

## Отзыв

на автореферат диссертации Екатерины Алексеевны Агарковой «Многослойные Ni-керметные аноды с тонкопленочными электролитами для высокоэффективных твердооксидных топливных элементов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Агарковой Екатерины Алексеевны посвящена разработке технологии изготовления Ni-керметных анодов размером 100x100 мм для планарных твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), которые являются основным компонентом энергетических установок, эффективно преобразующих химическую энергию в электрическую. Актуальность диссертационной работы связана с необходимостью создания промышленных технологий компонентов ТОТЭ, в том числе многослойных Ni-керметных анодов с тонкопленочными электролитами, способных обеспечить работу ТОТЭ в режиме умеренных температур. Это является одной из основных предпосылок создания компактных и низкочастотных энергоустановок, обеспечивая стабильность, уменьшение темпов деградации элементов, большой рабочий ресурс, большую гибкость для инженерно-конструкторских решений, снижение себестоимости и повышение конкурентной способности в энергетическом секторе экологически чистых источников энергии.

В ходе выполнения работы автором диссертации получен целый ряд важных результатов, обладающих научной новизной. Оптимизированы условия получения механически прочных пористых анодных подложек. В работе продемонстрирована возможность изготавливать тонкопленочный электролит на поверхности анодных подложек методом магнетронного напыления. В результате проведенных исследований была разработана и запатентована технология изготовления двухслойных анодных подложек. Большое внимание в работе уделено оптимизации микроструктуры анодной подложки с целью сохранения её механической прочности в процессе работы ТОТЭ. Все технологические решения обоснованы и экспериментально подтверждены.

Исследование электрохимических характеристик модельных образцов ТОТЭ, созданных на основе механически стабильных двухслойных анодных подложек показало, что их мощностные характеристики находятся на уровне известных мировых аналогов. Результаты диссертационной работы важны с прикладной точки зрения поскольку разработанная технология позволяет впервые в РФ организовать серийное производство анодных подложек для батарей ТОТЭ второго поколения на производственной базе АО

«НЭВЗ-Керамикс», что обеспечивает новые перспективы развития в создании высокоэффективных установок ТОТЭ.

Материал в Автореферате изложен ясно и последовательно.

К недостаткам автореферата может быть отнесено:

1. Как в тексте (Первый раздел третьей главы), так и в подписи к рисунку 1 автор пишет «Результаты механических испытаний двухслойных анодных подложек...», не конкретизируя метод проведения «механических испытаний». Лишь в самом конце в разделе « Заключение» указано, что для механических испытаний использован метод трехточечного изгиба. Следовало бы упомянуть о методе испытаний, непосредственно в разделе реферата, посвященном механическим испытаниям.

2. Описывая предложенную геометрию пластин, предотвращающую их деформацию во время обжига и положительно влияющих на плоскостность готовых изделий, следовало бы привести экспериментальное подтверждение этого. Возможно, путем сравнения традиционной (ранее использованной) пластины и пластины новой геометрии.

3. В разделе «Заключение» в пункте 3 основных выводов не очень понятно использование слова «выровнено» во фразе «в суспензиях для изготовления токосъемного и функционального слоя **выровнено** содержание органических компонентов путем дополнительного введения пластификаторов в суспензию для функционального слоя». Возможно автор имел в виду одинаковую концентрацию компонентов суспензий, но из реферата не ясно, что было до «выравнивания». Данная фраза не очень удачно отражает суть вывода.

Сделанные замечания не снижают достоинств настоящей работы, выполненной на высоком научном уровне. Они не затрагивают основных защищаемых положений и не снижают научной и практической значимости диссертационной работы.

В целом представленная работа удовлетворяет требованиям п. 9 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание степени кандидата наук по специальности 1.3.8 - Физика конденсированного состояния, а её автор, Агаркова Е.А, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук.

Ломонова Елена Евгеньевна, доктор технических наук по специальности 05.27.06 – технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники. Заведующая лабораторией «Фианит» Федерального

государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр  
«Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук» (ИОФ РАН)  
Адрес: 119991, г. Москва, ул. Вавилова, д.38  
Тел.: 8 (499) 503 87-86  
e-mail: lomonova@lst.gpi.ru

Ломонова Елена Евгеньевна

« 14 »\_ноября\_2022

Я, Ломонова Елена Евгеньевна, даю свое согласие на обработку персональных данных.

« 14 »\_ноября\_2022

Ломонова Елена Евгеньевна

Подпись Е.Е. Ломоновой ЗАВЕРЯЮ

ВРИО Ученого секретаря ИОФ РАН

д.ф.-м.н.



В.В.Глушков

11.22