

# **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

**ПОВЫШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПРОЧНОСТИ  
ВАНАДИЕВЫХ СПЛАВОВ**

<sup>1,2</sup>Дитенберг И.А., <sup>1,2</sup>Гюменцев А.Н., <sup>1,2</sup>Смирнов И.В., <sup>1,2</sup>Гриняев К.В.,  
<sup>1,2</sup>Пинжин Ю.П., <sup>3</sup>Чернов В.М.

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

<sup>2</sup>*НИ Томский государственный университет, Томск*

<sup>3</sup>*ОАО "Высокотехнологический научно-исследовательский институт  
неорганических материалов им. акад. А.А. Бочвара", Москва*

Проведено обобщение влияния термомеханических, химико-термических и комбинированных способов обработки на особенности модификации структурно-фазового состояния и характеристики механических свойств малоактивируемых ванадиевых сплавов разных системы.

Показано, что применение термомеханических обработок способствует повышению эффективности карбидного упрочнения ванадиевых сплавов путем трансформации и перераспределение исходных грубодисперсных частиц вторых фаз в однородно распределенные по объему материала наноразмерные (5-20 нм) частицы карбидов.

Химико-термические обработки, основанные на методе низкотемпературного внутреннего окисления, обеспечивают контролируемое изменение фазового состава обрабатываемых сплавов. Формирование высокой объемной доли наноразмерных (5-20 нм) частиц на основе оксидов приводит к повышению термической стабильности микроструктуры и прочностных свойств на несколько сотен градусов.

Установлено, что комбинированные способы модификации структурно-фазового состояния помимо диспергирования частиц вторых фаз обеспечивают существенное измельчение зеренно-субзеренной структуры, что в совокупности способствует как уширению температурного интервала эксплуатации путем смещения верхней границы температур, так и повышению характеристик кратковременной прочности и пластичности при высоких температурах.

Обсуждаются условия реализации механизмов структурно-фазовой трансформации и основные механизмы упрочнения (твердорастворного, дисперсного и субструктурного) в ванадиевых сплавах разного состава.

*Работа выполнена в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН, проект III.23.1.1 и при поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант № 18-08-00213). Исследования проведены с использованием оборудования Томского материаловедческого центра пользования уникальным научным оборудованием Национального исследовательского Томского государственного университета.*