ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

**Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

**посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина**

в рамках

**Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

DOI: 10.17223/9785946219242/49

**ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА
ЭЛИНВАРНОГО СПЛАВА**

Шляхова Г.В., Надежкин М.В., Бочкарева А.В., Зуев Л.Б.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

В качестве ферромагнитных элинварных материалов в настоящее время широкое распространение получили сплавы на Fe-Ni-Cr основе [1]. Учитывая необходимость обеспечения в этих сплавах надлежащего уровня прочностных свойств, их принято дополнительно легировать титаном и алюминием. Это позволяет перевести элинвары в класс дисперсионно-твердеющих сплавов. Регулирование режима термической обработки (закалки, старения) дает возможность заметно изменить не только механические характеристики (прочностные и пластические свойства), но и воздействовать на величину термоупругого коэффициента [2].

Несмотря на длительный опыт практического применения элинваров, до настоящего времени, отсутствуют сведения, касающиеся роли структурного фактора на полноту элинварного эффекта. Несомненная важность этой проблемы определяется тем, что для сплава 44НХТЮ технологическая операция предусматривает осуществление термической обработки (закалки и старения), сопровождающейся очевидным изменением структуры. Требуется также решение вопроса об оптимизации режима термообработки, позволяющий сбалансировать показатели прочностных характеристик сплава, с одной стороны, и термоупругих свойств, с другой. Отсутствие или недостаточный объем сведений по перечисленным вопросам делают необходимыми проведение целенаправленного и обстоятельного исследования особенностей формирования структуры элинварного сплава 44НХТЮ и определения оптимального режима его термической обработки, позволяющей получить сбалансированный комплекс механических и термоупругих свойств при изготовлении особых высокочувствительных упругих элементов [3]. Отсюда, главная цель данной работы - изучение влияния метастабильности структуры на изменение механических свойств и аномальное поведение модуля нормальной упругости ферромагнитного элинварного сплава 44НХТЮ, упрочняемого дисперсионным твердением.

Проведенные в работе исследования позволили разработать практические рекомендации по совершенствованию режима термической обработки, направленного на оптимизацию термоупругих и механических свойств сплава 44НХТЮ, используемого в качестве высокопрочного элинварного материала для изготовления прецизионных датчиков монолитного типа. В условиях ИФПМ СО РАН успешно реализована технология ТО. Указанный режим (3) ТО обеспечил получение более высоких физико-механических свойств по сравнению со стандартной технологией (1).

Таблица 1. Влияние ТО на механические свойства и структуру элинварного сплава 44НХТЮ

№ режима ТО	Режим закалки	Режим старения	Бт, МПа	Бв, МПа	НВ, МПа	Сред. размер зерна, мкм
1	910 °С, вода [1]		272	543	1620	20±7
2	910 °С, вода	при 690 °С в течении 3 ч.	586	1173	3520	8±5
3	950 °С, вода	685 °С	625	1250	3750	12±5

Работа выполнена в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН, проект ИИ.23.1.2, а также при поддержке РФФИ 20-08-00305 А.

1. Прецизионные сплавы. Справочник/ Под ред. Б.В. Молотилова. М.: Металлургия, 1983. 364 с.
2. Барз В.Р., Грачев С.В., Анцис. И.Х. Исследование модуля упругости стареющего сплава 40ХНЮ. // Металлы, 1981, №4, с. 153-156.
3. Барз В.Р., Савельев В.А., Анцис. И.Х. Изменение модуля Юнга в никелевом сплаве с метастабильной структурой. // Изв.Вузов. Цвет мет., 1982, №1, с. 120-122.