

ли в интервале температур от 25 до 90 °С. Для каждой температуры проводилось не менее 3 измерений. После достижения заданной температуры, раствор направляли на фильтрование. После фильтрации, твердый осадок направлялся в печь для удаления остаточной влаги, раствор так же упаривался, при температуре 200 °С для выделения кристаллов из раствора.

Полученные данные по растворимости сведены в таблицу 1 и представлены в виде графика на рисунке 1.

Установлено, что, при увеличении температуры от 25 до 70 °С растворимость гептагидрата аммония плавно возрастает от 191,79 до 269,380 г/л. Далее в температурном диапазоне от 80 до 90 °С растворимость уменьшается, связано это с тем, что в ходе нагревания вода сильно

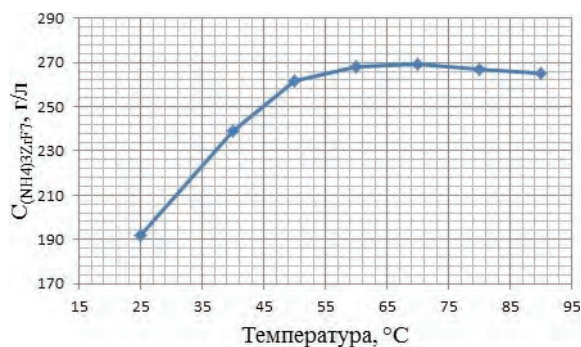


Рис. 1. Зависимость растворимости $(NH_4)_3ZrF_7$ в воде от температуры

упарилась, что повлияло на конечные результаты, которые можно считать недостоверными, в дальнейших экспериментах будут рассмотрены решения для устранения ошибок, влияющих на результаты эксперимента.

Список литературы

1. Блюменталь У.Б. *Химия циркония.* – Москва: Наука, 1963. – 345с.
2. Зюлковский З. *Жидкостная экстракция в хи-*

мической промышленности. – Москва: Наука, 1963. – 480с.

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ ТИТАНА ИЗ КАТОДНОГО ОСАДКА ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОЛИЗА РАСПЛАВА $KF \cdot KCl \cdot K_2TiF_6 - TiO_2$

К.С. Чередниченко

Научный руководитель – к.т.н., доцент Ф.А. Ворошилов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, v304tm@gmail.com

Не ослабевает интерес к поиску новых способов получения металлического титана, при которых возможно снизить себестоимость получаемого металла по сравнению с методом Кроля [1]. Одним из таких способов может стать метод электролитического получения металлического титана из фторидной эвтектики щелочных металлов.

После проведения электролиза в расплаве $KF \cdot KCl \cdot K_2TiF_6 - TiO_2$ катодный осадок содержит металлический титан и соли электролита [2]. Нами был предложен метод разделения катодного осадка, используя электростатическое разделение. Этот метод основан на различии электрической проводимости компонентов разделяемой смеси. Для проверки работоспособности схемы была собрана лабораторная установка, схема которой приведена на рис. 1. Частицы осадка, обладающие высокой электрической проводи-

мостью, попадают в ячейки, которые находятся за барабаном, а диэлектрики попадают в ячейки, расположенные впереди барабана.

Рабочий органа аппарата представляет собой коробку из оргстекла, в которой находятся: вращающийся барабан, коронарный электрод, щетка для очистки барабана и ячейки для приема продуктов разделения. Для подачи катодного осадка в аппарат электростатического разделения было собрана вибрационная панель, которая обеспечивала массовую подачу материала в интервале 1–2 г/мин.

Были проведены опыты на модельной смеси, для этого использовалась смесь электролита и порошка титана с крупностью 20–50 мкм. Поскольку в ходе экспериментов по электролитическому получению титана были получены осадки, содержащие не более 30% металла, то такое же соотношение и было выбрано для наших опы-

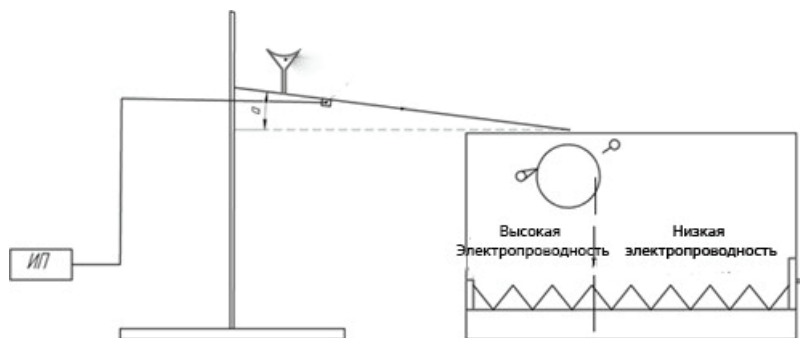


Рис. 1. Общий вид установки электростатического разделения



Рис. 2. Распределение продуктов разделения по ячейкам

тов. На электроды подавалось высокое напряжение от узла питания, интервал изменения от 5,0 до 15,0 кВ. В процессе разделения продукты распределялись по ячейкам так, как показано на рис. 2.

В ячейках 2 и 3 содержится 100% титанового порошка, обладающего высокой электрической проводимостью. А в ячейке 6 содержится чистый электролит, материал с меньшей проводимостью. После однократного разделения степень извлечения титана из смеси составила $\alpha=75\%$. Чистая соль из ячейки 6 была выведена из цикла. Было отмечено, что ячейки 4, 5, 7, 8 со-

держат обе фракции, поэтому содержимое этих ячеек отправляется на вторую ступень разделения. После второй ступени разделения суммарная степень выделения титана из смеси составила $\alpha=92\%$. Очевидно, что на процесс разделения влияет не только проводимость материала, но и гранулометрический состав. В ячейке 5 частички титанового порошка были визуально заметно меньше, чем в ячейках 1–3.

Цель дальнейших исследований – подбор параметров для разделения катодного осадка, полученного при различных условиях электролиза

Список литературы

1. Червонный И.Ф., Листопад Д.А. Альтернативные технологии получения титана. – Запорожская государственная инженерная академия, 2010. – 340с.
2. Карелин В.А., Карелин А.И. Фторидная технология переработки концентратов редких металлов. – Томск: Изд-во НТЛ, 2004. – 184с.

ОПТИМИЗАЦИЯ СКВАЖИННОГО ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ НА ЗАВЕРШАЮЩЕЙ СТАДИИ ОТРАБОТКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ БЛОКОВ

А.Э. Шрайнер

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор М.Д. Носков

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ

636036, Россия, г.Северск, пр.Коммунистический 65, Artshrayner@gmail.com

Математическое моделирование процесса скважинного подземного выщелачивания (СПВ) позволяет описать процесс подземного выщелачивания с помощью математических моделей,

характеризующих движение растворов и изменение распределений концентраций реагирующих веществ и продуктов реакций в жидкой и твердой фазах. С помощью математического мо-