

## РЕЦЕНЗИЯ НА СТАТЬЮ

Авторы: Ермаков А.В., Бочегов А.А., Игумнов М.С., Вандышева И.В., Вандышев Д.Н.

**Название статьи** Техническая оксидная плазموкерамика с градиентной канальной пористостью

### 1. Актуальность темы

Оксид алюминия — один из перспективных керамических материалов для эксплуатации в напряженных условиях, благодаря сочетанию высокой твердости, термостойкости, химической инертности и экономической доступности. Чистая спеченная корундовая керамика устойчива к жесткой радиации, расплавам таких металлов как магний, алюминий, хром, кобальт, никель и олово, а также до температуры 800 °С – к расплавам щелочных металлов, в том числе в смеси со свинцом. Однако, одной из причин, сдерживающих широкое применение керамических и композитных материалов, является отсутствие эффективных технологий производства керамик. Традиционные методы изготовления пористой керамики, как и самораспространяющийся высокотемпературный синтез формируют структуру с изотропным стохастическим распределением пористости и величины пор. Применение же плазменного напыления позволяет сформировать градиентную канальную пористость

### 2. Научная новизна, значимость работы

В процессе выполнения целого ряда НИР, технология была доработана и усовершенствована, внедрена в производство и апробирована при выполнении заказов на изготовление керамических корундовых изделий с пористыми проницаемыми стенками в виде тиглей, диафрагм (рис.2), фильтров и труб, диаметром от 20 — 30 до 350 мм, высотой от 20 до 1000 мм, с толщиной стенок от 2 — 3 до 12 мм и удельной проницаемостью от 0,01 до 30 г·мин/см<sup>2</sup> и более.

Разработаны, созданы и прошли промышленные испытания:

- Электролизеры для электрохимического рафинирования цветных металлов в расплавах солей, где взамен ионообменных мембран применяли корундовые мембраны с канальной пористостью, в форме тигля высотой один метр и диаметром 234 мм, толщиной стенки 12 мм. Дно и верхняя монтажная часть выполнены, из плотной корундовой плазموкерамики. Размеры пор мембранного слоя 10—30 мкм. Это позволило на порядок снизить энергоемкость процесса при экономии электролита.
- Электролизеры для электрохимического окисления церия в нитратных растворах при переработке редкоземельных концентратов. Использование корундовой плазмокерамической диафрагмы с градиентной канальной пористостью обеспечило высокую скорость окисления церия, высокий выход по току до 90 %, выход по веществу до 99,0 %, при оптимальном удельном расходе электроэнергии менее 1,5 квтч на кг. Диафрагма — труба высотой 700 мм, диаметром 364 мм и толщиной стенки 7±1мм. Торцы трубы на высоте до 20 мм выполнены плотными и подвергались механической обработке для обеспечения герметичности узлов стыковки с днищем и крышкой электролизной установки.
- Патронный мембранный фильтр для очистки расплава в установке разделения хлоридов циркония и гафния от нерастворимых примесей при производстве циркониевой губки. Высота фильтра около 150 мм, диаметра рабочей части 50 мм, толщина стенки 3,5 мм, размеры каналов мембранного слоя 10-20 мкм.

- Новые перспективные теплозащитные конструкции, испытывающие умеренные ударные нагрузки, использующие свойство керамики снижать теплопроводность при повышении пористости с одновременным переходом к «вязкому» разрушению.

3. Логичность и последовательность изложения материала

Присутствует

4. Проведение анализа по заявленной проблематике

Приведен полный анализ

5. Статистическая обработка материалов (эксперимент)

Присутствует

6. Исполнение методов научного познания

Да

7. Цитируемость научных источников

Да

8. Научный стиль изложения, терминология

Присутствует

9. Соответствие правилам оформления

Да

10. Замечания рецензента (если есть)

Нет

Рекомендации к опубликованию (подчеркнуть)		
<u>Публиковать безусловно</u>	Публиковать после доработки/устранения замечаний	Отклонить (обосновать)

Рецензент Сагитов Рамиль Фаргатович,

Ученая степень Кандидат технических наук, доцент

Должность Заместитель директора, главный научный сотрудник

Место работы ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем»

Подпись Сагитова Р.Ф. заверяю \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ Т.Н.Назарова