

УДК 669.35.71

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА РЕЛАКСАЦИЮ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В БРОНZE МАРКИ БРАЖМЦ 10-3-1,5

Камалетдинов Р. Х., Никитина Ю. В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Работа посвящена исследованию антифрикционной авиационной бронзы БрАЖМц-10-3-1,5, цель которого состояла в определении влияния полноты фазовых превращений при закалке на процессы распада пересыщенного твёрдого раствора и его влияния на релаксацию остаточных напряжений. Проведена оценка влияния температуры и продолжительности выдержки при повторном нагреве после закалки на величину и уровень остаточных микронапряжений и статических искажений.

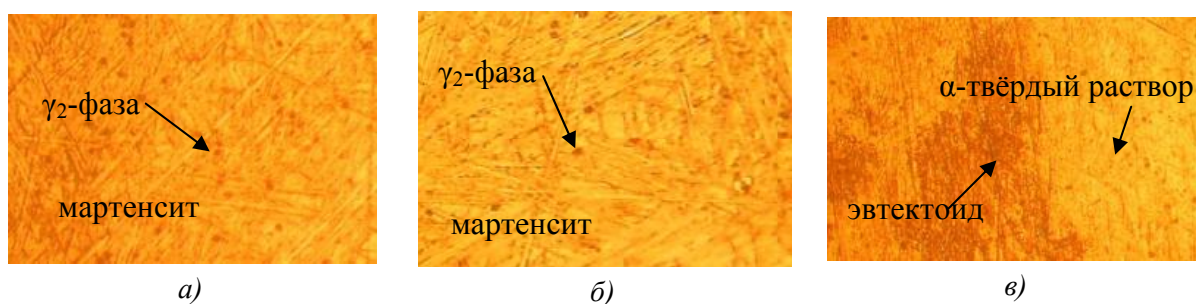


Рис. 1. Микроструктура образцов в различном состоянии, $\times 500$:
а) закалка 850°C ; б) отпуск 400°C ; в) отпуск 450°C ; д) закалка 750°C

Сравнение микроструктур на рисунке 1, а-в показывает, что после закалки бронзы с температуры 800°C в структуре бронзы наблюдается изменение структуры эвтектоида $\alpha+\gamma_2$, он становится более дисперсным и пластинчатым. Полная закалка с температуры 850°C приводит к появлению игольчатой структуры, напоминающей структуру мартенсита. Нагрев закалённой структуры до температур $400-450^{\circ}\text{C}$ приводит к выделению на фоне игольчатой структуры более тёмных дисперсных включений.

Проведение полной закалки в качестве заключительной операции термообработки изделий из бронзы БрАЖМц10-3-1,5 позволяет получить повышенные значения прочности. При этом формируются растягивающие микронапряжения и положительные статические искажения. При температурах повторного нагрева выше 450°C уровень микронапряжений в образцах после полной и неполной закалки совпадает. Наличие в структуре бронзы после неполной закалки пересыщенного α -твёрдого раствора и мартенсита приводит к неравномерному изменению их удельных объёмов и повышению уровня микронапряжений в интервале температур повторного нагрева $400-450^{\circ}\text{C}$. В целом, для получения достаточной прочности при достижении низкого уровня микронапряжений и статических искажений в изделиях из бронзы БрАЖМц10-3-1,5, а, следовательно, и малой вероятности их релаксации, более благоприятным видом заключительной термообработки является неполная закалка с температуры 750°C с последующим повторным нагревом до температур $450-500^{\circ}\text{C}$.