

сделать вывод о КЧ Sb в кристаллической решетке комплексных фторидов сурьмы(III).

Список литературы

1. Кавун В.Я., Сергиенко В.И. Диффузионная подвижность и ионный транспорт в кристаллических и аморфных фторидах элементов IV группы и сурьмы(III). – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 365 с.
2. Gillespie R. J., Nyholm R. S. Inorganic stereochemistry // Quart. Rev. Chem. Soc. – 1957. №11. – P. 339-380.
3. Schmidt M.W., Baldrige K.K., Boatz J.A., et al. General atomic and molecular electronic structure system // J. Comput. Chem. – 1993. 14, №11– P. 1347-1363.
4. Adams C.J., Downs A.J. Features of the Co-ordination Chemistry of b-Metals. Part. I Antimony(III) Fluoride Complexes // J. Chem. Soc. (A). – 1971. – P. 1534-1542.
5. Харитонов Ю.Я., Давидович Р.Л., Костин В.И. Атлас длинноволновых инфракрасных спектров поглощения комплексных фторидов металлов III-V групп. – М: Наука, 1977. – 284 с.

**ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ ТИТАНА ИЗ  
КАТОДНОГО ОСАДКА**

***Ф.А. Ворошилов***

*Томский Политехнический университет  
ул. Ленина 30, Томск, Россия, 634050*

Не ослабеваает интерес к поиску новых способов получения металлического титана, при которых возможно снизить себестоимость получаемого металла по сравнению с методом Кроля[1]. Одним из таких способом может стать фторидный метод электролитического получения титана из расплава фторидных солей щелочных металлов. Применение прямого электролиза некоторых солей титана сулит значительное снижение себестоимости. Суммарная стоимость передела будет складываться из стадии самого электролиза и стадии выделения порошка титана из катодного осадка с последующим переплавом и получением компактного металла. Предлагаемая для промышленности стадия отмывки от солей электролита с применением безводного фтористого водорода небезопасна по экологическим соображениям и требует использования специального коррозионностойкого оборудования[2].

Нами предлагается использовать для выделения металла из катодной «груши» способ электростатического разделения. Он основан на различии электрической проводимости компонентов смеси. Применяемое для сепарации оборудование достаточно широко используется для обогащения рудных концентратов и его номенклатура позволяет подобрать его под заданные параметры.



Рис1. Схема переработки катодного осадка.

Для проверки работоспособности данной схемы была собрана лабораторная установка, конструкция которой описанная в литературе[3]. Она состоит из следующих частей: узла подачи смеси, наклонной пластинки из оргстекла с вмонтированными в неё электродами, высоковольтного блока с регулировкой выходного напряжения и приемного узла, состоящего из нескольких емкостей. Были проведены опыты на модельных смесях с различной крупностью порошка титана. Поскольку в ходе экспериментов по электролизному получению титана были получены осадки содержащие не более 30% металла, то такое же соотношение и было выбрано для наших опытов. По крупности получаемый порошок титана состоит из частиц размером 30-50 мкм. Для моделирования процесса использовался порошок титана ПТОМ-2 с крупностью 0-40 мкм, а также стружка после опилования титанового прутка. Крупность стружки составляла 80-100 мкм. В качестве электролита для создания смеси брали фторид натрия марки чда. Размер частичек соли, измеренный с помощью электронного микроскопа, составил 60-80 мкм. Опыт проводился по следующей методике. На электроды подавалось заданное высокое напряжение от узла питания. Смесь из приемного узла с

массовым расходом 2 г/мин подавалась на пластинку из оргстекла. Угол наклонной плоскости изменялся в зависимости от условий опыта от 40 до 60 град. На выходе из установки разделяемые компоненты собирались в специальные прямоугольные емкости и анализировались на качество разделения.

Был проведен ряд экспериментов, в ходе которых были подобраны условия для наилучшего разделения смеси на отдельные компоненты по разной электрической проводимости. При неизменном массовом расходе для смеси с более мелким порошком титана они составили: напряжение на внутренних электродах 14 кВ, на внешних электродах 20 кВ, угол наклона 54 град. Для смеси, имеющей в своем составе более крупные частицы титана, параметры были такие: напряжение на внутренних электродах 12 кВ, на внешних 20 кВ. Угол наклона составил 46 град. Подбор условий был направлен на то, чтобы добиться степени разделения не менее 95 % в одну стадию. Выделенный порошок титана не содержал видимых под микроскопом частиц электролита, однако химический анализ показал, что содержание титана в пром продукте составило 96,8%. Очевидно, что при таком малом размере частиц смеси не удастся полностью провести разделение. Тем не менее, предложенный способ разделения является экономически выгодным, т.к. затраты на разделение составляют примерно 0,3 кВт на тонну, а степень разделения очень высока.

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

#### Список литературы

1. Червонный И.Ф., Листопад Д.А. Альтернативные технологии получения титана Запорожская государственная инженерная академия, выпуск 22, 2010 г.
2. Карелин В.А., Карелин А.И. Фторидная технология переработки концентратов редких металлов. – Томск: Изд-во НТЛ, 2004. – 184 с.
3. Лаврова И.В. Диэлектрическая сепарация твердых тел на наклонных плоскостях, Ученые записки Московского городского педагогического института, 1955, т.