



**Международная научно-практическая конференция  
«Физико-технические проблемы в науке, промышленности и медицине»  
Секция 4. Физико-химические и изотопные технологии в науке,  
промышленности и медицине**

Полученные результаты о содержании около двадцати элементов однозначно свидетельствуют о том, что в продуктах сгорания концентрации примесей закономерно снижаются по сравнению с исходным нанопорошком алюминия, вследствие возрастания общей массы (образование оксидов и нитридов). В тоже время в пределах статистической ошибки не выявлено эффекта дополнительной очистки нитридных фракций под действием электрических и магнитных полей, что может быть обусловлено поступлением дополнительных загрязнений с диффундирующим в массу порошка атмосферным воздухом. Статистически значимое снижение концентрации цинка может быть связано не только со структуризацией под воздействием прилагаемых полей, но и с более эффективным образованием и последующей возгонкой его оксида при высоких температурах ( $2200^{\circ}\text{C}$  –  $2400^{\circ}\text{C}$ ). Для обнаружения эффекта дополнительной очистки нитридной фракций следует проводить очистку воздуха в электровзрывных камерах с помощью аэрозольных фильтров. Необходимо также предотвращать возможность поступления примесей на стадиях получения исходного нанопорошка и в процессе сжигания.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПЛАЗМЕННОЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ  
ПЕРЕРАБОТКИ ОЯТ В ВОЗДУШНОЙ ПЛАЗМЕ ВЧФ-РАЗРЯДА**

А.А. Каренгин, А.Г. Каренгин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [karenginaa@tpu.ru](mailto:karenginaa@tpu.ru)

Основой технологии переработки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) радиохимических заводов является ПУРЕКС-процесс, в котором экстракцию плутония и урана из водно-хвостовых растворов (рафинатов) осуществляют трибутилфосфатом (ТБФ) с использованием различных разбавителей (керосин, гексахлорбутадиен и др.), которые с течением времени теряют свою эффективность и превращаются в горючие отходы переработки ОЯТ (ГОП ОЯТ) [1].

Оставшиеся после первого экстракционного цикла без урана и плутония слабоконцентрированные отходы переработки ОЯТ (ОП ОЯТ) имеют следующий модельный состав [2]:  $\text{HNO}_3$  – 18,0 %,  $\text{H}_2\text{O}$  – 81,43 %, Fe – 0,07 %, Mo – 0,1 %, Nd – 0,11 %, Y – 0,06 %, Zr – 0,058 %, Na – 0,04 %, Ce – 0,039 %, Cs – 0,036 %, Co – 0,031 %, Sr – 0,026 %. По действующей технологии ОП ОЯТ выпаривают, добавляют химические реагенты (силикаты, фосфаты, бораты и др.), остекловывают и направляют на захоронение [3]. Эта технология многостадийна, требует химических реагентов, значительных энерго- и трудозатрат.

Существенное снижение энергозатрат может быть достигнуто при совместной плазменной утилизации ОП ОЯТ и ГОП ОЯТ в виде оптимальных по составу диспергированных горючих водно-органических композиций (ВОК) [4].

С использованием оригинальной математической модели установлены закономерности влияния начальных параметров воздушного плазменного потока (температура, скорость) и капель (размер, скорость), массового отношения жидкой и газовой фаз на скорость испарения капель, диспергированных ВОК на основе ОП ОЯТ И ГОП ОЯТ в воздушном плазменном потоке. Определены оптимальные по составу горючие водно-органические композиции, имеющие адиабатическую температуру горения свыше  $1200^{\circ}\text{C}$ , и обеспечивающие их энергоэффективную переработку. Показано, что при этих условиях лимитирующей стадией всего процесса переработки таких композиций является испарение растворителя (воды).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скачек М. А. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 448 с.
2. Пантелеев Ю. А., Александрук А.М., Никитина С.А., Макарова Т.П., Петров Е.Р., Богородицкий А. Б., Григорьева М.Г. Аналитические методы определения компонентов жидких радиоактивных отходов. – Л.: Труды Радиового института им. В. Г. Хлопина, 2007. – Т. XII. – С. 124-147.
3. Никифоров А. С., Кулиниченко В.В., Жихарев М.И. Обезвреживание жидких радиоактивных отходов. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 184 с.
4. A.G. Karengin, A.A. Karengin, I.Yu. Novoselov, N.V. Tundeshev, Calculation and Optimization of Plasma Utilization Process of Inflammable Wastes after Spent Nuclear Fuel Recycling, Advanced Materials Research, Volume 1040 (2014) 433-436.

### РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ИЗОЛИРОВАННЫХ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ СЕГМЕНТОВ СОСУДОВ И ВОЗДУХОНОСНЫХ ПУТЕЙ ЖИВОТНЫХ, ПОДВЕРГШИХСЯ ОБЛУЧЕНИЮ

Н.И. Карпович, Н.Д. Тургунова

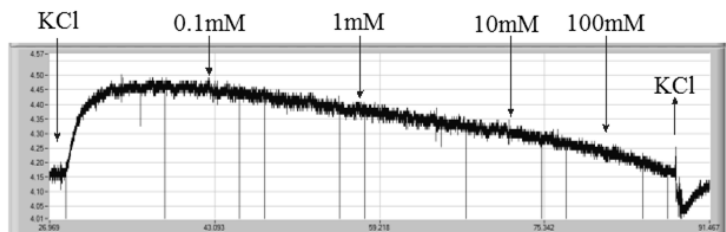
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: karpovitchnatalia88@mail.ru

В настоящее время активно исследуются фундаментальные механизмы регуляции сократительной активности гладких мышц сосудов и воздухоносных путей, апробируются многочисленные субстанции на моделях экспериментальных животных с целью поиска новых лекарственных средств коррекции патологических состояний. Исследования сократительной активности гладких мышц в медико-биологическом эксперименте не мыслимы без применения высокоточных и доступных датчиков силы, способных уловить малые механические напряжения кусочков бронхов и сосудов малого диаметра и незначительной толщины. В связи с этим актуальной задачей представляется разработка отечественного программно-аппаратного комплекса для медико-биологического эксперимента.

Для проведения эксперимента были приготовлены кольцевые сегменты шириной 1,5-2 мм; диаметром – 1-1,5 мм. Перед началом исследования сегменты тестировали воздействием гиперкалиевого раствора Кребса (40 мМ). Величины сократительных ответов на тестирующие растворы оценивали в процентах от амплитуды контрольного сокращения. Увеличение наружной концентрации хлорида калия ведет к деполяризации мембраны гладкомышечных клеток, открыванию потенциал-зависимых кальциевых каналов, увеличению содержания внутриклеточного кальция, что в последующем приводит к сокращению гладких мышц бронха.



*Рисунок 1. Влияние L цистеина на механическое напряжение сегментов бронха морской свинки*

На фоне предсокращения, вызванного KCl, добавление 100мкМ-100мМ L-цистеина оказывало релаксирующее действие на всем диапазоне концентраций. В ответ на добавление 100мкМ, 1000мкМ, 10мМ и 100мМ L цистеина наблюдалось снижение механического напряжения сегментов рис.1.