

КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СИНТЕЗ БИНАРНЫХ ИНТЕРМЕТАЛЛИДОВ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ, НИОБИЯ, ЖЕЛЕЗА, ТИТАНА И ДРУГИХ МЕТАЛЛОВ

Дворянова Е.М., Блатова О.А.

Самарский государственный технический университет
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244

Проведен кристаллохимический анализ бинарных интерметаллидов, образующихся в системах Fe-Al, Fe-Ti, Ti-Ni, Cu-Al, Al-Ti, Al-Nb, с использованием программного комплекса ToposPro (<https://topospro.com>). Впервые построена полная топологическая классификация всех структурно изученных фаз и определены механизмы трансформации различных топологических типов друг в друга. Установлены зависимости особенностей связности структур от их химического состава и структуры чистых металлов, образующих соответствующую бинарную фазу.

Синтез интерметаллидов FeTi, TiNi, Fe₃Al, CuAl₂, Cu_{0,1}Al_{0,9}, Ti_{0,3}Al_{0,7}, Cr₇Al₄₅, Nb₃Al и др. проводили методом механического сплавления в планетарной шаровой мельнице Retsch PM 100 (Германия) в атмосфере аргона с использованием стальной гарнитуры. В качестве контролирующего агента использовали стеариновую кислоту, чтобы избежать налипания порошков металлов к шарам и стенкам размольного стакана.

Некоторые образцы после механической активации дополнительно подвергались искровому плазменному спеканию (SPS) на установке LABOX 3010-K (Япония). Для спеченных методом SPS образцов проводили определение химического состава материала образцов, оценку микроструктуры материала образцов, измерение микротвёрдости материала образцов.

Определение химического состава материала образцов, в том числе включений, проводилось на микрошлифах с помощью приставки для проведения локального энергодисперсионного анализа INCAx-Act (пр-во Oxford Instruments, Великобритания) к растровому электронному микроскопу VEGA3 SBH (пр-во TESCAN, Чехия). Оценка микроструктуры металла после химического травления образцов осуществлялась с помощью оптического микроскопа Альтами (пр-во Альтами, Россия) и растрового электронного микроскопа VEGA3 SBH (пр-во TESCAN, Чехия).

Рентгенофазовый анализ образцов проводили на дифрактометре ARL X'TRA. Съёмка дифрактограмм осуществлялась на излучении Cu-K_α с никелевым β-фильтром. Идентификацию фаз осуществляли по межплоскостным расстояниям d (нм) и относительным интенсивностям I (%) рефлексов с использованием картотеки ASTM (PDF-1, PDF-2) и программы PCPDFWIN. Во всех случаях на дифрактограммах обнаруживалось присутствие интерметаллидной фазы с различными примесями.

Работа поддержана Российским научным фондом (проект № 24-23-00117).