

**ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ  
КОМПОЗИЦИИ ЧИСТЯЩХ СРЕДСТВ**

Б.Т. Кошанова

старший преподаватель, PhD кафедры  
«Химическая технология неорганических веществ»;

А. У. Эркаев

профессор, д.т.н. кафедры  
«Химическая технология неорганических веществ»;

Д. А. Турсунова

старший преподаватель, PhD кафедры  
«Химическая технология неорганических веществ»;

А. Р. Шамуравова

магистрант кафедры  
«Химическая технология неорганических веществ»;

Г. Б. Парпиева

магистрант кафедры «Химическая технология неорганических веществ».  
Ташкентский химико-технологический институт

**Аннотация**

В мире невозможно представить развитие экономики без химической промышленности, отрасли которой должны быть основаны на высоких технологиях, а выпускаемая продукция по номенклатуре должна соответствовать мировым стандартам. Поэтому актуальна модернизация химической промышленности и локализация сырьевой базы производственных предприятий.

На сегодняшний день в мире это важно для локализации и использования сырья для производства нефосфатных, экологически чистых и высококачественных моющих средств с высокой функциональной ценностью на основе природных органических и неорганических веществ, обосновать можно следующие научные решения: определить оптимальные условия процесса очистки мирабилита; определение основных технологических факторов, влияющих на процесс получения кальцинированной соды, буркеита и сульфата аммония; теоретическое обоснование комплексной переработки безхлорных удобрений в сульфат аммония; создание технологии синтеза буркеита на основе сульфата и карбоната натрия.

В Республике Узбекистан в результате обширных научных исследований и технологических разработок были достигнуты определенные результаты для производства моющих средств на основе местных ресурсов и отходов. В этой связи, продуктивно используя местное сырье, разработан технология производства

бикарбоната натрия, буркеита и сульфата аммония из сульфатных солей Каракалпакстана имеет важное значение [1].

Состав и качество СМС определяются назначением и способом его получения, наличием активных добавок, растворимостью и совместимостью компонентов и т.д. и, безусловно, свойствами ПАВ. К СМС предъявляются строгие требования по их биохимической разлагаемости. В синтетических моющих средствах с дезинфицирующим действием используются четвертичные аммониевые соли первичных, вторичных и третичных аминов, а в последнее время и оксиды аминов. На предприятия по производству СМС поступают многие виды сыпучего сырья: триполифосфат натрия, сульфат натрия, карбонат и гидрокарбонат натрия, перборат и перкарбонат натрия, карбоксил-метилпеллюлоза, сульфат магния, оптические отбеливатели, энзимы, желатин или казеин, трилон Б, хлорид кальция, гидроксид натрия [2]. Если использовать буркеит -  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{Na}_2\text{SO}_4$  сократится ряд технологических действий, который можно получить из местного сырья Узбекистана.

Целью исследования является создание ресурсосберегающей безотходной технологии получения буркеита и сульфата аммония конверсией сульфатных солей Каракалпакстана бикарбонатами аммония.

Объектом исследования являются мирабилит Тумрюкского месторождения Республики Узбекистан; кальцинированная сода Кунградского содового завода, углекислые соли аммония, продукты конверсии бикарбоната натрия, сульфат аммония и буркеит.

Предметом исследования является разработка технологии комплексной переработки природного мирабилита конверсионным и высаливающим способом с получением буркеита, бикарбоната натрия и сульфата аммония.

Исследовали процесс конверсии сульфата натрия углеаммонийными солями с применением термодинамического анализа и изотермы растворимости трех - и четырехкомпонентной взаимной системы  $2\text{NH}_4^+$ ,  $2\text{Na}^+//2\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}-\text{H}_2\text{O}$  при температурах 30 и 70°C. Проводили очистку растворов природного мирабилита известковым методом в присутствии оборотных карбонат - сульфатных растворов и определили характер влияния входных технологических параметров на аналитические показатели процесса получения бикарбоната натрия и буркеита конверсионными способами. Вторичным продуктом при конверсии является сульфат аммония. Исследование показали, что процесс упарки маточных растворов с получением сульфата аммония в интервалах варьирования технологических параметров, определенных из системы  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+ // 1/2\text{SO}_4^{2-}-\text{H}_2\text{O}$  [3].

Реологические свойства растворов и суспензии, образующихся в промежуточных стадиях, и при упарке маточного раствора, образующегося при конверсии очищенного раствора природного мирабилита бикарбонатом аммония можно получить чистый сульфат аммония и циркулирующие растворы, содержащие сульфат аммония, натрия и карбонат натрия.

В практике содового производства обычно аналитическим путем определяют в жидкой фазе общий и связанный аммиак, общий хлор и общую углекислоту. Для удобства изложения введем следующие обозначения, которые выражают концентрации

соответствующих веществ в нормальных делениях (1 нормальное деление равно 1/20 грамм-эквивалента на 1 л раствора).

Изучение растворимости водно-солевых систем производили изотермическим методом путем перемешивания при постоянной температуре растворов исследуемых солей с сохранением в смеси достаточного количества твердых фаз.

Опыты проводили в параболической колбе с мешалкой, помещенной в термостат, температуру в которой поддерживали терморегулятором и контактными термометром с точностью  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ .

После установления равновесия отбирали пробы жидкой и твердой фаз для химического анализа и определяли место фигуративной точки системы. Твердую фазу определяли методом остатков по Скрейнемакерсу.

Рентгенофазовый анализ проводили на дифрактометре ДРОН-3 с напряжением 35 кВ, анодным током через трубку 8 мА с максимальной скоростью счетчика интенсиметра 400 мм п/с.

Методом рентгенографического анализа исследованы образцы, выбранные из диаграммы растворимости системы  $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-Na}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}$ . Визуализация образцов проводилась на микроскопе (Leica, Германия), управляемом компьютером. К оптической системе микроскопа Leica DM500 относятся объектив, окуляр и осветительное устройство – конденсор с диафрагмой с светофильтром и электроосветитель. Оптический бинокулярный микроскоп Leica DM500 дает увеличение в пределах от 4 до 100 раз. Увеличения объектива обозначены цифрами на рукоятке – x4, x10, x40, x100 [4].

Результаты экспериментов показали, что скорость фильтрации суспензии очень высока и составляет 21800 и 24950  $\text{кг/м}^2\cdot\text{ч}$  соответственно при 90 и 70 $^{\circ}\text{C}$ . Поэтому полученная суспензия без осаждения прямо подается на стадию фильтрации.

### Использованная литература

1. Kucharov V.H., Koshanova B.T., Erkaev A.U., Tairov Z.K. Investigation of burkeite preparation from natural mirabilite. // International journal of recent advancement in engineering and research. India-2018. - № 4. -P.6-14.
2. Ковалев В.М., Петренко Д.С. Технология производства синтетических моющих средств: Учеб, пособие для ПТУ. - М.: Химия, 1992. - 272 с.
3. Koshanova B.T. Research on obtaining a secondary product of the soda ash production process from mirabilite of the Tumryuk mine - ammonium sulfate salt. Science and innovation international scientific journal. № 3. Tashkent 2022.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.681572>  
<https://zenodo.org/record/6815729#.Yz5shz1BzIU>
4. Koshanova B.T., Erkaev A.U. Development of technologies for the production of sodium bicarbonate, burkeite and ammonium sulfate from sulfate salts of Karakalpakstan. International Journal of Advanced Research in IT and Engineering. Vol. 10.№ 12. December 2021.  
<https://garph.co.uk/IJARIE/Dec2021/G-22.pdf>