

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТЖИГА И ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ПРОЦЕСС ФАЗООБРАЗОВАНИЯ В СОСТАРЕННОМ АЛЮМИНИЕВОМ СПЛАВЕ АК9

Осинская Ю.В., Покоев А.В., Магамедова С.Г., Четверкин А.А.

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

Известно, что микротвёрдость закалённых алюминиевых сплавов типа Д1, Д16, Al–Li [1, 2], искусственно состаренных в постоянных и импульсных магнитных полях, заметно изменяется по сравнению со случаем старения без магнитного поля. Наблюдается, так называемый, магнитоэластический эффект (МПЭ) [3-5], заключающийся в изменении пластических свойств сплава в результате наложения магнитных полей. Следовательно целесообразным является использование ПМП для улучшения физико-механических свойств алюминиевого сплава АК9.

В связи с этим, целью данной работы является комплексное экспериментальное исследование влияния ПМП напряженностью 7 кЭ, времени отжига 4 ч и температуры старения от 120 до 350 °С на микротвердость и фазовый состав состаренного алюминиевого сплава АК9.

Анализ полученных экспериментальных данных позволил сделать следующие выводы:

– наложение ПМП напряженностью 7 кЭ на старение алюминиевого сплава АК9 при температурах старения от 120 °С до 350 °С в течении 4 ч приводит к уменьшению микротвердости до 14 %. Наблюдается положительный магнитоэластический эффект;

– обнаружено, что при температуре отжига 175 °С наблюдается максимум микротвердости, который согласуется с литературными данными, эта температура является оптимальной температурой старения алюминиевого сплава АК9.

– рентгенофазовый анализ показал, что старение без наложения ПМП при всех температурах отжига практически всегда приводит к уширению до 0,29° всех линий, наблюдаемых на дифрактограммах, и уменьшению их интенсивности до 14 раз по сравнению с закаленным образцом. Данный факт указывает о большей искаженности кристаллической решетки, связанной с процессами старения и перестройкой структуры.

– установлено, что наложение ПМП на старение алюминиевого сплава АК9 при всех исследованных режимах термической обработки приводит практически всегда к увеличению до 8 раз интенсивности всех наблюдаемых линий и уменьшению их полуширины до 0,30°, что свидетельствует о формировании более совершенной и однородной структуры сплава.

1. Покоев А.В., Осинская Ю.В., Шахбанова С.Г. и др. // Известия РАН. Серия физическая. 2018 г., Т. 2. № 7. С. 961-964.
2. Осинская Ю.В., Покоев А.В., Магамедова С.Г. // Известия РАН. Серия физическая. 2021 г. Т. 85. № 7. С. 1025-1030.
3. Альшиц В.И., Даринская Е.В., Колдаева М.В. и др. // Кристаллография. 2003. Т. 48. С. 838.
4. Головин Ю.И. Магнитоэластичность твердых тел // ФТТ. 2004. Т. 46. № 5. С. 769-803.
5. Моргунов Р.Б. Спиновая микромеханика в физике пластичности // УФН. 2004. Т. 174. №2. С. 131.