

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Кадилова 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»

Создание биорезорбируемых металлических имплантатов в настоящее время является перспективным направлением в травматологии, ортопедии и челюстно-лицевой хирургии. Данные материалы являются естественной эволюцией металлических имплантов, которые могут избавить от необходимости повторного хирургического вмешательства, необходимого для удаления имплантата из организма при восстановлении костной ткани. Диссертационная работа Кадилова П.О. посвящена созданию биорезорбируемых сплавов с памятью формы на основе системы Fe-Mn.

В первой главе автор в полной мере раскрыл актуальность исследования. Были приведены основные биodeградируемые материалы и требования, предъявляемые к ним. На основании литературных данных были сформулированы цели и задачи работы, выбраны наиболее перспективные сплавы и режимы их термомеханической обработки.

Во второй главе изложена методика экспериментальной работы. Дано описание оборудования и установок для проведения эксперимента, в связи с чем можно дать заключение о достоверности получаемых в работе результатов.

В третьей, четвертой и пятой главе изложены основные результаты настоящего исследования. Показано, что все выбранные режимы термомеханической обработки приводят к повышению механических свойств и повышению биомеханической совместимости за счет понижения температуры начала прямого мартенситного превращения в область температур человеческого тела, при которой реализуется эффект предмартенситного «размягчения» кристаллической решетки. Наилучший результат продемонстрировал сплав Fe-30Mn-5Si (масс. %) после термомеханической обработки посредством горячей прокатки при 800 °C, для которого температура начала прямого мартенситного превращения составила 38 °C. Следует отметить, что горячая прокатка при 800 °C сплава Fe-30Mn-5Si приводит к максимальной усталостной долговечности.

В настоящей работе впервые были проведены функциональные усталостные испытания в модельном биологическом растворе Хэнка, который имитирует жидкую неорганическую фракцию костной ткани. Описано влияние образования кристаллов мартенсита на распространение усталостных трещин.

Все полученные результаты имеют несомненную научную значимость. В рамках данного исследования был выбран перспективный сплав и режим термомеханической обработки, а именно Fe-30Mn-5Si (масс. %) после горячей прокатки при 800 °С.

Вместе с тем можно отметить следующие недостатки работы:

1. Не объяснен выбор разных значений деформаций при функциональных усталостных испытаниях на воздухе (0,5 % за 1 цикл) и усталостных испытаниях в коррозионной среде (1% за 1 цикл)?

2. Не объяснен выбор точного химического состава исследуемого сплава Fe-Mn-Si в рамках выбранного диапазона.

3. В работе не приведено сравнение скоростей биodeградации изучаемых сплавов и регенерации костной ткани, в связи с чем сложно оценить, насколько результаты работы готовы к масштабному внедрению.

Указанные замечания не снижают высокий научный уровень диссертационной работы и ее практическую значимость, а ее автор, Кадиров Пулат Оманович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.03 – «Технология электрохимических процессов и защита от коррозии».


Кандидат химических наук

(специальность 05.17.03 «Технология

электрохимических процессов и защита от коррозии»),

Заведующий лабораторией гетерогенного синтеза

тугоплавких соединений ИФХЭ РАН.

 / Душик В.В.

Подпись Душика В.В. заверяю

Ученый секретарь Института,

кандидат химических наук

 / Гладких Н.А.  


21.09.2021