

способы плазмохимического синтеза, которые позволяют получать высокодисперсные материалы высокой чистоты с равномерным распределением компонентов. Особое место в процессе плазмохимического синтеза УДП занимают высокочастотные разряды, в частности высокочастотный факельный разряд (ВЧФ).

В работе [1] рассматриваются способы получения УДП в ВЧФ разряде, а также устройства для возбуждения ВЧФ разряда. Плазма ВЧФ разряда представляет собой сложный объект для исследования и получения нанодисперсных материалов из-за многообразия протекающих в ней физико-химических процессов. Параметры плазмы можно изменять, воздействуя на неё электрическими и магнитными полями. Одним из рассматриваемых методов является амплитудная модуляция возбуждающего разряда ВЧ поля [1].

В представляемой работе рассматривается процесс получения УДП сложных оксидов в потоке ВЧФ, который по своей природе является однородным  $E$ -разрядом с ёмкостной связью «факел-земля». Особой технологической задачей является согласование ВЧ генератора с плазменной нагрузкой. Для управления функцией распределения дисперсных частиц по размерам и величиной удельной поверхности дисперсных частиц можно использовать методы модуляции параметров плазмы ВЧФ разряда. Для этого можно изменять частоту и глубину модуляции, концентрацию и состав исходного раствора.

Метод получения оксидов в ВЧ воздушной плазме апробирован на примере термического разложения нитратного раствора, содержащего цирконий, с получением целевого продукта  $ZrO_2$ . Синтез частиц УДП проводилось на установке мощностью 25 кВт. Плазмообразующий газ – воздух. Химический анализ целевого продукта ( $ZrO_2$ ) показал, что содержание примесей не превышало количества, внесённого с исходным раствором. Содержание влаги составляло 1,8%, удельная поверхность, измеренная методом БЭТ, составляла  $14,6 \text{ м}^2/\text{г}$ , дисперсность частиц – 0,12–0,3 мкм. Диоксид циркония имел кристаллическую структуру тетрагональной сингонии со следующими параметрами решётки:  $a=5,07$  ангстрем,  $b=5,16$  ангстрем,  $b/a=1,018$ . Испытания диоксида циркония как катализатора при синтезе олефинов и ароматических углеводородов показали его высокую каталитическую активность до 100% и селективность на уровне 50-55%. Сбор УДП оксидов осуществлялось на электрофильтре.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Губайдуллин Н.Е., Сариков С.В., Шишковский В.И. Применение плазмы высокочастотных разрядов в технологических процессах получения ультрадисперсных порошков тугоплавких / Сопряжённые задачи механики и экологии: Материалы международной конференции 6-10 июля 1998 года. – Томск, 1998. – С. 91-92.

#### ПОВЫШЕНИЕ НАСЫПНОЙ ПЛОТНОСТИ ЗАКИСИ-ОКИСИ УРАНА, ПОЛУЧАЕМОЙ МЕТОДОМ ПЕРОКСИДНОГО ОСАЖДЕНИЯ ИЗ РАСТВОРОВ ТОВАРНОГО ДЕСОРБАТА

Д.Г. Демянюк, З.Е. Дюсембекова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

e-mail: [zuhra.d.e.92@mail.ru](mailto:zuhra.d.e.92@mail.ru)

В настоящее время рудник «Западный Мынкудык» является ведущим предприятием холдинга АО «НАК «Казатомпром», выпускающим непосредственно на руднике экспортно готовую продукцию в виде закиси окиси урана (ЗОУ). Готовая продукция с рудника отправляется в адрес конечного получателя упакованная в невозвратную тару ТУК-44/8.

ЗОУ является промежуточным продуктом в производстве двуокиси, тетрафторида, гексафторида и металлического урана. Закись-окись природного урана не должна содержать инородные материалы и примеси, которые не являются составной частью продукта переработки.

В данном инновационном проекте рассмотрены способы отработки технологии получения ЗОУ и оптимизации процесса производства химического концентрата, которые позволят улучшить физические и химические свойства концентрата урана путем увеличения роста кристаллов концентрата урана на руднике «Западный Мынкудык».

В работе также были изучены свойства насыпной плотности ЗОУ с целью определения времени достижения повышения насыпной плотности ЗОУ, получаемой методом пероксидного осаждения урана из товарных десорбатов ТОО «Аппак».

Данный метод получения готовой продукции (ЗОУ) позволил увеличить заполнение упаковочной тары ТУК-44/8 с 80% до 90% от общей емкости контейнера.

В результате получена экономия по транспортно-упаковочным контейнерам (ТУК44/8), упаковочно-транспортным и экспедиторским затратам, примерно на 10%.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.Г. Касаткин. Основные процессы и аппараты химической технологии, Москва, 1973.
2. А.Б. Бекенов, В.Н. Аркатов, В.А. Тихонов, М.У. Джемисова. Рационализаторское предложение на тему «Заполнение ТУК-44/8 большим объемом ЗОУ», Алматы, 2012 г.
3. Технологический регламент процесса получения закиси-оксида урана методом пероксидного осаждения из растворов товарных десорбатов месторождения «Западный Мынкудык».

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОТЕКАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ СВС

В.В. Закусилов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: [vvz9@tpu.ru](mailto:vvz9@tpu.ru)

Процесс горения в самораспространяющемся высокотемпературном синтезе не является хаотичным, он носит управляемый характер, который реализуется на следующих стадиях: подготовка параметров шихты, проведения синтеза, охлаждение готовых продуктов. В работе изучены существующие факторы, влияющие на протекание СВС.

Механоактивация. В результате проведения механоактивации реагентов наблюдается снижение температур инициирования, улучшаются механические свойства материалов, повышается реакционная способность твёрдых реагентов [1].

Давление прессования. Вследствие увеличения давления прессования наблюдается увеличение плотности смеси реагентов, контакт между исходными реагентами увеличивается, что позволяет снизить энергетические затраты на инициирование реакции снижая температуру инициирования, а также позволяет увеличить скорость горения и теплопередачи от горячего продукта к холодному [2].

Влагосодержание. Испарение влаги в процессе горения происходит в зоне прогрева. Влага, содержащаяся в исходной шихте, оказывается дополнительным источником примесных газов, что приводит к уменьшению скорости горения из-за повышения давления газов [3].