

2. Тураева З.С. Кинетика процесса соляно-кислотного разложения твердого силикатного остатка от водной обработки спека, полученного переработкой нефелиновых сиенитов Турпи и хлорида магния. / З.С. Тураева, Ш.Х. Савзаева, Б.Ш. Назаров, Ш.Б. Назаров // Научно-практический журнал «ЭНИГМА», Выпуск №35, 2021г., с. 54-63.

3. Mai Trong Ba. Effects of AC frequency on the Physicochemical Characteristics of water / Mai Trong Ba, Azimov Dodarbek Sadridinovich, Knyazev Alexander Sergeevich and Ivakhnyuk Grigory Konstantinovich // Key Engineering Materials, 2017. - Volume 743. – pp. 326-330.

4. Савзаева Ш.Х. Физико-химические основы переработки алунитового сырья Токмакского месторождения методом спекания с хлоридом кальция. / Ш.Х. Савзаева, Ш.Б. Назаров, Д.С. Азимов // Материалы VI Международной научной конференции. «Донецкие чтения» 2021: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности. Том 1. Механико - математические, компьютерные и химические науки, управление. г. Донецк, 26 - 27 октября 2021 г. Издательство Дон. НУ. 2021г., с. 282-284.

УДК 546.273÷521.633

**З.С. Тураева¹, Б.Ш. Назаров¹,
Ш.Б. Назаров¹, Д.С. Азимов²,**

¹Институт химии им. В.И. Никитина НАН Таджикистана

²Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

ПОЛУЧЕНИЕ КРИОЛИТА ИЗ СУЛЬФАТА АЛЮМИНИЯ

Аннотация. В настоящей работе рассматривается вопрос получения криолита из сульфата алюминия путем обработки её раствора фторидом натрия. Исследованы влияние различных физико-химических факторов влияющие на процесс образования криолита и найдены оптимальные технологические режимы проведения процесса. Степень образования криолита составляет свыше 98%.

**Z.S. Turayeva¹, B.S. Nazarov¹,
S.B. Nazarov¹, D.S. Azimov²**

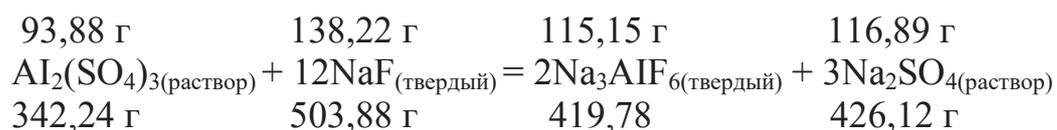
¹Institute of Chemistry named after V. I. Nikitin NAS Tajikistan

²Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi

PRODUCTION OF CRYOLITE FROM ALUMINUM SULFATE

Abstract. In this paper, the issue of obtaining cryolite from aluminum sulfate by treating its solution with sodium fluoride is considered. The influence of various physico-chemical factors affecting the cryolite formation process has been investigated and optimal technological modes of the process have been found. The degree of cryolite formation is over 98%.

Серноокислый раствор, содержащий: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ -93,88 г/л; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ -13,50 г/л; K_2SO_4 -9,1 г/л; Na_2SO_4 -12,6 г/л; получен из алунитов месторождения Токмак. Руду следующего химического состава (в,%): 27,5 Al_2O_3 ; 7,2 K_2O ; 0,15 Na_2O ; 26,3 SO_3 ; 1,3 Fe_2O_3 ; 1,08 CaO ; 24,1 SiO_2 и п.п.п-12,37 подвергали спеканию при температуре 650 °С, а полученный спек обрабатывали - 20 % -ным раствором серной кислоты при 100 °С в реакторе для разложения. Полученную серноокислую пульпу разделяли фильтрацией на твердую фазу, представляющую собой соединение кремнезема, и жидкую, состоящую из сульфатов алюминия, железа, калия, натрия и др. Компоненты раствора известным методом разделили на $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и K_2SO_4 ; Na_2SO_4 [1-3]. Далее серноокислый раствор алюминия обработали фторидом натрия. С этой цели полученный раствор, содержащий 93,88 г $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ помещалось в реактор снабженной мешалкой и туда же добавили фторид натрия из расчета уравнения реакции взаимодействия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ с NaF , а также воду для образования хорошо смешиваемую пульпу из расчета твердой к жидкой фазы равной Т:Ж = 1:10÷15. Образование криолита протекает по следующей схеме химической реакции:



Для установления оптимальных условий обработки серноокислых солей алюминия с фторидом натрия изучали влияние различных физико-химических факторов на процесс образования криолита. Основные результаты опытов представлены в таблице 1.

На основании полученных результатов оптимальными условиями проведения процесса можно считать: температуру обработки - 50 - 100 °С; продолжительность процесса - 20 - 40 мин; дозировка NaF - 100 % от стехиометрии; отношение Ж:Т- 6:1÷10:1.

Таблица 1 - Влияние физико-химических факторов на степень образования криолита и сульфата натрия

Table 1 - The influence of physic-chemical factors on the degree formation of cryolite and sodium sulfate

№ п/п	Температура обработки, °С	Длительность процесса, мин	Соотношение Ж:Т	Дозировка NaF, %	Степень образования компонентов, %	
					Na ₃ AlF ₆	Na ₂ SO ₄
1.	10	30	10:1	100	90,1	88,7
2.	20	30	10:1	100	94,3	94,3
3.	40	30	10:1	100	97,3	97,6
4.	60	30	10:1	100	99,5	99,4
5.	80	30	10:1	100	100,0	99,8
6.	100	30	10:1	100	100,0	100,0
7.	100	5	10:1	100	86,7	86,4
8.	100	10	10:1	100	95,8	95,8
9.	100	20	10:1	100	98,8	98,9
10.	100	30	10:1	100	100	99,3
11.	100	40	10:1	100	100	99,8
12.	100	60	10:1	100	100	100
13.	90	40	2:1	100	85,6	85,4
14.	90	40	4:1	100	89,7	90,3
15.	90	40	6:1	100	95,3	95,3
16.	90	40	8:1	100	99,6	99,6
17.	90	40	10:1	100	100	99,8
18.	90	40	15:1	100	100	99,9
19.	100	30	10:1	90	90	90
20.	100	30	10:1	95	95	95
21.	100	30	10:1	100	100	99,7
22.	100	30	10:1	103	100	99,8
23.	100	30	10:1	105	100	100

С целью идентификации продуктов реакции, взаимодействия сульфата алюминия и фторида натрия, а также химических процессов, протекающих, при взаимодействии солей провели рентгенофазовый анализ исходных и продуктов реакций. Анализы подтвердили исходную форму нахождения сульфата алюминия соответствующему минералу алуноген - $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, которому приходится следующие рентгеновские линии: 4,42, 3,95, 3,67, 3,37, 3,00 (рис. 1)..

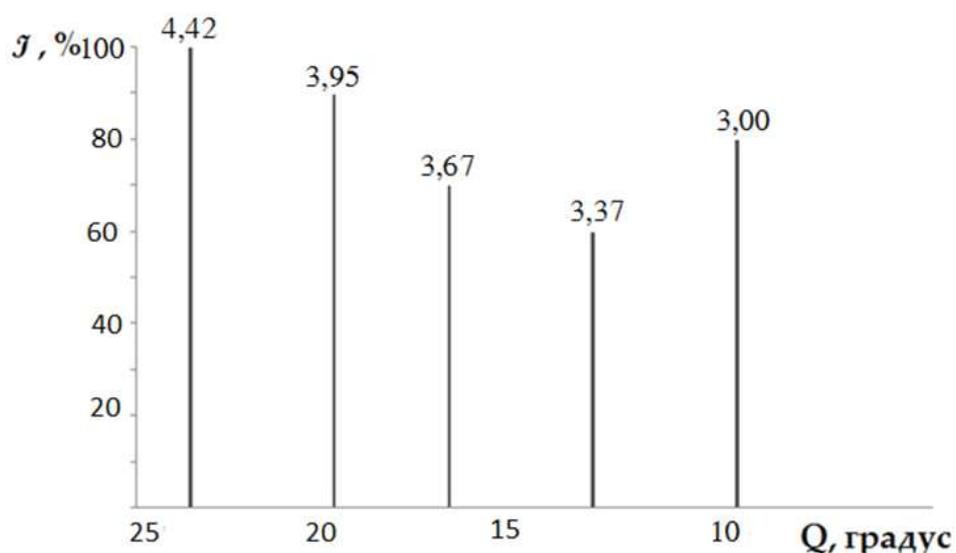


Рис. 1 - Штрих-диаграмма сульфата алюминия - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$
 Fig. 2 Bar chart of aluminum sulfate - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$

Сульфат натрия после высокотемпературной сушки и удаления кристаллизационной воды находится в форме минерала тенардит, имеющий следующие рентгеновские характеристики, показателя угла вращения: 3,48, 3,10, 2,82, 2,63, 1,86.

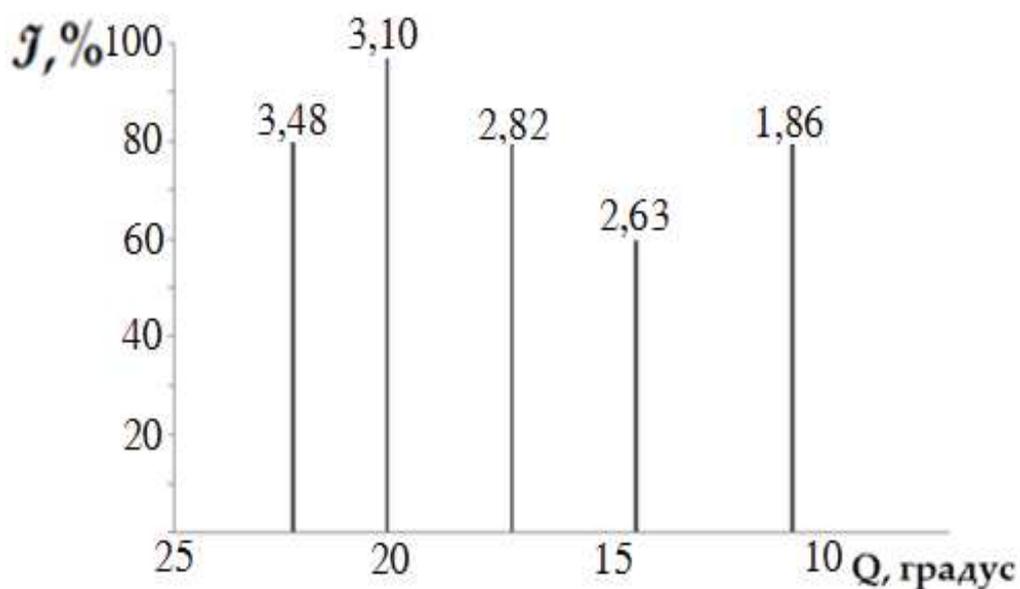


Рис. 2 - Штрих-диаграмма сульфата натрия - Na_2SO_4 - тенардит
 Fig. 2 - Bar chart of sodium sulfate - Na_2SO_4 - tenardite

Из рентгенограммы видно, что в составе жидкой фазы от переработки сернокислого алюминия и фторида натрия образуется

сульфат натрия (рис. 2). Натрий находится в виде минерала - мирабилита- $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, который после сушки превращается в тенардит - Na_2SO_4 . Твердую фазу пульпы от переработки $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ с NaF , которая представляет собой криолит, сушили при 200°C , и подвергали рентгенофазовому анализу. Результаты анализа подтверждают существование криолита с дифракционной линией 4,47, 4,87, 2,75, 2,33, 2,26, 1,04.

На основании полученных результатов исследований можно представить следующую принципиальную технологическую схему получения криолита из сернокислых солей алюминия (рис. 3).

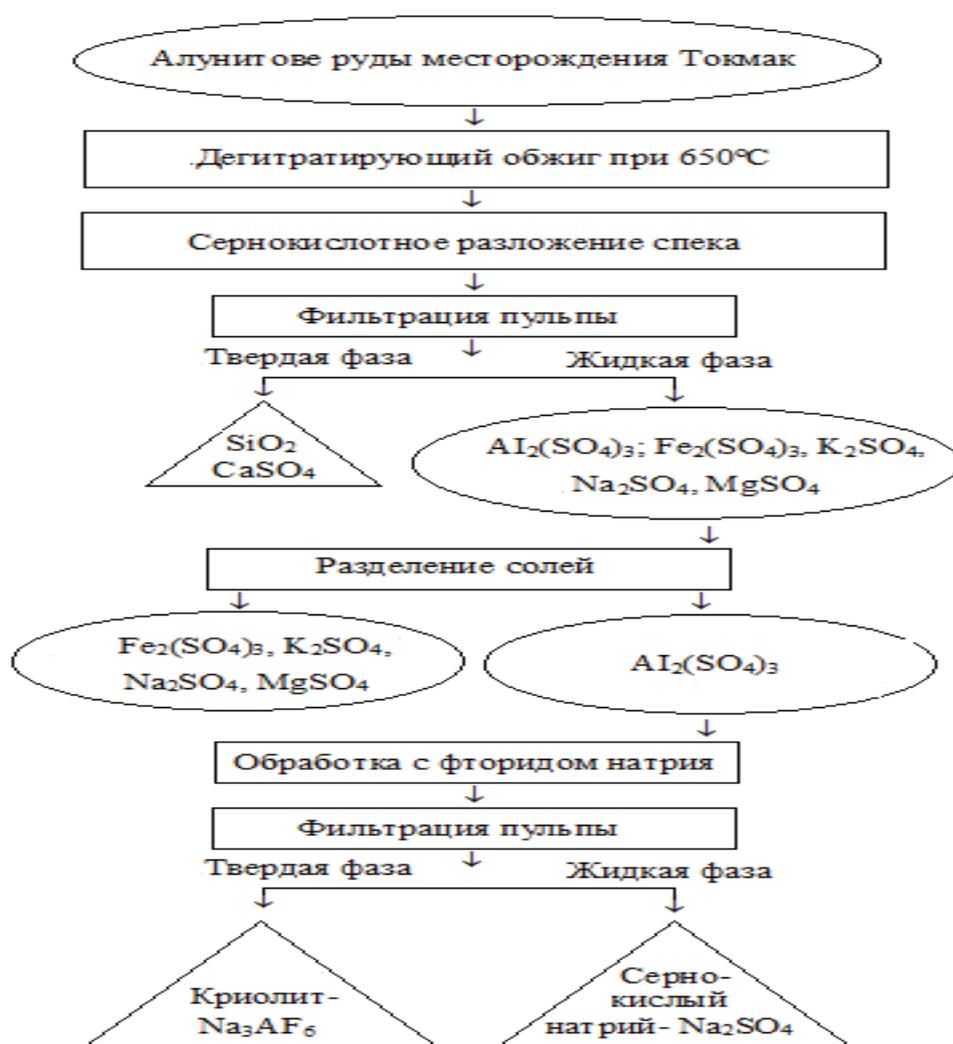


Рис. 3 - Принципиальная технологическая схема переработки сернокислых солей алюминия на криолит

Список использованных источников

1. Назаров, Ш.Б. Селективные методы разложения высококремнистых алюминиевых руд минеральными кислотами / Ш.Б. Назаров, Х.С. Сафиев, У.М. Мирсаидов. - Душанбе, 2008. - 237 с.
2. Тураева З.С., Савзаева Ш.Х., Назаров Ш.Ш., Назаров Ш.Б. Переработка нефелиновых сиенитов месторождения Турпи методом спекания с хлоридом магния. Научно-практический журнал «ЭНИГМА», Выпуск №35, 2021 г., с. 54-63.
3. Савзаева Ш.Х., Назаров Ш.Б., Азимов Д.С. Физико-химические основы переработки алунитового сырья Токмакского месторождения методом спекания с хлоридом кальция. /Савзаева Ш.Х., Назаров Ш.Б., Азимов Д.С. // Материалы VI Международной научной конференции. «Донецкие чтения» 2021: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности. Том 1. Механико - математические, компьютерные и химические науки, управление. г. Донецк, 26 - 27 октября 2021 г. Издательство Дон. НУ. 2021г., с. 282-284.

УДК 678.7:593.3

Ю.В. Юркин, В.В. Авдонин, Д.А. Варанкина, Р.С. Рогожкин
Вятский государственный университет
Киров, Российская Федерация

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТОВ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

Аннотация. Разработка новых композиционных материалов на основе термоэластопластов, обеспечивающих эффективное гашение вибраций природного и техногенного характера в широком температурном диапазоне, является одной из актуальных задач. В данной статье проводятся испытания термоэластопластов на основе СЭБС и СБС под воздействием циклических нагрузок.

Yu.V. Yurkin, V.V. Avdonin, D.A. Varankina, R.S. Rogozhkin
Vyatka State University
Kirov, Russian Federation