

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Конопацкого Антона Сергеевича «Получение и исследование сверхупругих сплавов Ti-Nb-Zr-Ta медицинского назначения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (металлургия)

К сплавам, проявляющим наиболее выраженное сверхупругое поведение, относят никелид титана, демонстрирующий до 10% обратимой деформации, однако он содержит потенциально опасный для организма никель. Поэтому большое внимание уделяется безникелевым сверхупругим титановым сплавам. Как правило, для них характерны не слишком высокие значения ресурса обратимой деформации – около 3%. Таким образом, используемые в настоящее время материалы не обладают необходимым комплексом функциональных свойств, вследствие этого изучение и разработка новых биосовместимых сплавов является актуальной задачей.

Соискателем предложена новая оригинальная методика получения сверхупругих титановых сплавов Ti-Nb-Zr-Ta, которые обладают комплексом функциональных свойств, имеющих высокую значимость в медицине. Автором экспериментально показано, что сплавы Ti-Nb-Zr-Ta обладают наиболее высоким кристаллографическим ресурсом обратимой деформации ($\epsilon_{\text{max}} = 6\%$) среди известных безникелевых сверхупругих титановых сплавов. Установлено, что ниобий в большей степени, чем тантал, влияет на стабилизацию высокотемпературной β -фазы при комнатной температуре и что атермическая и изотермическая ω -фаза обладает одинаковыми параметрами решетки при комнатной температуре. Показано, что предварительное кратковременное механоциклирование позволяет понизить характеристические температуры обратимого мартенситного превращения в полученных сплавах. Сплавы, обладают повышенным ресурсом обратимой деформации и более высокой усталостной долговечностью. При этом легирование сплавов танталом дает возможность контролировать образование охрупчивающей ω -фазы. Соискателем установлено, что мартенсит, образующийся в ходе охлаждения, и мартенсит, образующийся в ходе деформации, обладают одинаковыми параметрами решетки при комнатной температуре.

Научная значимость работы несомненна и заключается в определении оптимальных методов получения сверхупругих титановых сплавов Ti-Nb-Zr-Ta, а также установлении оптимального режима их термомеханической обработки, который обеспечивает материалу требуемый комплекс функциональных свойств, что расширяет область применения полученных сплавов на основе никелида титана в медицине.

Заключительные выводы по основным научным результатам диссертации достоверны, аргументированы и обоснованы. При проведении исследований соискателем использованы современные методы и аттестованное оборудование. Достоверность научных результатов подтверждается результатами экспериментальных исследований, представленными в ряде публикаций. Защищаемые научные положения прошли апробацию на международных конференциях и симпозиумах и представлены в большом количестве научных публикаций.

Работа выполнена с использованием стандартных и общепринятых терминов и единиц измерений, имеет необходимое количество иллюстративного материала, представленного рисунками и фотографиями. Материал автореферата диссертации изложен на высоком научном уровне. Диссертационная работа Конопацкого Антона Сергеевича

отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (металлургия).

Государственное научное учреждение «Институт технической акустики Национальной академии наук Беларуси», 210023, Беларусь, г. Витебск, пр. Генерала Людникова, д.13;

тел. +375 212 55 39 53; e-mail: ita@vitebsk.by

Директор ИТА НАН Беларуси,

член-корреспондент НАН Беларуси,

доктор технических наук



В.В.Рубаник