

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Барановой Александры Павловны «Структурные факторы и термомеханические условия проявления нетипичного элинварного эффекта в сплавах с памятью формы на основе Ti-Nb», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 - «Физика конденсированного состояния» и состоявшейся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС») 23 декабря 2022 года.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» 17.10.2022, протокол № 5.

Диссертация выполнена на кафедре обработки металлов давлением НИТУ «МИСиС».

Научный руководитель – к.т.н., доцент, ведущий научный сотрудник кафедры обработки металлов давлением Дубинский Сергей Михайлович.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» 17.10.2022, протокол № 5 (с изменениями от 14.11.2022, протокол № 6) в составе:

1. Кудря Александр Викторович - доктор технических наук, профессор кафедры металловедения и физики прочности НИТУ «МИСиС», профессор - председатель комиссии;
2. Штанский Дмитрий Владимирович - доктор физико-математических наук, профессор кафедры порошковой металлургии и функциональных покрытий НИТУ «МИСиС»;
3. Капуткин Дмитрий Ефимович - доктор технических наук, профессор кафедры физики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации»;
4. Реснина Наталья Николаевна - доктор физико-математических наук, профессор кафедры общей математики и информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»;
5. Столяров Владимир Владимирович - доктор технических наук, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН.

В качестве ведущей организации утверждено Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики твёрдого тела имени Ю.А. Осипьяна РАН.

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Экспериментально определена минимальная критическая скорость нагрева для подавления процесса выделения изотермической ω_{iso} -фазы в сплаве Ti-22Nb-6Zr.;
- Показано, что подавление выделения ω_{iso} -фазы в сплаве Ti-22Nb-6Zr, начиная со скорости нагрева 8–9 °С/мин приводит к двухстороннему (при нагреве и охлаждении) элинварному эффекту в температурном интервале от 150 до 550 °С. В более узких интервалах температур (25–175 и 375–550 °С) подобный по масштабу эффект обнаружен также в стабильном β -титановом сплаве Ti-50Nb и в неупорядоченном метастабильном β -сплаве Ti-15Nb-19Zr (ат.%) - в температурном интервале 25–200 °С;
- В сплаве Ti-22Nb-6Zr формы в полигонизованном и рекристаллизованном структурных состояниях β -фазы в диапазоне от 150 до 550 °С модуль Юнга (E) остается

постоянным в пределах погрешности его измерения ($E = 110 \pm 10$ ГПа) и отсутствует инварное поведение (коэффициент линейного теплового расширения $\sim 9 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- Экспериментально установлено, что в сплаве Ti-22Nb-6Zr элинварный эффект наблюдается в состояниях статически полигонизованной дислокационной субструктуры и рекристаллизованной структуры β -фазы, сохраняется после 10 циклов нагрева и охлаждения при условии нагрева со скоростью выше критической.
- Экспериментально обнаружено, что $\beta \rightarrow \omega_{iso}$ превращение в сплаве Ti-22Nb-6Zr имеет С-образную кинетику с максимальной скоростью при 300 $^\circ\text{C}$.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики обосновано тем, что:

- Для сплава Ti-22Nb-6Zr предложены способы управления элинварным эффектом и стабилизации элинварного поведения в интервале температур 150-550 $^\circ\text{C}$.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Экспериментальные данные получены с использованием современных средств и методов исследования. Результаты и выводы получили положительную апробацию на международных и российских конференциях. Они нашли свое отражение в публикациях в рецензируемых научных изданиях, согласуются с данными, полученными другими исследователями.

Личный вклад соискателя состоит в:

Основные результаты получены лично автором. Автор принимал непосредственное участие в постановке задач, проведении экспериментальных исследований, обработке и анализе результатов, формулировке положений и выводов, а также в подготовке статей.

Основное содержание исследования отражено в 3 печатных работах, из них 3 в изданиях, рекомендованных ВАК, и в базах данных Scopus.

Пункт 2.6 Положения о порядке присуждения степени кандидата наук в НИТУ «МИСиС» соискателем учёной степени не нарушен.

Диссертация Барановой Александры Павловны соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС», так как в ней на основании полученных экспериментальных результатов выявлены закономерности проявления, элинварного эффекта, обнаруженного в сплавах системы Ti-Nb-Zr с памятью формы, что может быть использовано для получения нового класса материалов, предназначенных для приборостроения.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Барановой Александре Павловне ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 - «Физика конденсированного состояния».

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за 5, против kein, недействительных бюллетеней kein.

Председатель Экспертной комиссии



А.В. Кудря
23.12.2022 г.