

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации МАЛЫШЕВА Игоря Викторовича «Zr Се-содержащие покрытия на титане: закономерности формирования, состав, строение, морфология поверхности», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности – 02.00.04 (физическая химия).

Диссертация И.В.Малышева посвящена закономерностям формирования покрытий на основе оксидов титана, циркония и церия на металлическом титане методом плазменно-электролитического оксидирования (ПЭО) из растворов сульфатов; исследованию их морфологических, текстурных, структурных и каталитических свойств при варьировании состава раствора, плотности тока, длительности формирования. Хотелось бы отметить высокое качество многоуровневого текстурно-морфологического анализа покрытий.

В диссертационной работе получены следующие новые результаты:

1. показано, что с ростом плотности тока и длительности формирования растет не только толщина покрытия, но и увеличивается концентрация циркония в приповерхностном слое, меняется фазовый состав покрытия (растет доля моноклинной модификации оксида циркония);
2. впервые для метода ПЭО обнаружено формирование усов (вискеров), которые могут существенно влиять на удельную поверхность и каталитические свойства поверхностных слоев;
3. показана неоднородность распределения элементов (Zr, Се, Ti) как по толщине слоя, так и по его поверхности;
4. показана возможность нанесения гидроксиапатита на поверхность оксидных покрытий, которые могут использоваться в медицинской практике в качестве имплантов.

Вместе с тем по реферату имеется ряд вопросов и замечаний.

1. На Рис.2 (II) значительное количество пиков на дифрактограммах не обозначено.
2. На Рис.4 в.г.д в черно-белом варианте трудно оценить распределение элементов по толщине слоя. Правильнее было бы представить эти данные как на Рис.4б – в графическом виде.
3. На мой взгляд, данные Рис.11,12 было бы лучше представить не в координатах конверсия-температура, а в Аррениусовском виде с константой, оцененной по уравнению реактора идеального смешения.

Данные вопросы и замечания не касаются основных выводов и результатов диссертационной работы, которые обоснованы экспериментально и теоретически, и не вызывают сомнений. Основные результаты работы опубликованы в 1 патенте и 8 статьях.

Считаю, что диссертация И.В.Малышева соответствует всем требованиям ВАК, а сам соискатель заслуживает присвоения ему степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

**Тихов Сергей Федорович**

д.х.н. (02.00.15 – катализ)

с.н.с.

630090, Новосибирск, Пр. Ак.Лаврентьева, 5; 383 3308056; [tikhov@catalysis.ru](mailto:tikhov@catalysis.ru)

ФГБУ науки Институт катализа им.Г.К.Борескова. СО РАН

в.н.с.

лаборатория катализаторов глубокого окисления,

29.09.2017

Подпись С.Ф.Тихова

«ЗАВЕРЯЮ»

Ученый секретарь Института катализа

д.н. Д.В.Козлов