

ТЕРМОДИНАМИКА РАФИНИРОВАНИЯ ЧУГУНА СПЛАВАМИ

Для обеспечения высоких механических и эксплуатационных свойств отливки из высокопрочного чугуна должны иметь равномерную структуру по сечению, высокую степень сфероидизации графита и минимальное количество неметаллических включений в виде мелких изолированных частиц. Часть неметаллических включений образуется в результате высокотемпературных химических реакций между основными компонентами металлического расплава и его вредными примесями (кислород, сера и др.). Для связывания вредных примесей в соединения, которые располагаются не по границам зерен, а присутствуют в виде изолированных мелких включений, используют сплавы с активными металлами (Mg, Ca и др.). Высокая химическая активность этих металлов обеспечивает достаточно глубокое рафинирование чугуна.

Термодинамическое исследование рафинирования чугуна сплавами FeSi, SiCa, SiBa, ФСМг2, ФСМг7 и ЖКМК4 проводили с учётом химического состава чугуна и сплавов. Определяли температурную зависимость свободной энергии Гиббса (ΔG_T^0) реакций рафинирования. Результаты исследования приведены на рис. 1-4.

Показано, что минимальной рафинирующей способностью обладает ферросилиций. Силикокальций и силикобарий рафинируют чугун примерно одинаково. Сфероидизирующие лигатуры с магнием вступают в реакции с вредными примесями чугуна более активно. Увеличение в составе лигатур магния и кальция приводит к росту рафинирующей способности. Для реакций раскисления и деазотации увеличение температуры чугуна снижает рафинирующую способность сплава. Десульфурация и удаление водорода интенсифицируются с ростом температуры.

Наиболее активно происходит удаление кислорода: изменение величины ΔG_T^0 составляет от – 100 для ФС75 до – 340 кДж/г-атм для ЖКМК4. Десульфурация протекает немного менее активно. Удаление азота и водорода происходит гораздо слабее. Сфероидизирующие лигатуры с большим содержанием ак-

тивных элементов (Mg, Ca и др.) обладают наибольшей рафинирующей способностью.

