

виде диспергированных горючих водно-органических композиций (ВОК): приводит к существенному снижению энергозатрат на процесс утилизации таких отходов.

В результате расчетов показателей горения различных по составу ВОК на основе ЗЖШ определены оптимальные составы горючих ВОК, имеющие адиабатическую температуру горения  $T_{ад} \approx 1200$  °С и обеспечивающие их энергоэффективную утилизацию.

По результатам термодинамических расчетов процесса плазменной утилизации горючих ВОК на основе ЗЖШ определены и рекомендованы оптимальные режимы для их плазменной утилизации в воздушной плазме.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при создании технологии плазменной утилизации замасленных железосодержащих шламов и других отходов предприятий черной металлургии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сомова Ю.В. Технологии переработки железосодержащих шламов металлургического производства/Ю.В. Сомова, В.Х. Валеев //Научные основы и практика переработки руд и техногенных отходов: Материалы международной науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Изд. «Форт Диалог-Исеть», 2013. – С. 301 – 305.
2. Теменков В.С., Касейнова А.С., Тургали Б.К. Расчет и оптимизация процесса плазменной утилизации отработанных масел на основе ПХБ // Международная научная конференция молодых ученых, аспирантов и студентов «Изотопы: технологии, материалы и применение»: сборник тезисов докладов, 20-24 октября 2014г., г. Томск: ТПУ, 2014 - С. 128-130.

#### ПЛАЗМЕННОЕ ПОЛУЧЕНИЕ СМЕСЕВЫХ ОКСИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ МОХ – ТОПЛИВА

Н.В. Тундешев, Т.И. Лемешенко, А.Г. Каренгин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: tundeshev93@mail.ru

Россия первой в мире приступила к созданию замкнутого ядерного топливного цикла (ЯТЦ), который предусматривает поставку с АЭС отработавшего ядерного топлива (ОЯТ), его выдержку и переработку, извлечение Pu-239 и U-238, производство на их основе МОКС-топлива и его поставку на АЭС. Основой технологии переработки ОЯТ радиохимических заводов является PUREX-процесс, обеспечивающий высокую степень извлечения урана и плутония с высокой степенью их очистки от продуктов деления [1]. Для получения смешанного оксидного уран-плутониевого топлива разработана технология совместного соосаждения аммонийуранилплутонилтрикарбонатов (АУК-процесс), который обладает высокими аффинажными возможностями. Вместе с тем при получении смешанного топлива методом карбонатного осаждения не всегда обеспечивается получение сердечников с заданным содержанием плутония, в связи с чем необходима корректировка обогащения.

Плазменная технология получения оксидных композиций из смесевых нитратных растворов обладает многими важными особенностями. Это возможность получения гомогенного распределения компонентов и заданного стехиометрического состава во всем объеме порошка; чистота материала, возможность активно влиять на морфологию частиц, если это является важным [2]. Однако, эта технология требует больших удельных энергозатрат. Существенное снижение энергозатрат может быть достигнуто при плазменной обработке смесевых нитратных растворов в виде оптимальных по составу диспергированных горючих водно-органических композиций (ВОК) [3].

В результате проведенных расчетов показателей горения ВОК на основе этилового спирта и ацетона, обладающих высокой взаимной растворимостью, определены составы горючих ВОК, обеспечивающие их энергоэффективную переработку в воздушной плазме.

По результатам проведенных расчетов равновесных составов газообразных и конденсированных продуктов плазменной переработки горючих ВОК определены оптимальные режимы исследуемого процесса в воздушной плазме. Для расчетов использовалась лицензионная программа «TERRA».

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при создании энергоэффективной технологии плазменного получения смесевых оксидных уран-плутониевых композиций.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ОЯТ./ Электронный ресурс.// Режим доступа: <http://nauka.relis.ru/06/0111/06111040.PDF>.
2. Туманов Ю. Н., Плазменные и высокочастотные процессы получения и обработки материалов в ядерном топливном цикле. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 760 с.
3. Власов В. А. , Каренгин А. Г. , Каренгин А. А. , Шеховцова А. П. Плазменное получение нанодисперсных пигментов из отходов после очистки воды // Известия вузов. Физика. - 2014 - Т. 57 - №. 3/3. - С. 87-90.

#### РАДИАЦИОННО-СТИМУЛИРОВАННОЕ ОСАЖДЕНИЕ ПРОЗРАЧНЫХ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ ПОКРЫТИЙ ОКСИДА ОЛОВА

С.П. Умнов, О.Х. Асаинов, А Чинин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

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

Оптически прозрачные электропроводящие оксидные (ТСО) пленки широко применяются в различных областях промышленности (электроды для дисплеев, солнечных батарей, фотоэлектронные устройства, сенсорные панели и др.). Пленки оксида олова является перспективной альтернативой дорогостоящих индий-оловянным оксидных покрытий.

Тонкие пленки оксида олова (ТО) были осаждены на стеклянные подложки при комнатной температуре с помощью реактивного магнетронного распыления при различных парциальных давлениях кислорода. После осаждения пленки подвергались облучению пучком ионов аргона. Было изучено изменение оптических и электрических свойств пленок в зависимости от времени облучения. Оптические свойства пленок были исследованы с помощью фотометрии. На рисунке 1 представлены результаты измерения пропускания и поверхностного сопротивления осажденных пленок. Как видно воздействие ионного пучка значительно изменяет оптические и электрические свойства пленок. Причем электрическое сопротивление пленок не пропорционально зависит от времени облучения.

Исследование структуры пленок на рентгеновском дифрактометре показали, что осажденные пленки имеют кристаллическую структуру (минимальный размер зерна 9,7 нм), которая после воздействия ионов Ar модифицируется в квазикристаллическую (аморфную).

Изменение оптических и электрических свойств пленок является следствием процессов происходящих при взаимодействии ионов аргона с атомами, составляющими пленки. Основная доля ионов в пучке имеет энергию порядка 400 – 600 эВ. При таких значениях энергии происходит упругое взаимодействие с атомами осажденной пленки [1]. Этот процесс связан с передачей энергии ионов что может, приводит как разрыву, так и