

ром присутствуют одновременно бромиды, фториды и хлориды лития, а также вещество загустителя на основе солей алюминия, направляют на отдельные этапы последовательного определения: массовую долю бромидов определяют методом йодометрического титрования, массовую долю хлоридов – расчетным методом (по разности результатов определения массовой доли суммы хлоридов и бромидов методом меркурометрического титрования и отдельно массовой доли бромидов), массовую долю фторидов – гравиметрическим методом (в присутствии соединений алюминия) и методом потенциометрического титрования с ионселективным электродом. На способ в 2020 г. получен патент РФ № 2715225 на изобретение.



Патент на электролитную массу и способ изготовления электролита для ТХИТ



Патент на способ количественного определения галогенидов лития в литявом электролите для ТХИТ

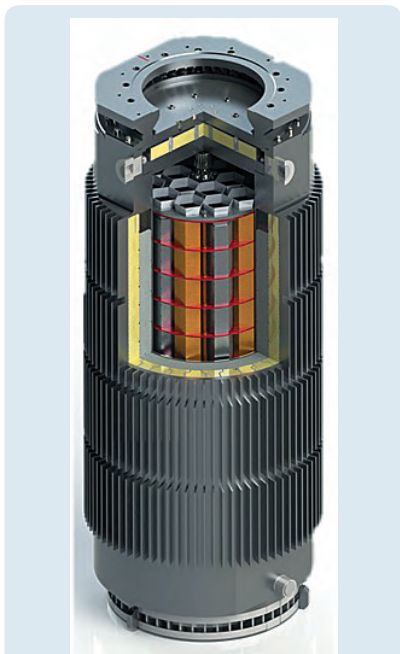
## КОНСТРУКТОРСКИЕ БЮРО

### ИСПЫТАНИЕ ТРАНСПОРТНО-УПАКОВОЧНОГО КОНТЕЙНЕРА ТУК-137Д

В июле 2020 г. на площадке ФГУП «ГХК» успешно проведен первый этап испытаний ТУК-137Д, включавший отработку транспортно-технологических операций с облученными тепловыделяющими сборками (ОТВС), загрузку двадцатью ОТВС реактора ВВЭР-1000, комплекс измерительных работ (анализ тепловых и радиационных полей, спектрометрических характеристик ионизирующего излучения, включая активационное).

В рамках проведенных испытаний подтверждены радиационные и тепловые характеристики ТУК-137Д, получены экспериментальные данные, необходимые для разработки нового поколения систем обращения с отработанным ядерным топливом реакторов

ВВЭР-1000/1200/1300 российских и зарубежных АЭС на базе семейства ТУК-137Т разработки РФЯЦ-ВНИИЭФ.



Транспортно-упаковочный контейнер ТУК-137Д

### ПРИМЕНЕНИЕ ИМПЕДАНСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ

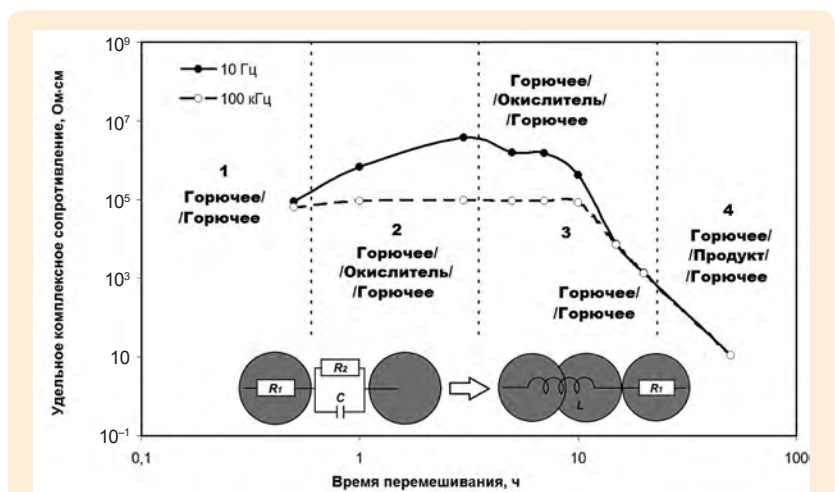
Впервые для исследования физико-химических процессов, протекающих при смешивании исходных компонентов высокоэнергетических порошковых композиций, применен метод импедансной спектроскопии, адаптированный для изучения порошковых материалов. Анализ зависимости комплексного электрического сопротивления двухкомпонентной смеси «горючее – окислитель» от времени перемешивания в шаровой мельнице позволил определить время достижения максимальной однородности распределения компонентов по объему смеси, а также начала внедрения твердых частиц окислителя вглубь поверхности

крупных и пластичных частиц металлического горючего. Обработка экспериментальных данных с использованием специально разработанной модели комплексной проводимости двухкомпонентных порошковых смесей позволила также определить время начала накопления высокопроводящих продуктов механохимических реакций, протекающих при перемешивании в результате воздействия шаров.

Полученные результаты иллюстрируют возможность использования импедансной спектроскопии для изучения процессов, протекающих при изготовлении высокоэнергетических порошковых композиций, а также оптимизации технологических режимов смешивания исходных компонентов в смесителях различных типов.

### УСТРОЙСТВО АДАПТИВНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДАННЫХ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Расширение функциональных задач технических систем управления и контроля, связанное с изменением режимов функционирования, динамикой структуры и составом входящих компонентов, обуславливает необходимость создания распределенных программно-аппаратных комплексов, неотъемлемой составной частью которых являются каналы информационного взаимодействия. В связи с этим наряду с задачей надежного управления и контроля возникает задача защиты данных, циркулирующих в межкомпонентных интерфейсах. В отличие от существующих подходов к защите информации данная задача усложняется необходимостью подстройки характеристик средств защиты к параметрам каналов передачи данных.



*Изменение комплексного сопротивления смеси «горючее – окислитель» при частоте тока 10 Гц и 100 кГц, а также характера проводящих контактов между частицами от времени перемешивания в шаровой мельнице:*

- 1 – в неоднородной смеси сопротивление не зависит от частоты тока из-за наличия контактов между скоплениями проводящих частиц горючего ( $R_1$ ), которые неравномерно покрыты непроводящими частицами окислителя ( $R_2$ );
- 2 – с увеличением однородности смеси поверхность горючего более равномерно покрывается окислителем, и при достижении максимальной однородности сопротивление «прослоек» окислителя между частицами горючего, определяемое разностью сопротивлений смеси при низких и высоких частотах тока, достигает максимума;
- 3 – сопротивление «прослоек» снижается из-за уменьшения их толщины и внедрения окислителя вглубь поверхности горючего, что приводит к появлению контактов между открытой поверхностью соседних частиц горючего;
- 4 – сопротивление смеси становится меньше сопротивления горючего из-за накопления продуктов механохимических реакций, что выражается в замене емкостного элемента ( $C$ ) эквивалентной электрической схемы смеси, описывающей экспериментальные данные, на индуктивный элемент ( $L$ )

В конструкторских бюро РФЯЦ-ВНИИЭФ в рамках реализации ряда тематических направлений разработано устройство адаптивного преобразования данных в режиме реального времени. Устройство может быть встроено в любые каналы связи. Основными элементами устройства являются блок кодирования, вычислительное ядро и блок интерфейсов, блок криптопримитивов и конвейер, который позволяет выбирать требуемые алгоритмы криптографического преобразования и с минимально возможной задержкой преобразовывать поступающие данные и выдавать их в линию связи.

Устройство позволяет адаптироваться к любому существующему криптографическому алгоритму преобразования, дополнительно загружать криптографические модули, конфиденциальные параметры и ключи. Адаптивная структура устройства осуществляет мониторинг канала связи и подстраивает свои параметры для работы с ним. Существует режим автоматической работы.

Особенности разработанного устройства:

- гибкая конфигурация и возможность комплектации различными типовыми модулями в зависимости от решаемых задач;

– решение вопроса импортозамещения высокотехнологического оборудования и технологий, а также технологическая независимость и безопасность российских научной и технологической школ за счет использования конкурентоспособного отечественного оборудования;

– применение при проведении научных исследований в учебных центрах для подготовки научных и производственных кадров, ориентированных на использование отечественного оборудования.

Наряду с решением задач ряда тематических направлений по защите данных, циркулирующих в межкомпонентных интерфейсах технических систем, устройство может применяться для преобразования информации, обрабатываемой в рамках коллективного доступа к супервычислительным центрам.

Реализация данного устройства в каналах связи гетерогенных информационных структур с многоуровневым резервированием позволяет создавать защищенные телекоммуникационные платформы в рамках



реализации приоритетных направлений в области информационно-телекоммуникационных технологий.

На устройство получен патент РФ № 2704879. Патент удостоен золотой медали XXIII Московского международного Салона изобретений и инновационных технологий «Архимед». Решением комиссии

Федеральной службы по интеллектуальной собственности изобретение «Устройство адаптивного преобразования данных в режиме реального времени» включено в список «100 лучших изобретений России за 2019 и первое полугодие 2020 гг.».



Патент, диплом и золотая медаль XXIII Московского международного Салона изобретений и инновационных технологий «Архимед»