

Так как феррита висмута нет в природе, его получение заключается в синтетическом получении, на основе нитратов висмута и железа. В конечном итоге получают феррит висмута в виде керамических порошков, тонких плёнок или наноструктур. В настоящее время известны некоторые методы получения BFO: обычная керамическая технология спекания порошков, технология быстрого спекания в жидкой фазе, технология спекания порошков комплексов металлов, метод Печини (также её модифицированная версия с использованием этиленгликоля

в реакции поликонденсации), метод с использованием гликоль-геля, гидротермальный метод, технология автоматического сгорания [7].

Феррит висмута – это несомненно интересное химическое соединение. Его характеризуют редко встречаемые свойства, применение в значимых областях науки и техники, а также многообразие способов получения. Учитывая вышеописанные факторы феррит висмута безусловно становится актуальной и важной темой для научных исследований.

Список литературы

1. A. Kumar, K.L. Yadav // *Materials Science and Engineering B.*, 2011.– V.176.– P.227–230.
2. B.P. Reddy, M.C. Sekhara, B.P. Prakasha, Y. Suha, S.H. Parka // *Ceramics International*, 2018.– V.44.– P.19512–19521.
3. D. Huang, H. Deng, P. Yang, J. Chu // *Materials Letters*, 2010.– V.64.– P.2233–2235.
4. F. Wang, D. Chen, N. Zhang, S. Wang, L. Qin, X. Sun, Y. Huang // *Journal of Colloid and Interface Science*, 2017.– V.508.– P.237–247.
5. J. Wu, Z. Fan, D. Xiao, J. Zhu, J. Wang // *Progress in Materials Science*, 2016.– V.84.– P.335–402.
6. K.A. McDonnell, N. Wadnerkar, N.J. English, M. Rahman, D. Dowling // *Chemical Physics Letters*, 2013.– V.572.– P.78–84.
7. M. Sakar, S. Balakumar, P. Saravanan, S.N. Jaisankar // *Materials Research Bulletin*, 2013.– V.48.– P.2878–2885.
8. N. Kumar, A. Shukla, R.N.P. Choudhary // *Physics Letters A.*, 2017.– V.381.– P.2721–2730.
9. R. Yang, H. Sun, J. Li, Y. Li // *Ceramics International*, 2018.– V.44.– P.14032–14035.
10. Y.H. Wang, X. Qi // *Procedia Engineering*, 2012.– V.36.– P.455–461.

ПЕРЕРАБОТКА ШЛАКА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХРОМОВОГО КОНЦЕНТРАТА

А.А. Чеботарева, И.О. Усольцева, Ю.В. Передерин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, a.a.chebotareva@mail.ru

Хром и его соединения применяются в различных отраслях народного хозяйства. Наибольшая часть потребления хромовых соединений приходится на химическую, металлургическую, легкую промышленности, машиностроение и приборостроение, а также на предприятия лакокрасочной и строительной промышленности. Оксид хрома (III) широко используется для получения металлического хрома в металлургии, в качестве катализатора при синтезе органических и неорганических веществ, а также является одним из наиболее используемых пигментных материалов, который находит применение в оптической, лакокрасочной, керамической, строительной и других отраслях промышленно-

сти [1]. Добыча и производство хрома – процесс довольно затратный, поэтому конечный продукт имеет значительную стоимость. Однако спрос на него устойчив, поскольку хром – обязательный легирующий элемент при получении нержавеющей и жаростойких сталей. Образующийся при производстве хрома шлак, состав которого приведен в таблице 1, является перспективным материалом в технологии хрома, т.к. содержит до 30% оксида хрома в своем составе.

Таким образом, целью данного исследования является разработка технологии переработки хромосодержащего шлака с последующим получением концентрата хрома, для чего решались следующие задачи:

- проведение расчета материального баланса процесса выщелачивания для определения расхода выщелачивающего агента;
- определение оптимальных условий для проведения процесса;
- исследование составов, полученных после выщелачивания образцов.

В качестве выщелачивающего агента была выбрана серная кислота, что было обусловлено химическими свойствами извлекаемого элемента [2]. При проведении расчета материального баланса был определен коэффициент расхода кислоты относительно перерабатываемого сырья.

Процесс выщелачивания проводили в агитаторе при различных условиях: изменением pH в интервале 0–12, различной скорости перемешивания и температуре. Стоит отметить, что независимо от подобранных условий, в системе оставалась непрореагировавшая часть шлама в виде осадка, которая отделялась от раствора фильтрованием, просушивалась и идентифици-

ровалась проведением рентгенофазового анализа.

Полученные рентгенограммы указывали на наличие в осадке кремния и хрома, соотношение которых в пересчете на оксиды составило 2 : 3 соответственно. Однако, наличие у раствора зеленого цвета указывало на наличие ионов Cr^{3+} в жидкой части.

На данный момент исследование в данной области не завершено. Однако, в ходе выполнения работы, были получены следующие промежуточные результаты:

- проведен расчет материального баланса процесса выщелачивания для определения расхода выщелачивающего агента;
- определены оптимальные условия для проведения процесса;
- исследованы составы полученных после выщелачивания образцов.

Дальнейшее исследование будет направлено на получение концентрата с повышенным содержанием хрома.

Список литературы

1. *Неорганические соединения хрома: Справочник / Сост.: Рябин В.А., Киреева М.В., Берг М.А. и др. – Л.: Химия, 1981. – 208 с.*
2. *Неорганическая химия: в 3 т. / под ред. Ю.Д. Третьякова. – Т.3: Химия переходных элемен-*

тов. – Кн.2: учебник для студ. высш. учеб. заведений / [А.А. Дроздов, В.П. Зломанов, Г.Н. Мазо, Ф.М. Спиридонов]. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 400 с.

ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПАЛЛАДИЯ С ТЕТРАФТОРБРОМАТОМ КАЛИЯ

А.М. Шакимова

Научный руководитель – к.х.н., доцент Р.В. Оствальд

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, ats29@tpu.ru*

В последнее время во всем в мире и в России, в частности, быстрыми темпами растет производство электроники различного назначения, следовательно, растет и объем выработанной электроники [1]. Подобные отходы пригодны для переработки с целью извлечения не только железа и меди, но и благородных и редкоземельных металлов.

Традиционные методы извлечения благородных металлов имеют ряд недостатков. В качестве альтернативы можно использовать фториды галогенов или их соединения с щелочными и щелочноземельными металлами, обеспечивающие минимальное количество стадий

и полноту окисления. Наиболее широкое распространение получил тетрафторбромат калия.

В данной работе было исследовано окисление палладия тетрафторброматом калия в открытой системе термогравиметрическим методом с совмещенной калориметрией на анализаторе SDT Q600 (TA Instruments, США).

Подготовка образца проводилась в сухом герметичном боксе в атмосфере осушенного аргона. Соотношение реагентов выбиралось согласно стехиометрии реакции ($\text{Me}:2\text{KBrF}_4 \text{ M}$), что составило 0,007 г и 0,026 г, соответственно. Смесь нагревалась от 20 до 500 °С со скоростью нагрева 10 градусов в минуту в потоке аргона.