

УДК 669.018.44

КОМПЬЮТЕРНЫЙ МЕТОД КОНСТРУИРОВАНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ЖАРОПРОЧНЫХ НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ

Евгения Сергеевна Евстюнина

*Студентка 5 курса,
кафедра «Материаловедение»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: А.С. Помельникова,
доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана*

В течение длительного времени эмпирический метод «проб и ошибок» был основным при разработке жаропрочных никелевых сплавов (ЖНС). Очевидно, что поиск оптимального состава ЖНС с заранее заданным уровнем свойств является весьма трудоемкой задачей. Применение для этих целей методов математического планирования эксперимента позволяет существенно сократить количество непосредственно изучаемых композиций разрабатываемого сплава. Но и в этом случае общее число опытных плавок, которое необходимо провести и изучить для выявления оптимального состава сплава, достаточно велико и требует больших временных и финансовых затрат. Особенно это касается сплавов, легированных таким дорогостоящим и дефицитным элементом, как рений [1]. В связи с этим существующие формальные методы компьютерного конструирования [2] становятся необходимым инструментом при разработке современных жаропрочных сплавов. По существу, традиционный метод “проб и ошибок” заменяется экспрессным и экономичным методом компьютерного моделирования, который позволяет не только оптимизировать химические составы уже имеющихся промышленных сплавов, но и разрабатывать новые композиции.

Важную роль в конструировании ЖНС играют методы оценки фазовой стабильности сплава. Эти методы позволяют определить вероятность протекания фазовых превращений с образованием в структуре нежелательных фаз различного типа.

Обобщение и анализ многочисленных экспериментальных данных позволили установить влияние различных легирующих элементов на основные служебные характеристики жаропрочных сплавов, такие как фазовый состав, температуры ликвидус, солидус и γ' -солвус, объемная доля γ' -фазы и ее температурная зависимость, плотность, длительная прочность, периоды кристаллических решеток фаз и размерное несоответствие этих периодов и др. Путем статистической обработки большого массива экспериментальных данных были получены регрессионные уравнения, которые позволили рассчитывать указанные характеристики для любых новых разрабатываемых сплавов.

Литература

1. Каблов Е.Н., Петрушин Н.В., Сидоров В.В., Демонис И.М. Разработка монокристаллических высокотемпературных жаропрочных никелевых сплавов методом компьютерного конструирования. // Литейные жаропрочные сплавы. Эффект С.Т.Кишкина: науч.-техн. сб. / под ред. Е.Н.Каблова. – М.: Наука, 2006. – С.79-97.

2. *Каблов Е.Н., Петрушин Н.В.* Компьютерный метод конструирования литейных жаропрочных никелевых сплавов. // Литейные жаропрочные сплавы. Эффект С.Т.Кишкина: науч.-техн. сб. / под ред. Е.Н.Каблова. – М.: Наука, 2006. – С.56-76.