

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Поляковой К.А.

«Формирование фазы  $Ti_3Ni_4$ , стадийность мартенситных превращений и эффекты памяти формы в сплаве Ti–Ni с широким диапазоном размеров зерна», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Сплавы никелида титана с эффектом памяти формы (ЭПФ) находят широкое применение в различных областях медицины и техники. Важной особенностью данных сплавов является структурная чувствительность их механических и функциональных характеристик. Это дает возможность, варьируя структуру, целенаправленно изменять свойства данных материалов. Выделение в процессе старения в заэквиатомных сплавах никелида титана частиц фазы  $Ti_3Ni_4$  оказывает заметное влияние на изменение функциональных характеристик материала. На сегодняшний день опубликовано большое количество работ, направленных на исследование структуры стареющих сплавов никелида титана. Однако в известных нам работах ранее не проводился анализ влияния размера зерен рекристаллизованного B2-аустенита на микроструктуру и характер распределения частиц фазы  $Ti_3Ni_4$ . Как известно, выделение фазы  $Ti_3Ni_4$  в процессе изотермического отжига приводит к смещению пиков и изменению последовательности мартенситных превращений в сплаве никелида титана. Подбор оптимального режима термообработки сплава позволит прецизионно задавать температурный интервал работы готовых изделий. В связи с этим, диссертация Поляковой К.А. «Формирование фазы  $Ti_3Ni_4$ , стадийность мартенситных превращений и эффекты памяти формы в сплаве Ti–Ni с широким диапазоном размеров зерна», посвященная изучению закономерностей образования фазы  $Ti_3Ni_4$  и ее влияния на последовательность мартенситных превращений и функциональные свойства, является актуальной с научной и практической точек зрения.

К основным результатам работы Поляковой К.А. относятся следующие:

- Установлена зависимость между размером зерен рекристаллизованного B2-аустенита и микроструктурой и характера распределения частиц фазы  $Ti_3Ni_4$  в стареющем сплаве Ti-50,7 ат. % Ni.
- Выявлены закономерности влияния формирующейся в процессе изотермического отжига микроструктуры на последовательность и стадийность мартенситных превращений.

- Определены размеры структурных элементов В2-аустенита, обеспечивающие достижение максимальной обратимой деформации при реализации эффекта памяти формы.
- Результаты работы использованы при разработке технологии термомеханической обработки наведения ЭПФ и придания требуемых функциональных свойств оригинальному устройству – якорной клипсе для фиксации кишечного стента при эндоскопическом доступе.

В качестве замечания к автореферату можно отметить следующее. Автором диссертационной работы проводится изучение изменения химического состава сплава внутри зерна и устанавливаются определенные количественные закономерности. При этом не указывается для какого количества зерен был проведен данный анализ и, следовательно, какова точность измерений.

Сделанное замечание не снижает положительной оценки диссертационной работы. В целом работа выполнена на высоком научном уровне, является законченным научным исследованием, в котором поставленные материаловедческие задачи решаются с использованием наиболее информативных современных методов экспериментального исследования.

Работа Поляковой К.А. «Формирование фазы  $Ti_3Ni_4$ , стадийность мартенситных превращений и эффекты памяти формы в сплаве Ti–Ni с широким диапазоном размеров зерна» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 - «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Заведующий лабораторией «Физико-химической  
инженерии конструкционных материалов»  
ИПХФ РАН  
доктор физ.-мат. наук, профессор



*С.М. Колобов*

Колобов Юрий Романович

Подпись Колобова Юрия Романовича  
Удостоверяю:



04.06.2018

Адрес организации (места работы автора): ИПХФ РАН, 142432, Московская обл., г. Черноголовка, проспект академика Семенова, 1