

# **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

**ДЕФЕКТЫ СТРУКТУРЫ В СПЛАВАХ НА ОСНОВЕ НИКЕЛИДА ТИТАНА ПОСЛЕ ТЁПЛОГО РАВНОКАНАЛЬНО-УГЛОВОГО ПРЕССОВАНИЯ**

<sup>1</sup>Лотков А.И., <sup>1</sup>Батурин А.А., <sup>2</sup>Копылов В.И., <sup>1</sup>Гришков В.Н., <sup>3</sup>Лаптев Р.С.

<sup>1</sup>Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

<sup>2</sup>Физико-технический институт НАН Беларуси, Минск

<sup>2</sup>НИ Томский политехнический университет, Томск

Представлены экспериментальные результаты исследования микроструктуры, мартенситных превращений (МП) и дефектов кристаллического строения в сплаве  $Ti_{50}Ni_{47.3}Fe_{2.7}$  (ат.%) после равноканально-углового прессования (РКУП, угол между каналами  $90^\circ$ , маршрут  $V_C$ , 1-3 проходов,  $T=723K$ ). Показано, что исходная крупнозернистая структура образцов (зерна 20-40 мкм) после первого прохода РКУП трансформируется в зёрненно-субзёрненную структуру (50-500 нм). Однородная субмикроструктурная (СМК) структура (средний размер зерен/субзерен около 300 нм) наблюдается после 3 проходов РКУП. Установлено, что последовательность МП ( $B2 \rightarrow R \rightarrow B19'$ ) и температура МП  $B2 \rightarrow R$  в этом сплаве после РКУП не меняются ( $B2$ ,  $R$  и  $B19'$  – высокотемпературная кубическая фаза и мартенситные фазы с ромбодрической и моноклинной структурами соответственно). Температура начала МП  $R \rightarrow B19'$  понижается, а объемная доля фазы  $B19'$ , появившиеся при охлаждении до 77К, уменьшается с увеличением числа проходов РКУП. Дефекты кристаллического строения в сплаве  $Ti_{50}Ni_{47.3}Fe_{2.7}$  и сплаве  $Ti_{49.4}Ni_{50.6}$  (8 проходов РКУП, угол  $120^\circ$ , маршрут  $V_C$ ,  $T=723K$ ) с СМК структурами  $B2$  после РКУП изучали методом позитронной спектроскопии времени жизни при комнатной температуре. Для спектров времени жизни позитронов (СВЖ), полученных для образцов тройного и двойного отожженных сплавов с крупнозернистой структурой, наблюдали однокомпонентные СВЖ со временем жизни позитронов  $\tau_1 = 132$  пс и  $\tau_1 = 140$  пс. Эти величины  $\tau_1$  соответствуют времени жизни делокализованных позитронов в «бездефектной»  $B2$  фазе. Для всех образцов, подвергнутых воздействию РКУП, наблюдали двухкомпонентные СВЖ. Компонент с  $\tau_2 = 160$  пс, соответствующий аннигиляции позитронов, захваченных дислокациями, наблюдается для всех образцов после 1-8 проходов РКУП. Компонент с  $\tau_3 = 305$  пс, соответствующий аннигиляции позитронов, захваченных вакансионными нанокластерами, был обнаружен только после первого прохода РКУП. Компонент с  $\tau_3 = 200$  пс, соответствующий аннигиляции позитронов, захваченных вакансиями на подрешетке  $Ti$  структуры  $B2$ , наблюдается для всех образцов после 3-8 проходов РКУП. Обсуждается корреляция между появлением структурных дефектов различного типа и эволюцией микроструктуры с увеличением числа проходов РКУП.

*Работа выполнена в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН, проект III.23.2.2 и при финансовой поддержке РФФИ (грант № 18-48-700040 p\_a).*