

латов тория и РЗЭ, экстракционные методы и др.

В нашей работе мы остановились на экстракционном методе отчистки тория. Экстракция имеет ряд преимуществ перед другими методами, одним из которых является быстрая и глубокая отчистка от большинства примесей. Основным экстрагентом экстракционного выделения тория из азотнокислых растворов является трибутилфосфат (ТБФ).

Для количественного определения тория в растворе использовали титрование его нитрата 0,025 М раствором трилона Б в присутствии индикатора ализаринового красного S. Построены кинетические кривые экстракции, определены коэффициенты распределения и разделения.

Для выделения тория из растворов, содержащих уран и РЗЭ мы проводили экстракцию в несколько этапов. Коэффициент разделения увеличивается с 40 до 150 при уменьшении концентрации ТБФ в керосине с 40 до 5 %. Поэтому сначала раствор, содержащий торий, экстрагировали 5 % раствором ТБФ для удаления урана из раствора, а затем экстрагировали 40 % раствором ТБФ для выделения чистого тория. Ториевый экстракт реэкстрагировали 0,02 М раствором азотной кислоты. Общее извлечение тория данным способом позволило выделить его с чистотой более 99,7 %. Из полученного раствора торий осаждали в виде оксалата и после прокаливании получали белый порошок ThO_2 .

Список литературы

1. Шаманин И.В., Кошелев Ф.П., Ухов А.А., «Торий в ядерных реакторах: Физика технология, безопасность». – Томск: Изд-во ТПУ, 2001. – 128 с.
2. Алексеев С.В., Зайцев В.А.. «Торий в ядерной энергетике». – М.: ТЕХНОС-ФЕРА, 2014. – 288 с.
3. Бойко В.И. «Топливные материалы в ядерной энергетике». – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 186 с.

Экологически чистый и безопасный способ нанесения металлических покрытий на диэлектрики

Е.К. Кабдылманатов, Е.В. Кинякин

Научный руководитель – к.т.н., доцент Л.А. Леонова

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, kinyakine@bk.ru

Способ получения металлических покрытий путем химического восстановления металла из солей или комплексных соединений открыт еще во второй половине XIX века в производстве металлизации (сере-

брении) стекла [1]. Химический метод технологичен, высокопроизводителен и не требует сложного оборудования, благодаря чему широко внедрен в промышленность, однако имеет ряд недостатков. Данный метод особенно целесообразен для образования на диэлектриках проводящего слоя с целью дальнейшего нанесения гальванического покрытия.

Растворам для химической металлизации и их модификации посвящено большое число научных исследований и патентов [2–3]. Нами был разработан новый химический способ металлизации пластических масс, который по ряду показателей выгодно отличается от классического, и открывает новые возможности по применению. Классический метод химической металлизации ограничивает себя размерами покрываемого изделия, быстрой порче используемых растворов, громоздким оборудованием, тщательному подходу к корректировке состава растворов и дальнейшей утилизации отходов.

Классическим методом можно наносить такие металлы как Ni, Cr, Co, Cu, Ag, Au, Pt, Pd. Перед процессом металлизации выполняют предварительные работы [1]:

- 1) придание поверхности шероховатости: подготовка поверхности диэлектрика, механическая обработка; обезжиривание в органических растворителях: ацетон, метанол, трихлорэтилен, бензин и т.д., травление в кислых или щелочных растворах;
- 2) улучшение качества покрытия и его сцепление с основой: погружение в ванну или вращающийся барабан, с сенсибилизирующим раствором, содержащем SnCl_2 , и последующая промывка в проточной дистиллированной воде, а так же обработка раствором PdCl_2 .
- 3) увеличение скорости осаждения восстанавливаемого металла на поверхности диэлектрика: погружение в ванну с раствором комплексной соли металла и восстановителя (Ni, Cr, Co, Cu, Ag, Au, Pt, Pd). Обычно в качестве восстановителя используется инвертированный сахар с добавлением формальдегида и нескольких миллиграмм CuSO_4 .

Разрабатываемый метод экономически выгоден. При использовании данной технологии исключается использование громоздких ванн, формальдегида и PdCl_2 которые относятся ко II и I классу химически опасных веществ, соответственно, к тому же PdCl_2 – дорогостоящий реагент. В современной технологии не используются горючие вещества – обезжириватели. Применяя данный метод, исключается потребность в больших производственных площадях, так как линия технологического оборудования мобильна. Для сборки оборудования не требуется боль-

ших трудовых и экономических затрат. Данная технология предполагает использование специально оптимизированных распылителей. Такая методика позволяет увеличить коэффициент использования применяемого раствора металла. В случае классической металлизации в ваннах образуется шлам, что плохо сказывается на свойствах покрытия, в данной методике эта проблема решена. По сравнению с классической металлизацией данный метод является более экологически чистым и безопасным для организма и окружающей среды. К тому же при такой методике нанесения увеличивается адгезия металла к основе, что позволяет наносить в дальнейшем многослойные гальванические покрытия.

Список литературы

1. Ротрел Б., Дитрих З., Тамхина И.// Нанесение металлических покрытий на пластмассы. Пер. с чеш., 1968.–168 с.
2. Способ химической металлизации поверхности деталей: пат. 2350687 Рос. Федерация: МПК51 А 61 В 17/00 / Пятачкова Т.В., Пятачков А.А., Юдина Т.Ф., Пятачков А.А., Бедердинов Р.А.; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ивановский государственный химико-технологический университет.– №2350687; заявл. 22.05.2007; опубл. 27.03.2009.
3. Устройство для химической металлизации отверстий печатных плат: пат. 1678543 Союз Советских Социалистических Республик: МПК51 С23С3/00 / А.А. Федулова, Г.В. Лагуткин и К.П. Прокопенко; – № 2004121631/14; заявл. 07.07.71; опубл. 15.02.74, Бюл. Г.

Исследование осаждения урана из сульфатных растворов

К.О. Ковзель

Научный руководитель – к.х.н., доцент Н.Б. Егоров

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, Kovzel_Ksenia_@sibmail.com

На протяжении нескольких десятков лет уран широко изучается преимущественно из-за его роли в качестве ядерного топлива. Главные преимущества атомной энергетики по сравнению с другими способами выработки электроэнергии: низкие и устойчивые (по отношению к стоимости топлива) цены на электроэнергию; минимальное воздействие на экологию. Сжигая огромное количество органического топлива, человечество тем самым уменьшает запасы ценного сырья, необходимого для органического синтеза. Очевидно, что значение атомной энергетики,