

Для решения этих и других возможных задач исследователям необходимо использовать известные методы физической химии, такие как структурно-чувствительные способы определения вязкости и плотности расплавов, исследования их структуры рентгеновскими методами, с помощью ультразвука, методом ЭДС с использованием гальванических элементов, масс-спектрометрическими определениями, а также физическое и математическое моделирование кластерообразования, изучение образования и поведения кластеров с помощью диаграмм состояния, изучение термодинамики и кинетики образования и поведения с определением энергии активации образования кластеров и лимитирующих звеньев процессов их поведения и других.

Такой подход к исследованию процессов образования и поведения кластеров в металлургических расплавах будет способствовать формированию нового научного направления – физической химии кластеров, которое позволит подтвердить существование кластеров в расплавах, установить их состав и форму, и будет способствовать изучению кластерообразования в металлургических расплавах и разработке новых веществ и материалов.

УДК 621

**К.Г.Низяев, А.Н.Стоянов, Л.С.Молчанов, Е.В.Синегин**

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАРГАНЦА В ХОДЕ КОНВЕРТЕРНОЙ ПЛАВКИ**

Разработана технолого-математическая модель конвертерной плавки, предусматривающая различные варианты технологии при переработке маломарганцовистого чугуна с и использованием марганцевого агломерата. Разработанная программа представляет собой статистическую детерминированную модель процесса, в которой по известным входным параметрам определяются неизвестные выходные, являющиеся конечными результатами процесса.

При разработке детерминированной модели конвертерной плавки использовались современные методы математического моделирования и численной их реализации на ПЭВМ, физико-химическая основа моделей базируется на современных знаниях теории и практики конвертерного процесса. Подтверждением достоверности

основных результатов является высокая степень адекватности разработанной модели реальному процессу, Результаты моделирования сопоставлены с реальными показателями и динамикой плавки в 150-т и 350 -т конвертере.

Модель реализована на IBM ПЭВМ. Выполнено моделирование конвертерной плавки стали с варьированием ряда переменных:  $Mn$  ,  $M$  ,  $Mn$  ,  $B$  , а также при использовании в шихте никопольского и криворожского марганцевого агломерата.

Моделирование выполнено с использованием метода планируемого эксперимента. Реализован план полного факторного эксперимента ПФЭ2. В качестве независимых переменных выбраны:  $x$  - содержание марганца в чугуна;  $x$  - расход марганцевого агломерата;  $x$  - содержание марганца в агломерате;  $x$  - основность агломерата. В качестве функций отклика при машинном моделировании выбраны наиболее важные технологические параметры и показатели, определяемые технологоматематической моделью, например, показатели шихтовки плавки: расходы металлолома, чугуна, извести, кислорода обеспечивающие материальный и тепловой баланс для конечных результатов плавки в соответствии с требованиями технологической инструкции; содержания марганца и серы в продутой стали; расходы  $SiMn$  и  $FeMn$  для получения заданного содержания марганца в низколегированных марках стали.

На базе результатов моделирования с использованием полного факторного эксперимента обработка по специально разработанной компьютерной программе позволила получить математические уравнения, описывающее функции отклика в зависимости от значений независимых переменных.

Полученные данные моделирования конвертерного процесса рекомендованы и используются при шихтовке плавки, раскислении и для прогнозирования содержания марганца в продутом металле и определения рационального расходов марганцосодержащих материалов