

ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ЛИТЬЯ И ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ДЕМПФИРУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ КОЛОКОЛЬНОЙ БРОНЗЫ БрО22

Лашманов Ю.С.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Фавстов Ю.К.
Самарский государственный технический университет

Способность твердых тел к необратимому поглощению энергии при циклическом нагружении получила название внутреннего трения или демпфирующей способности. Первый термин широко применяется физиками, исследующими с помощью метода внутреннего трения различные явления в твердых телах, в первую очередь связанных с релаксационными процессами, второй – инженерами, учитывающими демпфирующую способность как одну из эксплуатационных характеристик конструкционных сплавов.

Целью работы является рассмотрение влияния структуры, формируемой термической обработкой и методов литья на демпфирующую способность колокольной бронзы БрО22, а также показать возможность направленного изменения демпфирующей способности в результате закалки и отпуска.

Исследование проводили на образцах для определения демпфирующей способности, идентичных по внешнему виду образцам для испытания на усталость.

Для исследования использовалась установка для определения демпфирующей способности, состоящая из: прибора для определения демпфирующей способности методом крутильных колебаний типа ИВТ-1, генератора звуковых колебаний в комплексе с усилителем, спектрометра, самописца и осциллографа.

Испытания проходили в три стадии. Сначала исследовались образцы в исходном состоянии (литье в землю, в кокиль и по выплавляемой модели). Далее проводилась закалка образцов, выплавленных разными методами, на 530°C. После закалки проводилось снятие результатов с дальнейшим проведением отпуска образца непосредственно в установке, что позволило не меняя условий закрепления образца исследовать влияние отпуска на демпфирующую способность. Последним этапом исследования стало закалка образцов при 700°C и проведение отпуска непосредственно в установке.

Относительное рассеяние энергии рассчитывалось по формуле

$$\Psi = \frac{1}{n} \left(\frac{A_0^2 - A_n^2}{A_0^2} \right)$$

Обработка результатов испытаний показала, что литье различными методами дает фактически одинаковые результаты, т.е. не влияет на демпфирующую способность.

Закалка как на 530°C, так и на 700°C и последующий отпуск повышает демпфирующую способность не более чем на 6-7%. Но закалка и отпуск способствует равномерному затуханию звуковых колебаний по сравнению с исходным состоянием (после литья), когда наблюдается резкое затухание звуковых колебаний вначале и последующее плавное затухание.