

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ОКСАЛАТОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

ст.гр. М 1-13 **Усенгазиев У.У.**, рук. д.т.н., проф. **Татыбеков А.Т.**
ИГД и ГТ им.академика У.Асаналиева КГТУ им.И.Раззакова, Бишкек, Кыргызстан
E-mail: Usengaziev_ulan@mail.ru

THE STUDY OF THE MALDE COMPOSITION OF OXALATES OF RAREEARTH THE ELEMENTS

М 1-13 **Usengaziev U.U.**, Since teacher **Tatybekov A.T.**
Institute of Mining and mining technologies named after U.Asanaliev, KSTU named after I.Razzakov,
Bishkek, Kyrgyz Republic
e-mail: usengaziev_ulan@mail.ru

Из множества типов реакторов с электродуговыми плазматронами, применяемых для плазменной обработки дисперсных материалов, одним из наиболее эффективных является плазменный реактор с многоструйной камерой смешения.

Редкоземельные элементы (РЗЭ) и их соединения находят применение в различных областях черной и цветной металлургии в качестве легирующих добавок [1]. В химической промышленности для получения катализаторов многих процессов органического синтеза [2], в электронной и электротехнической промышленности для производства керамики, геттеров, люминофоров [3], получения специальных сортов стекла [2], в ряде областей ядерной техники и технологии получения ядерного горючего и ракетного топлива [3].

Многообразие областей использования соединений РЗЭ, в частности оксидов, обусловило проведение интенсивных исследований, направленных на поиск новых областей приложения, а также на разработку новых и совершенствование существующих технологических процессов их получения. Естественно, что каждая область использования РЗЭ представляет свои специфические требования к таким показателям как чистота, свойства кристаллической структуры, размер и форма частиц. При этом следует подчеркнуть все возрастающую потребность в оксидах и других соединениях РЗЭ в мелкодисперсном виде заданного гранулометрического состава и форм частиц.

В настоящее время оксиды РЗЭ получают прокалкой солей (оксалатов, карбонатов, нитратов или гидроокисей), образующихся в качестве промежуточных соединений в технологической схеме кислотного вскрытия рудных концентратов [4].

Сложные процессы, сопровождающие собственно разложение безводных оксалатов РЗЭ, получившихся в ходе дегидратации, очень сложны и существенно зависят от атмосферы, в которой протекает разложение. Состав промежуточных продуктов, образующихся в процессе разложения, установлен в основном по убыли массы, соответствующей площадкам и перегибам на дериватограммах, лишь в некоторых случаях эти соединения выделены и идентифицированы. При детализации процесса собственно разложения оксалатов РЗЭ на воздухе были обнаружены следующие особенности.

Существующие методы производства оксидов на основе термического разложения оксалатов РЗЭ, Y и Sc имеют преимущества, обусловленные простотой работы муфельных печей или других аппаратов термического разложения. Аппараты с неподвижным слоем широко используют в промышленном производстве. Наряду с простотой аппаратного оформления аппараты с неподвижным слоем имеют ряд существенных недостатков: отсутствие или ненадежность герметизации процесса (загрузка и выгрузка прокаленного продукта сопровождается опылением, потерями дорогостоящего продукта), длительность процесса (слой материала неподвижен), теплоотвод осуществляется в основном за счет излучения и теплопроводности материала, громоздкость, низкая производительность и высокая себестоимость продукции.

Применение плазмы особенно перспективно в тех случаях, когда скорость реакции резко возрастает с повышением температуры. Плазма позволяет использовать малощелочное и неоднородное по составу сырье. Плазма используется не только как источник чрезвычайно концентрированной тепловой энергии или ионов, участвующих в ионно-молекулярных реакциях, но и как источник светового излучения для фотохимических реакций. При термообработке дисперсных материалов в плазме особое значение имеет теплопроводность газов. Так, например, в плазме гелия, теплопроводность которого примерно в 8 раз меньше чем у аргона, можно расплавить гораздо более тугоплавкие вещества. Однако, выбор плазмообразующего газа определяется технологией процесса и его стоимостью.

В общем случае плазмохимический агрегат состоит из генератора низкотемпературной плазмы (плазматрона), плазмохимического реактора и закалочного устройства. Технологическая схема любого плазмохимического процесса кроме плазмохимического агрегата должна включать устройства для подачи обрабатываемого материала, разделения, вывода и сбора целевого продукта. Выбор генератора низкотемпературной плазмы для проведения, данного плазмохимического процесса определяется термодинамическими и кинетическими особенностями последнего.

В настоящее время существует различные генераторы низкотемпературной плазмы, которые при использовании в технологическом процессе, должны отвечать следующим требованиям [5]:

- температура плазмы на выходе из генератора должна быть порядка нескольких тысяч градусов (от 2500°K до 20000°K);
- плазменный поток должен быть достаточно чистым, т.е. свободным от загрязнения веществами, которые на входят в состав рабочего тела;
- параметры низкотемпературной плазмы должны обеспечивать оптимальные условия процесса и быть управляемыми;
- генерация плазмы должна обеспечиваться в течение длительного промежутка времени (от нескольких минут до сотен часов);
- коэффициент полезного действия процесса преобразования первичной энергии в энергию плазмы должен быть достаточно высок.

Для организации промышленных технологических плазмохимических процессов наиболее перспективными в настоящее время считаются электродуговые, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) генераторы низкотемпературной плазмы - плазматроны, поскольку именно они удовлетворяют перечисленным выше требованиям.

К настоящему времени разработано большое число конструкций электродуговых нагревателей газа [6]. Наиболее простой вариант нагревателя газа представляет собой дуговой электрический разряд, горящий между двумя электродами, обдуваемый и стабилизируемый плазмообразующим газом в осевом или перпендикулярном направлении. В этом случае за разрядом образуется плазменная струя с высокой температурой. Для получения газовых потоков с высокой среднemasсовой температурой необходима организация подвода газа в плазматрон таким образом, чтобы основная часть его взаимодействовала с дуговым разрядом.

Для получения чистых и сверхчистых веществ и материалов применяют так называемые безэлектродные плазматроны. К последним относятся высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) генераторы низкотемпературной плазмы. Условно к первым относят разряды, которые горят на частотах от нескольких сотен килоггерц до десятков мегагерц, а ко вторым - зажигаемые на больших частотах - вплоть до миллиметрового диапазона волн (сотни гигагерц).

Из множества типов реакторов с электродуговыми плазматронами, применяемых для плазменной обработки дисперсных материалов, одним из наиболее эффективных является плазменный реактор с многоструйной камерой смешения. Он характеризуется достаточно равномерным профилем температуры и скорости в начальном сечении канала, что обеспечивает идентичные условия обработки материала по всему сечению канала реактора и, таким образом, улучшает степень превращения исходного материала в конечный продукт. Повышение равномерности обработки, а вместе с этим и качества продукта весьма важно для технологических процессов получения оксидов РЗЭ из их оксалатов. В этой связи нами в работе был применен плазменный реактор с многоструйной камерой смешения.

Принципиальная схема экспериментальной плазменной установки приведена на рис.1. Система энергообеспечения установки включает в себя систему энергоснабжения и поджига плазматронов, системы газо- и водоснабжения, а также систему контрольно-измерительных приборов и управления параметрами работы установки. Использован вариант работы трех плазматронов трех автономных источников электропитания. Реактор работает следующим образом. Предварительно высушенное и просеянное исходное сырье в виде порошка загружают в дозатор 15 и после смешения с транспортирующим газом в виде газозвеси направляют в устройство ввода 7. Устройство ввода 7 установлено на крыше 3 и располагается коаксиально внутри смесительной камеры 2. Крышку 3 электрически изолируют от корпуса 1 во избежание электрического пробоя между анодами плазматронов 5 и устройством ввода 7. Газозвесь исходного сырья из устройства ввода 7 в виде закрученного потока подают в смесительную камеру 2, куда истекают плазменные струи из коллектора 13. При указанном конструктивном расположении отдельных узлов закрученный поток газозвеси исходного сырья равномерно перемешивается с плазменным потоком, сформированным в смесительной камере, и со стабилизирующим газом.

Образующийся двухфазный высокотемпературный поток движется вниз по корпусу 1, где происходит процесс нагрева частиц исходного сырья до заранее заданной температуры, его плавления, испарения и физико-химического превращения. Продукты термообработки поступают далее в закалочную камеру 6, где осуществляют их закалку газом с целью предотвращения протекания обратных реакций и коагулирования частиц целевого продукта. Здесь же осуществляют выделение и сбор частиц оплавленного и не прореагировавшего сырья из потока газозвеси целевого продукта, а указанную газозвесь направляют в фильтр 16, где целевой продукт улавливается и затем периодически выводится [7].

Таким образом, рассматривался изучения термического разложения оксалатов редкоземельных элементов для получения оксидов РЗЭ в котором преимущества плазменных процессов по сравнению традиционным методом.

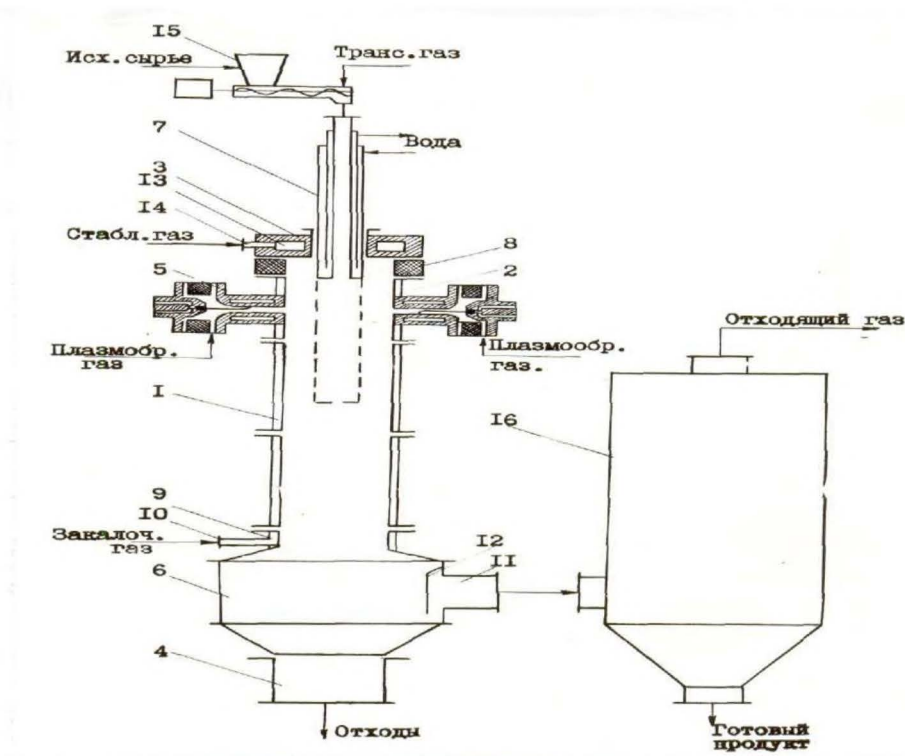


Рис.1. Схема плазмохимической установки для получения оксидов РЗЭ из их оксалатов: 1- корпус реактора; 2- камера смешения; 3-крышка; 4-бункер; 5-плазматроны; 6-закалочная камера; 7-устройство ввода сырья; 8-изолятор; 9-коллектор; 10-патрубок; 11-выходной патрубок; 12-козырек; 13-коллектор; 14-патрубок; 15-дозатор и 16-фильтр.

Список литературы

1. Химия и технология редких и рассеянных элементов./Под ред. Большакова К.А.,М.: Высшая школа, 1976, ч.II, С.46-154.
2. Мандл Р.М.,Мандл Г.Г Применение редкоземельных элементов.- В кн.: Успехи химии и технологии редкоземельных элементов. /Под ред. Л.Айринга,- М.:Металлургия, 1970,С.412-483.
3. Минтерн Р.А. Новые области применения редкоземельных металлов. Новые исследования редкоземельных металлов./Сб. переводов под ред. Савицкого Е.М., Мир, 1964, С.212-220.
4. Давыдов В.И., Гамрекели М.И., Добрыгин П.Г. Термические процессы и аппараты для получения оксидов редких и радиоактивных металлов. М.: Атомиздат, 1977, С.208.
5. Татыбеков А. К оптимизации плазмохимической переработки оксалатов.Труды Международной конференции.Развитие информационных и коммуникационных технологии КР..Состояние и перспективы.Бишкек,2004,стр.146-152.
6. Бысюк В.В, Моссэ А.Л, Ясько О.И, Жеенбаев Ж.Ж, Татыбеков А, и др. Способ получения мелкодисперсных оксидов редкоземельных элементов.//Авторское свидетельство №1031091(СССР).
7. А.С. №913635(СССР) Плазмохимический реактор/Бысюк В.В.,Моссэ А.Л.,ТатыбековА.,Жеенбаев Ж.Ж. и др.-Заявл.23.06.80,№2944628,С.7.

УДК: 553.611(575.2) (04)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ НЕРУДНЫХ ЦВЕТНЫХ МИНЕРАЛОВ КЫРГЫЗСТАНА

Айткулов Б.Т. ст.гр.М-1-12; рук: д.х.н., проф, Токтосунова Б.Б., к.х.н., доц. Султанкулова А.С., ст.преп: Батракеева Г.Э., Солтонкулова М.Д.,
E-mail b.aimant@mail.ru

Институт горного дела и горных технологий им.академика У.Асаналиева при Кыргызском государственном техническом университете им.И.Раззакова, г.Бишкек, Кыргызская Республика