

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
на магистерскую диссертацию Кривошеева Аркадия Владимировича
“Влияние условий самораспространяющегося высокотемпературного синтеза на
структуру и свойства пористого сплава TiNi с памятью формы”

А.В. Кривошеев ведет исследовательскую работу в лаборатории прочности материалов НИИММ мат-мех факультета СПбГУ в течение трех лет. За это время им был выполнен ряд курсовых работ и защищена выпускная работа бакалавра, посвященная исследованию влияния температуры предварительного нагрева на структуру и свойства пористого сплава Ti – 50.0 ат. % Ni, полученного методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза.

Его магистерская диссертация посвящена исследованию влияния условий самораспространяющегося высокотемпературного синтеза на свойства пористых сплавов на основе TiNi. Пористые сплавы на основе TiNi применяют для замены костной ткани, поскольку они обладают сквозной пористостью, которая позволяет костной ткани прорасти сквозь имплантат, и проявляют механические свойства близкие к свойствам кости. Все это способствует надежному вживлению имплантата в организм и увеличивает срок его службы. Однако пористые сплавы, полученные методом СВС, характеризуются очень неоднородной структурой. В этом случае доля материала, испытывающего мартенситное превращение, оказывается незначительной, вследствие чего сплав демонстрирует плохие функциональные свойства. Поэтому особенно актуальным является вопрос управления структурой пористых сплавов на основе TiNi. Поскольку структура пористого сплава формируется в процессе самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, то можно предположить, что изменение условий синтеза повлечет за собой изменение кристаллической структуры синтезируемого сплава. В задачи А.В. Кривошеева входило исследование влияния температуры предварительного нагрева и химического состава шихты на структуру и свойства пористых сплавов на основе TiNi, полученных методом СВС.

А.В. Кривошеев частично справился с поставленной задачей. В магистерской диссертации исследовано влияние условий синтеза на кристаллическую структуру, кинетику мартенситных превращений и механические свойства пористых сплавов на основе TiNi. Однако влияние условий синтеза на функциональные свойства пористых сплавов, такие как эффект памяти формы и псевдоупругое поведение исследовано не было. Никаких объективных причин для невыполнения части запланированных экспериментов у А.В. Кривошеева не было. Последние экспериментальные исследования он выполнил в начале октября 2010 года. Кроме этого анализ результатов вошедших в магистерскую диссертацию выполнен не на высоком уровне, а диплом написан небрежно. Вместе с тем в диссертации были получены важные результаты. Показано, что изменение химического состава исходной смеси порошков влияет на долю фазы TiNi, претерпевающей мартенситные переходы, и доли вторичных фаз. Установлено, что увеличение концентрации никеля в исходной шихте влияет на кинетику мартенситных переходов. Показано, что в сплаве Ti – 45.0 ат. % Ni весь объем фазы TiNi испытывает мартенситное превращение при высоких температурах. При этом в сплаве Ti – 52.0 ат. % Ni не более 10 % объема сплава претерпевает мартенситное превращение при низких температурах. В том случае, когда концентрация никеля в исходной шихте составляет 48 – 50 ат. %, в пористом сплаве мартенситные превращения происходят в двух температурных интервалах. Установлено, что такое поведение связано с присутствием в пористых сплавах областей фазы TiNi с различной концентрацией никеля. Обнаружено, что изменение температуры предварительного нагрева оказывает слабое влияние на структуру и свойства пористых сплавов на основе TiNi, полученных методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза.

Магистерская диссертация Кривошеева А.В. является законченным научным исследованием. Однако в связи с тем, что в диссертации отсутствуют экспериментальные исследования функциональных свойств пористых сплавов, а также в связи с неудовлетворительной подготовкой текста диссертации, ее автор заслуживает оценки “удовлетворительно”.

Старший научный сотрудник
НИИММ мат-мех ф-та СПбГУ
канд. физ.– мат. наук



С.П. Беляев