

НОВЫЙ ПОДХОД К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ОБЛАСТИ СТЕКЛООБРАЗОВАНИЯ В ЧЕТЫРЕХКОМПОНЕНТНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Майорова А.В.^{1,2}, Коваленко Д.А.²

¹⁾ Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ ИМЕТ УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: imeturoan@mail.ru

A NEW APPROACH TO PREDICTING THE REGION OF GLASS FORMATION IN QUATERNARY METALLIC SYSTEMS

Maierova A.V.^{1,2}, Kovalenko D.A.²

¹⁾ Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

²⁾ Institute of Metallurgy of the Ural Branch of the Russian Academy of Science,
Ekaterinburg, Russia

To reduce material costs, it is vital to develop reliable theoretical methods for predicting glass formation regions in multicomponent metal systems. We have developed a new model for predicting the compositions of quaternary amorphous metallic glasses and applied it to the Sc-Y-Co-Al system.

Экспериментальный поиск концентрационных интервалов стеклования в трехкомпонентных металлических системах требует изучения нескольких тысяч составов, тогда как для четырех и более многокомпонентных сплавов задача становится практически невыполнимой. Для снижения материальных затрат актуально разработать надежные теоретические методы прогнозирования областей стеклования в многокомпонентных металлических системах.

Целью настоящей работы являлось разработать пошаговый алгоритм использования новой модели прогнозирования образования аморфных составов в четверных системах, связанной как с термодинамическими, так и с геометрическими факторами, с последующей проверкой на Sc-Y-Co-Al системе.

Разработана новая модель для прогнозирования состава четырехкомпонентных аморфных металлических стекол и применена к системе Sc-Y-Co-Al. Предложенные параметры модели $\Theta_{(x-y)}(x)$, $\Theta_{(x-y)}(y)$ позволяют прогнозировать расположение стеклообразующих составов путем нахождения минимума умножения параметра PHSS на геометрический коэффициент $\Gamma_{1,2}(x)$, $\Gamma_{1,2}(y)$.

Сплав состава Sc₃₃Y₃₂Co₁₉Al₁₆ был успешно предсказан и затем отлит в виде стеклянного стержня с поперечным размером 3 мм. По результатам рентгеноструктурного и термического анализа образец Sc₃₃Y₃₂Co₁₉Al₁₆ представляет собой аморфный материал с наименьшим значением показателя кристалличности 4 %.

Предложенный подход может быть использован в качестве прогнозной модели для определения стеклообразующих составов в различных четырехкомпонентных металлических системах.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (проект № 23-23-00100).