

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации БРИЛЕВСКОГО Александра Игоревича «Разработка магниевых сплавов с повышенным комплексом механических и функциональных свойств для производства биорезорбируемых имплантатов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.17. Материаловедение

Исследования медицинских материалов в последние годы показали, что сплавы на основе Mg являются перспективными для изготовления биорезорбируемых имплантатов. К их преимуществу по сравнению с другими материалами относится, прежде всего, низкий модуль упругости, что обеспечивает механическую совместимость с костными тканями человека. В настоящее время сформулирован целый набор требований, предъявляемых к биоразлагаемым медицинским материалам, среди которых высокая прочность, высокое сопротивление циклическим нагрузкам, хорошая пластичность, низкая скорость резорбции и т.д. Разработка сплавов, удовлетворяющих всем этим требованиям, является важной материаловедческой задачей и тема диссертации Брилевского А.И., посвященной исследованию магниевых сплавов для биорезорбируемых имплантатов, является очень актуальной.

В диссертационной работе выполнен большой объем исследований по анализу свойств сплавов на основе Mg после различных термомеханических обработок и осуществлен отбор наиболее перспективных с учетом их механических и коррозионных свойств. Биомедицинские исследования *in vivo* и *in vitro* дополнительно ограничили выбор перспективных сплавов, в результате чего основное внимание было сосредоточено на сплаве Mg-1Zn-0.2Ca после всесторонней изометрическойковки и прокатки. Показано, что такой сплав обладает пределом усталости 110 МПа на базе 10^6 циклов. В растворе Рингера усталостная прочность снижается до 80 МПа, что является хорошим показателем для магниевых сплавов. Установлено, что сплав имеет предел прочности 270 МПа и скорость коррозии в среде Рингера 1,3 мм/год. Такие показатели позволяют рекомендовать сплав Mg-1Zn-0.2Ca после всесторонней изометрическойковки и прокатки в качестве материала для изготовления биорезорбируемых имплантатов.

Использование методики испытания на растяжение с одновременным измерением параметров акустической эмиссии позволило автору высказать гипотезу о развитии процесса динамической рекристаллизации в точке перегиба на диаграмме медианной частоты эмиссии. Структурные исследования, выполненные с помощью анализа картин EBSD полностью подтвердили это предположение. В результате построена карта динамической рекристаллизации, позволяющая определять деформацию начала рекристаллизации при различных скоростях и температурах нагружения.

Для изготовления прутковых полуфабрикатов предложено в предварительной термомеханической обработке заменить прокатку на экструдирование. Новая технология применена по отношению к сплаву Mg-1Zn-1.2Ca и показано, что возможно достижение улучшенного комплекса свойств по сравнению со сплавом Mg-1Zn-0.2Ca. Разработаны ТУ на «Сплавы магниевые деформируемые медицинские».

Полученные в работе результаты являются новыми, имеют важное научное значение и могут быть использованы на практике при разработке биорезорбируемых материалов для имплантатов. Материалы автореферата изложены в работах, индексируемых в международных базах данных WoS и Scopus, и прошли апробацию на научных симпозиумах различного уровня.

В качестве замечаний по автореферату необходимо отметить следующее.

1. Одной из задач диссертации является выбор наиболее перспективного сплава для имплантатов. В главе 3 таким сплавом выбран сплав Mg-1Zn-0.2Ca после всесторонней изометрическойковки и прокатки. Однако механические испытания с одновременным измерением параметров акустической эмиссии выполняли с использованием сплава Mg-1Zn-1.5Ca, а технологию изготовления прутков разрабатывали на сплаве Mg-1Zn-0.12Ca. Из текста автореферата непонятно, каким образом определяли объекты исследования в том или ином случае.

2. По оформлению автореферата необходимо указать на то, что на рис. 7а не указаны скорости деформации и рисунки 9 и 11 совершенно одинаковы.

Сделанные замечания не влияют на положительное впечатление от работы. Брилевский А.И. проявил высокую научную квалификацию и владение современными методами исследования металлов. Диссертационный труд Брилевского А.И. является законченным научным исследованием, имеющим большое значение для материаловедения биомедицинских материалов. Диссертационная работа Брилевского А.И. соответствует паспорту специальности 2.6.17. Материаловедение и критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г.

Брилевский Александр Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.17. Материаловедение

Беляев Сергей Павлович

доктор физико-математических наук по специальности 01.04.07 (1.3.8.) – физика конденсированного состояния,

Ведущий научный сотрудник

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

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

Тел. +79119081465

e-mail: s.belyaev@spbu.ru

Согласен на обработку персональных данных

Личную подпись
С. П. Беляев
заверяю
И.О. начальника отдела кадров №3
И.И. Константинова *Конст*

22.11.2024



Текст документа размещен
в открытом доступе
на сайте СПбГУ по адресу
<http://spbu.ru/science/expert.htm>