об изменении температуры чугуна за время инъекции, показывают на существенное увеличение приходной части теплового баланса десиликонизации при использовании в качестве газа-носителя кислорода, что может привести к развитию процессов окисления углерода [1,2] по реакции:



что в последующем может привести к ухудшению теплового баланса конвертерной плавки [2].

Известно, что на развитие реакции окисления углерода в ходе внедоменной обработки чугуна при вводе окислителей в глубинные объемы металла существенно влияет парциальное давление продукта реакции (1) – оксида углерода и температура обработки.

В связи с этим, представляет как практический, так и научный интерес, определения граничной (минимальной) глубины инъекции материалов окислителей и определения температурного диапазона, при которых будут, создаются термодинамические условия для преимущественного развития процессов десиликонизации по реакции (2), а не обезуглероживания.



На рис. 1,2 приведены граничные значения расчетной глубины инъекции окислителей и температурные диапазоны, при которых создаются термодинамические условия - именно процесса десиликонизации чугуна.

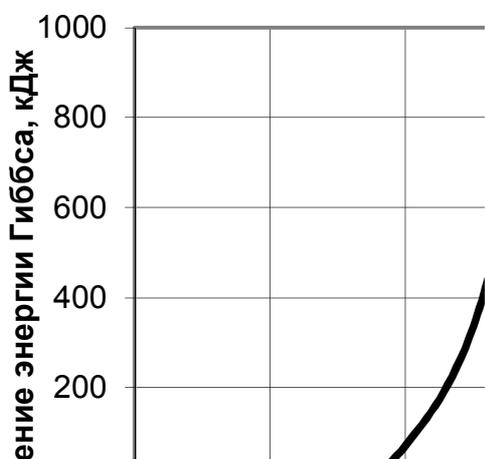


Рис. 1. Влияние глубины инъекции окислителей на изменение энергии Гиббса реакции обезуглероживания чугуна при температуре 1350 °С

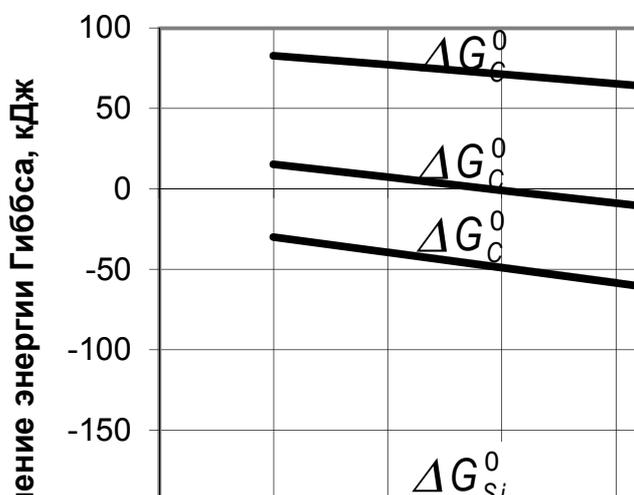


Рис. 2. Влияние температуры расплава на изменение энергии Гиббса для реакций обезуглероживания  $\Delta G_C^0$  и десиликонизации  $\Delta G_{Si}^0$  (цифры у кривых – глубина инъекции, м)

Результатами расчетов установлено, что граничной глубиной ввода окислителей для десиликонизации чугуна, составляет 1,75 м, что с точки зрения

термодинамики процесса исключает возможность окисление углерода. Полученные данные о влиянии температуры расплава на изменение энергии Гиббса (рис. 2) показывают, что в граничном диапазоне глубин инъекции материалов 1,5-2 м. температура не существенно влияет на прохождение реакции обезуглероживания чугуна, при этом прохождение реакции десиликонизации чугуна наблюдается во всем исследуемом температурном диапазоне.

### Список литературы

1. *Меджибожский М.Я.* Основы термодинамики и кинетики сталеплавильных процессов: Учеб. пособие для вузов. – Киев – Донецк: Вища школа. Головное изд-во, 1979. – 280 с.
2. *Бойченко Б.М., Охотский В.Б., Харлашин П.С.* Конвертерное производство стали. – Днепропетровск: РИА «Дніпро-ВАЛ», 2006. – 454 с.

УДК 669.184

**А. Н. Стоянов<sup>1</sup>, К. Г. Низяев<sup>1</sup>, А. А. Салей<sup>2</sup>, Е. В. Синегин<sup>1</sup>, Л. С. Молчанов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

<sup>2</sup>ГВУЗ Украинский государственный химико-технологический технологический университет, г. Днепропетровск

### РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ДЕФОСФОРАЦИИ ЧУГУНА

В последнее время широкое развитие получают процессы дефосфорации чугуна. С одной стороны, это вызвано растущей потребностью рынка в низкофосфористых сталях, с другой – развитием малошлаковых технологий конвертерного передела, преимущества которых неоспоримы.

В данной работе выполнен анализ прироста энергоемкости стали при внедоменной инъекционной обработки чугуна по разработанной программе.

Моделирование процесса дефосфорации проводили с учетом предварительного обескремнивания чугуна, а исходные данные приведены в табл.

Таблица

Исходные данные для моделирования

| $[Si]^{нач}$ , % | $[P]^{нач}$ , % | $[P]^{кон}$ , % | $T_{чуг}$ , °С | Расход газа-носителя, м <sup>3</sup> /мин |
|------------------|-----------------|-----------------|----------------|---|
| 0,2              | 0,1             | 0,01            | 1350           | 0,6-1,0                                   |