

**Отзыв на автореферат Гусева Дмитрия Евгеньевича  
«Физико-химические принципы управления структурой и свойствами  
сплавов на основе никелита титана для обеспечения  
регламентированных характеристик работоспособности  
функциональных конструкций», выполненной на соискание учёной  
степени доктора технических наук (специальность 05.16.01–  
Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов)**

Исследованы перспективные сплавы на основе никелита титана, обладающие эффектом памяти формы и сверхупругостью для разработки и изготовления функциональных изделий для различных областей техники, в том числе и медицинской. Одним из видов таких изделий являются термомеханические актуаторы, играющие роль исполнительных механизмов и приводимые в действие при изменении температуры.

Однако сплавы на основе никелита титана могут значительно отличаться по своему механическому поведению, например, при варьировании химического состава и технологии обработки могут изменять комплекс физико-механических и специальных свойств. Поэтому изучение закономерностей влияния химического состава и технологии обработки на фазовый состав, структуру, механизмы формоизменения, термомеханические и специальные свойства сплава на основе никелита титана, является актуальной проблемой для обеспечения характеристик работоспособности функциональных изделий.

В научной новизне диссертационной работы имеет отражение, что в структуре сплава на основе никелита титана всегда присутствуют фазы, богатые титаном, даже если концентрация никеля в В2-фазе превышает стехиометрический состав. Это высокотемпературная фаза и область ее гомогенности простирается от 49,5 ат. % при 1025<sup>0</sup>С до 55-57 ат. % никеля при 1100<sup>0</sup>С. Такую концентрацию никеля в закаленной В2-фазе использовали в качестве основного критерия, характеризующего свойства сплава на основе никелита титана. При этом для оценки склонности к преобразованию структуры при старении было введено понятие о первой и второй критических концентрациях никеля в В2-фазе. Кроме того были введены понятия о критических напряжениях и деформациях при растяжении, сжатии, изгибе и кручении, при превышении которых будет развиваться скользящее. Они определяют предельно-допустимые условия работоспособности материала.

Показано, что полнота проявления эффекта памяти формы и сверхупругости определяются целым рядом металлургических и технологических факторов, а также схемой напряженного состояния при активном нагружении. Доказано, что увеличение содержания примеси кислорода и азота не влияет на уровень работоспособности сплава на основе никелита титана, но приводит к сильному разбросу физико-механических и специальных свойств.

Однако во многих случаях для реализации эффекта памяти формы и сверхупругости сплава на основе никелита титана необходимо знать фазовый состав этого сплава при нормальной комнатной температуре после закалки. В этом отношении полезную информацию могут дать диаграммы фазового состояния закаленных сплавов на основе никелита титана. Они могут показать изменение фазового состава в результате закалки в зависимости от температуры нагрева под закалку и концентрацию легирующего компонента в высокотемпературной фазе при этой температуре. Там же можно увидеть другие интервалы концентраций. Поэтому такая совокупность диаграмм с различными интервалами концентраций позволять выбрать оптимальную температуру нагрева под

закалку сплава на основе никелита титана для обеспечения необходимого фазового состава при нормальной температуре и последовательности мартенситных превращений. В материале автореферата данный материаловедческий прием не приведен.

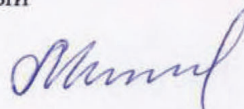
Несмотря на указанное замечание, диссертационная работа Гусева Дмитрия Евгеньевича «Физико-химические принципы управления структурой и свойствами сплавов на основе никелита титана для обеспечения регламентированных характеристик работоспособности функциональных конструкций» может быть представлена к защите на специализированном диссертационном Совете по специальности 05.16.01–Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов на соискание ученой степени доктора технических наук.

Академик РАН, доктор технических наук,  
заведующий кафедрой обработки металлов  
давлением федерального государственного  
автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Самарский национальный  
исследовательский университет имени  
академика С. П. Королева», профессор



Ф.В. Гречников  
(Федор Васильевич Гречников)

Доктор технических наук,  
профессор кафедры обработки металлов  
давлением федерального государственного  
автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Самарский национальный  
исследовательский университет имени  
академика С. П. Королева»



В.А. Михеев  
(Владимир Александрович Михеев)



Служебный телефон: 8(846)2674601

Е-mail: [yamicheev@rambler.ru](mailto:yamicheev@rambler.ru) Служебный адрес: 443086, г. Самара,

Московское шоссе, 34, пятый корпус, кафедра обработки металлов давлением