

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТОНКОЙ СТРУКТУРЫ БЕРИЛЛИЕВОЙ БРОНЗЫ БрБ-2, СОСТАРЕННОЙ В ПОСТОЯННОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Осинская Ю.В., Покоев А.В., Емелин И.В.

*Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королева, Самара, Россия*
ojv76@mail.ru

Образцы из бериллиевой бронзы БрБ-2, после закалки с 800 °С в воду, отжигали с целью старения в вакууме $\sim 10^{-3}$ Па при разных температурах (от 250 до 500 °С) в течение 15–120 мин в постоянном магнитном поле (ПМП) напряженностью 558,6 кА/м и без него.

С помощью дифрактометра ДРОН-2 в Co K_α -излучении выполнен рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ образцов из бериллиевой бронзы БрБ-2, прошедших термическую и термомагнитную обработку. По данным рентгенофазового анализа рассчитаны параметр решетки материнской матрицы и концентрация бериллия в остаточной матрице в зависимости от времени, температуры отжига и напряженности ПМП.

Методом аппроксимации по дифрактограммам определяли физическое уширение рентгеновских линий различных порядков отражения (111) и (222) сплава БрБ-2 после старения в ПМП и без него. По физическим уширениям этих линий по методике [1] выполнены расчеты средних размеров когерентно-рассеивающих блоков, плотности дислокаций и величины относительной микродеформации и установлены их температурные, временные и полевые зависимости. В качестве эталона использовали закаленный образец бериллиевой бронзы БрБ-2, что позволило акцентировать внимание на процессах старения. На всех этапах обработки данных учитывали дублетность α -линий и вводили соответствующие поправки.

Из полученных результатов видно, что характер изменения зависимостей микротвердости, построенной на основе ранее проведенных экспериментов, микродеформации, плотности дислокаций для оптимальной температуры старения 350 °С в ПМП и без него одинаков: экстремальные значения характеристик достигаются приблизительно при одних и тех же значениях времени старения, однако уровень значений заметно различается, причем более предпочтительные характеристики достигаются при включении ПМП. В частности, анализ приведенных данных свидетельствует о том, что наложение магнитного поля на процесс старения бериллиевой бронзы БрБ-2 приводит к формированию более равномерной мелкодисперсной структуры: размер блоков когерентного рассеяния в ПМП заметно меньше, плотность дислокаций и величина микродеформации структуры заметно выше, чем без поля.

Сделан вывод, что наложение ПМП изменяет скорость ухода бериллия из материнского раствора в зоны обогащения и улучшает физико-механические свойства материала за счет изменений параметров тонкой структуры материала.

1. Горелик С.С., Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н. Рентгенографический и электронно-микроскопический анализ. М.: МИСИС, 2002. - 360 с.