

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации КАДИРОВА ПУЛАТА ОМАНОВИЧА «ВЛИЯНИЕ СОСТАВА И РЕЖИМОВ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И КОРРОЗИОННО-ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ БИОРЕЗОРБИРУЕМЫХ СПЛАВОВ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ Fe-Mn», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.03 – технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Биодеградируемые металлические сплавы наилучшим образом подходят для использования в качестве материала временных костных имплантатов. Наряду с биодеградацией данные сплавы должны обладать высокой биосовместимостью и соответствующими механическими свойствами. Основными сплавами, применяемыми для производства биодеградируемых имплантатов, являются сплавы на основе Mg, Zn и Fe. Несмотря на хорошую скорость биодеградации сплавы на основе Mg и Zn обладают плохими механическими свойствами. Кроме того, при биодеградации Mg наблюдается выделение газообразного водорода. Железо обладает высокими механическими свойствами, однако биодеградация протекает с низкой скоростью. Поэтому сплавы на основе Fe-Mn-Si с эффектом памяти формы, обладающие низким модулем Юнга, высокой прочностью и пластичностью являются перспективной заменой существующих сплавов. В связи с этим тема диссертационной работы Кадилова П.О., направленной на изучение влияния состава и различных режимов ТМО на структуру, механические, функциональные и коррозионно-электрохимические свойства сплава Fe-Mn-Si, является актуальной.

В диссертационной работе Кадилова П.О. исследовано влияние горячей или холодной прокатки на структуру сплавов системы Fe-Mn-Si. Определены параметры ТМО, позволяющей получить структуру сплава Fe-30Mn-5Si, при которой достигается наименьшая температура начала прямого мартенситного превращения (38 °C) и лучшая усталостная долговечность. Исследовано поведение сплавов, подвергнутых различной ТМО, при механоциклировании. Показано, что с циклами увеличивается условный предел текучести. Установлено влияние режима ТМО на количество циклов до разрушения при механоциклировании и показано, что наибольшее количество циклов до разрушения испытывает образец после горячей прокатки при 800 °C. Это обусловлено тем, что эти образцы характеризуются минимальным размером зерна, что затрудняет пластическую деформацию при механоциклировании. Изучены электрохимические характеристики сплавов после различных видов ТМО, рассчитана скорость коррозии

По содержанию автореферата следует сделать следующие замечания:

- 1) На рисунке 3 приведены калориметрические кривые для сплава Fe-30Mn-5Si полученные после различных ТМО. К сожалению, в автореферате не представлена рассчитанная энергия перехода, однако видно, что после ТМО ГП800 она становится значительно меньше, а после ГП600 пики исчезают совсем. Это указывает на то, что доля материала, испытывающего мартенситные превращения, значительно снижается. В этом случае возникает вопрос о том, как небольшие объёмы материала, претерпевающего мартенситные переходы, могут влиять на механическое поведение образца сплава. Кроме этого неясно, каким методом определены температуры мартенситного перехода для ГП600, так как провести касательные по калориметрическим кривым не представляется возможным.
- 2) В тексте отмечено, что сплав Fe-30Mn-5Si после ТМО по всем выбранным режимам сохраняет низкое значение модуля упругости по сравнению с исходным

состоянием. Однако в таблице 2 видно, что модуль упругости ниже, чем в исходном состоянии только после холодной прокатки.

3) Из текста автореферата не ясно какой из факторов: модуль Юнга, усталостная прочность или биоразлагаемость является приоритетным при выборе материала имплантата?

4) Автореферат оформлен небрежно. В тексте большое количество опечаток. Так, например, указано, что на рисунке 7 представлены значения модуля упругости, тогда как на рисунке представлены зависимости остаточной деформации от номера цикла.

Сделанные замечания не влияют на положительную оценку диссертационной работы. Диссертационная работа Кадилова П.О. является законченным научным исследованием, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Реснина Наталья Николаевна

Доктор физико-математических наук (специальность 01.04.07 – физика конденсированного состояния),

Профессор кафедры общей математики и информатики

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет".

199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. д.7-9

Тел. +79119949636

e-mail: resnat@mail.ru

Сибирев Алексей Владимирович,

Кандидат физико-математических наук (специальность 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела),

Старший научный сотрудник кафедры теории упругости

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет".

199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. д.7-9

Тел. +79062629671

e-mail: alekspb@list.ru

Можно подписать Реснину Н.Н.,  
Сибирев А.В.  
установлено

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА  
УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ  
ГУОРП  
ОС СУВОРОВА

