

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФАЗООБРАЗОВАНИЯ В СПЛАВЕ MO-14.5V-13.2SI, ЛЕГИРОВАННОМ ИТТРИЕМ

Ларионов А.В., Пикулин К.В., Чумарев В.М., Удоева Л.Ю., Смирнов Л.А.

*Институт металлургии УрО РАН, 620016, Екатеринбург, Амундсена, 101,
e-mail: a.v.larionov@ya.ru*

Термодинамический анализ выполнен с помощью программного комплекса HSC Chemistry 6.12, база данных которой содержит сведения о величинах ΔH_f , ΔS и коэффициентах c_p . Равновесные модели фазообразования рассчитаны для системы Mo-V-Mo₃Si-V₃Si-Y в температурном интервале 25-2000 °C. Инертная атмосфера - аргона. Добавки металлического иттрия в доэвтектический сплав Mo-14.5V-13.2Si (ат. %), взятый за основу, варьировали из расчета содержания его в легированных образцах до 5.0 ат. %. Выбор сплава основан на знаниях о его химическом, фазовом составе и ряде физико-химических свойств¹.

При выполнении модельных расчетов учтена возможность образования силицидов в соответствии с диаграммами состояния бинарных систем Mo-Si и V-Si. Дополнительно в базу данных программы введены недостающие термические характеристики двойных интерметаллидов V₃Mo, VMo и тройных силицидов Y₂Mo₃Si₄, V₃Si₂Mo₃ и VS₃Mo₄; значения ΔH_f заимствованы из источника², а ΔS и коэффициенты c_p рассчитаны с использованием известных методик.

Согласно полученным моделям, в равновесном составе сплавов Mo-14.5V-13.2Si-(0-5.0)Y помимо твердых растворов (Mo,V)_{ss} и (Mo,V)₃Si могут находиться силициды иттрия и элементный иттрий. С учетом образования частиц микронного размера, представляющих собой эвтектику силицида Y₃Si₃ с Mo₃Si, которые концентрируются по границам зерен силицидной фазы трехкомпонентных сплавов Mo-15.3Si-Y³, можно ожидать подобного распределения иттрия в структуре четырехкомпонентных сплавов Mo-14.5V-13.2Si-(0-5.0)Y.

Литература

1. Ларионов А.В., Пикулин К.В., Чумарев В.М. и др. Бутлеровские сообщения, 2019, 57, 1, 136.
2. <https://www.materialsproject.org/#apps/phasediagram>
3. Удоева Л.Ю., Чумарев В.М., Ларионов А.В. и др. Перспективные материалы, 2017, 7, 24.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-33-00797 мол_a