

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мягких Павла Николаевича «Влияние структурообразующих факторов на кинетику процессов деградации магниевого сплава медицинского назначения ZX10», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

Диссертационная работа Мягких П.Н. посвящена изучению механизмов и поиску закономерностей деградации магниевого сплава системы Mg-Zn-Ca в биологически активной среде, на основе чего диссертант решает задачу по разработке подходов к управлению процессом коррозионного растворения изделий медицинского назначения (имплантатов) из этого сплава.

В ходе исследования диссертантом Мягких П.Н. был изучен гальванический эффект от различных частиц и включений разного химического состава; исследовано влияние электродного потенциала на процесс растворения Mg-матрицы вокруг этих частиц; создана установка, имитирующая движение и температуру биологической жидкости в теле человека, и с ее помощью выявлена стадийность процессов растворения образцов исследуемого сплава. В методической части диссертант исключительно подробно (можно даже сказать: с любовью) описывает многоэтапную методику испытаний на скорость растворения образцов с перечислением всех использованных химикатов, секунд выдержки, бюреток и количества промывок. На основе перечисленного выше может возникнуть впечатление, что диссертационная работа выполнялась по химии или биофизике. Однако, вся эта предварительная деятельность была направлена на выяснение механизмов деградации магниевых сплавов в агрессивной среде, в том числе с точки зрения установления влияния кристаллографической ориентации зерен Mg-матрицы на характер повреждений, что может быть использовано для создания хирургических биорезорбируемых имплантатов повышенной надежности. А перечисление химикатов и учет количества промывок и сушек очень важны ввиду высокой химической активности магния и его сплавов, что обязательно необходимо учитывать при экспериментах с ним. В целом, получилось достаточно емкое и интересное междисциплинарное исследование.

В работе много описаний химических процессов, которые происходят на поверхности Mg-сплава под влиянием различных факторов: химического состава частиц и включений (к примеру, окисных частиц от литья), внутренних напряжений и др. Все эти процессы автор пытается систематизировать, выяснить причину, описать их стадийность в ходе развития коррозии и изучить продукты химического распада. Однако, реакций много, химизм этих реакций может определяться множеством самых различных факторов, которые вряд ли все поддаются учету. К примеру, при прочтении автореферата остаются вопросы относительно «моделей формирования нитевидных повреждений». Судя по тому, насколько запутано составлена соответствующая фраза (последний абзац на стр.9 автореферата), и с учетом наличия в ней явных ошибок грамматического характера – возникает предположение, что даже у самого диссертанта эти представления остались не до конца сформулированными.

Некоторую часть текста с подробным описанием тех или иных химических реакций вполне могли бы заменить химические формулы, пояснение которых заняло бы существенно меньший объем. К примеру, причитав фразу «продукты химических реакций в этих местах обогащены как кислородом, так и хлором», рецензент специально вернулся к началу автореферата, чтобы понять, какая из возможных реакций может привести к получению газообразного хлора. Лишь при дальнейшем прочтении становится понятно, что речь идет об ионах хлора. При использовании формул этот вопрос даже не возник бы.

Вообще, сколько не моделируй жизнь, а она все равно значительно сложнее. К примеру, несмотря на многочисленные ухищрения, в работе никак не учтено присутствие в крови ионов железа разной валентности, и поэтому не рассмотрено их влияние на коррозионные свойства магниевых имплантатов. Или какой-то осторожный вывод все же можно сделать? К примеру, говорит ли образование глубокой язвы вокруг порошка железа

на Mg-образце о возможном повышении скорости коррозии при погружении этого образца в кровь, а не в экспериментальную жидкость?

В целом, работа производит приятное впечатление своей законченностью. Действительно, в ходе проведенного исследования автор прошел весь путь: от разработки методик, подбора химикатов и создания лабораторной испытательной установки до понимания способа управления пространственно-ориентированной коррозией в магниевых сплавах. Автореферат четко структурирован, содержание глав подробно представлено (хотя описанию некоторых реакций уделено избыточно много внимания), некоторое недоумение вызывает большой формат фотографий мест коррозии (вероятно, автор хотел показать их во всех подробностях).

Фактически, диссертация Мягких П.Н. находится на стыке материаловедения, химии и биофизики, что повышает ее уровень и указывает на качество полученных результатов. Сделанные в отзыве замечания не носят принципиального характера и не снижают общей высокой оценки диссертационной работы.

Таким образом, диссертационная работа «Влияние структурообразующих факторов на кинетику процессов деградации магниевое сплава медицинского назначения ZX10» соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени в п.9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор – Мягких П.Н. может претендовать на получение ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния».

Согласен на обработку персональных данных.

Волков Алексей Юрьевич,

доктор технических наук,

(специальность 01.04.07 «Физика конденсированного состояния»)

главный научный сотрудник

зав. лабораторией прочности

ФГБУН Институт физики металлов имени М.Н. Михеева

Уральского отделения Российской академии наук.

620077, Екатеринбург, ул.С.Ковалевской 18,

Тел.: (343) 374-40-54.

volkov@imp.uran.ru,

