

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эксперта диссертационного совета Д.25.19.587 по защите диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук при Институте геомеханики и освоения недр и Жалал – Абадском государственном университете по диссертации **Садыралиевой Уулболсун Жеенкуловны на тему: «Разработка комплексной технологии переработки нефелиновых сиенитов месторождения Сандык»** представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 «Обогащение полезных ископаемых»

Эксперт диссертационного совета д.т.н Тусупбаев Несипбай Кубандыкович, рассмотрев представленную соискателем Садыралиевой У.Ж. кандидатскую диссертацию на тему: «Разработка комплексной технологии переработки нефелиновых сиенитов месторождения Сандык» по специальности 25.00.13 «Обогащение полезных ископаемых» пришел к следующему заключению.

### **1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету проводить защиту.**

Представленная Садыралиевой У.Ж., кандидатская диссертация на тему: «Разработка комплексной технологии переработки нефелиновых сиенитов месторождения Сандык» соответствует профилю диссертационного совета.

Целью диссертации является разработка комплексной технологии переработки нефелиновых сиенитов месторождения Сандык.

В диссертации для достижения цели решены следующие задачи:

1. Исследование вещественного, гранулометрического, минералогического составов нефелиновых сиенитов;
2. Изыскание возможности предварительной магнитной сепарации руды с целью отделения железа, кремнезема и компонентов, мешающих процессу извлечения глинозема при химическом обогащении;
3. Определение энергоэффективных способов предварительной активации нефелиновой руды перед химическим обогащением;
4. Разработка технологии переработки алюмокарбонатного галлий содержащего осадка с целью извлечения галлия;
5. Переработка обескремненного силикатного раствора от обогащения нефелиновой руды способом карбонизации с целью получения содо-бикарбонатного рубидий содержащего раствора;
6. Разработка аммиачной технологии получения пентаоксида ванадия из ванадиевого кека.

Объект исследования диссертации - месторождение Сандык, участок Чечекты Кыргызская Республика

### **Предмет исследования:**

1. Диссертантом установлено, что при 200 °С извлечение кремнезема в раствор составляет 15,9 %, тогда как при температуре 280°С извлечение кремнезема увеличивается до 38,55 %.

2. Для снижения энергозатрат при термической активации нефелиновой руды термическую обработку проводили паровоздушной смесью при температуре 350-500°С. Применение паровоздушной смеси при термической обработке нефелиновой руды позволило получить высокую степень химического обогащения 60,0 – 65,0 %. Термическая обработка руды в паровоздушной смеси при более низкой температуре (350 – 500°С) по сравнению с обжигом (1000°С) делает способ менее энергозатратным.

3. Физико-химическим анализом установлено, что при активации нефелиновой руды в содовом растворе происходит изменение химического и минералогического состава осадков. В раствор при активации переходят щелочные составляющие нефелиновой руды. При активации руды происходит изменение минералогического состава - уменьшается содержание микроклина с 56,6 % до 38,5 %, увеличивается содержание иллита с 9,4 % до 17,3 %.

4. Установлено, что оптимальным режимом для переработки нефелинового концентрата являются: температура – 2800С, концентрация щелочного раствора – 500 г/л, дозировка оксида кальция  $\text{CaO}:\text{SiO}_2 = 1,5 : 1,0$ , продолжительность 90 мин. В этих условиях извлечение глинозема в раствор составило 93,04 %.

5. Разработан способ переработки АКО карбонизацией в три стадии с попутным выделением гидроксида алюминия. разработанный способ переработки галлий-ванадийсодержащего АКО позволяет получать 20 – 40 % товарного гидроксида алюминия и уменьшить содержание вредных примесей.

6. Условиями для выделения метаванадата аммония являются концентрация в растворе  $\text{V}_2\text{O}_5$  30,0 – 35,0 г/л, температура 15-20°С, рН 7-8, выдержка в течение 4-7 часов, расход сульфата аммония из расчета 2,5 – 3,0 моля  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  на 1,0 моль  $\text{V}_2\text{O}_5$ . Степень осаждения ванадия в осадок метаванадата составила 94,2 - 96,9 %. Степень осаждения ванадия в осадок поливанадата аммония из раствора метаванадата с содержанием  $\text{V}_2\text{O}_5$  в пульпе 50,0-65,0 г/л при температуре 90 – 95°С и рН 2 составило 97,7 – 99,3 %.

7. Разработана технологическая схема производства концентратов галлия и ванадия из обескремненного силикатного раствора.

## **2. Актуальность темы диссертации.**

Актуальность диссертации определяется тем что, в настоящее время в странах СНГ практически исчерпаны запасы богатого легкообогатимого минерального сырья, поэтому постоянно вовлекаются в переработку новые месторождения. В этих условиях повышение полноты и комплексности обогащения таких руд, создание высокоэффективных технологий, приобретает первостепенное значение. Поэтому разработка высокоэффективных технологии комплексной переработки минерально-сырьевых ресурсов Кыргызстана является актуальной.

## **3. Научные результаты.**

В работе представлены следующие новые научно обоснованные экспериментальные результаты, совокупность которых имеет существенное значение для развития науки:

- Разработан способ химического обогащения нефелинов включающий: измельчение, термическую обработку в паровоздушной среде при температуре 350-500°C с последующим автоклавным щелочным выщелачиванием;
- Определены условия интенсификации процесса активации нефелиновой руды перед обогащением путем обработки материала содовым раствором с концентрацией 120÷150 г/л в пределах интервалов температуры от 100 до 150°C;
- Разработан способ переработки алюмокарбонатного галлийсодержащего осадка методом обработки алюминатным раствором с получением осадка гидроксида алюминия и последующей карбонизацией отфильтрованного раствора углекислым газом.

## **4. Степень обоснованности и достоверности каждого результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформированных в диссертации.**

**Результат 1.** Разработанный способ обогащения нефелиновой руды с предварительной активацией паровоздушной смесью и содовым раствором.

**Результат 2.** Усовершенствованная технологическая схема химического обогащения нефелиновых сиенитов с получением глинозема и белого шлама.

**Результат 3.** Разработанная технологическая схема получения концентратов галлия и ванадия из обескремненного силикатного раствора методом трехстадийной карбонизации.

**Результат 4.** Разработанная аммиачная технология получения пентаоксида ванадия из ванадиевого кека, включающая операций получения метаванадата аммония, поливанадата аммония и пентооксида ванадия.

**Результат 5.** Разработанный способ концентрирования рубидия в маточном поташном растворе методами упаривания и стадийной кристаллизации соды и поташа.

Обоснованные новые научные результаты, полученные диссертантом, достоверны и имеют существенное значение для обогащения.

**Методы использованные автором для обоснования выводов, научных положений.**

**Методы исследования.** В диссертационной работе применены современные аппаратуры, микроскопом МИН-8 при 320х, OLYMPUS при 400х, DERIVATOGRAPHQ-1500, МДЦ 40х20, сепаратора 25Б-СЭ, электролизер, автоклав, фильтр-пресс XNS 200 – 10, термостатированный реактор.

**5. Степень новизны каждого научного результата (положения) выводов и заключения соискателя, сформированных в диссертации.**

**Результат 1.** Результат новый, поскольку ранее предварительная термическая обработка материала перед химическим обогащением проводили методом обжига при температуре 10000С. Подтвержден Патентом РК № 2014/0698.1 РК от 10 февраля 2015 г.: «Способ химического обогащения нефелинов». Тастанов Е.А., Абдулвалиев Р.А., Садыралиева У. Ж., Гладышев и др.

**Результат 2.** Результат частично новый, так как изменены только условия интенсификации процесса активации нефелиновой руды перед обогащением путем обработки материала содовым раствором с концентрацией 120÷150 г/л в пределах интервалов температуры от 100 до 150оС;

**Результат 3.** Новый, подтвержден Патентом РК № 2014/0603.1 РК от 20 января 2015 г «Способ переработки алюмокарбонатного галлийсодержащего осадка» / [Текст] Тастанов Е.А., Абдулвалиев Р.А., Садыралиева У. Ж., Гладышев // и др.

**6. Оценка внутреннего единства и направленности полученных результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи.**

В диссертационной работе Садыралиевой Уулболсун Жеенкуловны на тему «Разработка комплексной технологии переработки нефелиновых сиенитов месторождения «Сандык» дано решение актуальной научно-технической задачи – разработка эффективной комплексной технологии переработки нефелиновых сиенитов месторождения «Сандык» с предварительной активацией руды перед обогащением нефелиновой руды и технология получения концентратов галлия, ванадия и рубидия из силикатных растворов обогащения.

Результаты подтверждены экспериментальными данными и воспроизводимость результатов подтверждены методами математического планирования экспериментов. Полученные результаты взаимосвязаны, практические результаты экспериментов и методы обоснованы с учетом известных параметров обогащения глиноземного сырья.

Работа содержит новые разработки по теме и полученные результаты имеют логическое единство, что доказывает объемного авторского вклада диссертанта. Разработанные технологические схемы аргументированы на достаточном уровне и критически оценены в сравнении с известными способами переработки типичного сырья.

Диссертация содержит новые научные разработки по теме, имеющих логическое единства, что доказывает наличия весомого авторского вклада автора. Разработанный новый метод по переработке нефелиновых сиенитов достаточно аргументирована и критически оценена путем сравнения известными способами, экспериментальными данными, проверена различных материалов.

#### **7. Практическая значимость полученных результатов:**

Разработанная технологическая схема позволит вовлечь в переработку нефелиновые руды месторождения Сандык с получением в виде готовой продукции товарный глинозем, рубидиевые квасцы, пентаксид ванадия, галлий, также в виде побочных продуктов гидросиликаты натрия и кальция применяющиеся в производстве строительных материалов.

#### **8. Подтверждение опубликования основных положений, результатов и выводов диссертации.**

Содержание диссертации отражена в следующих публикациях автора.

1. Садыралиева У.Ж. Изучение гранулометрического состава нефелино-сиенитовых руд [Текст] / Тастанов Е.А., Акматова М.Р. // Известия КГТУ, №23, Бишкек, 2011, с.228-231.
2. Садыралиева У.Ж. Исследование целесообразности комплексной переработки нефелино-сиенитовых руд месторождения Сандык [Текст] // Технические науки от теории к практике, Новосибирск 2016, с.41-45.
3. Садыралиева У.Ж. Изучение возможности выщелачивания редкоземельных элементов из нефелиновых сиенитов различными кислотами [Текст] / Ногаева К.А. // Технические науки от теории к практике, Новосибирск 2016, с.45-50.
4. Садыралиева У.Ж. Магнитная сепарация твердой фазы химического обогащения нефелиновых сиенитов [Текст] / Ногаева К.А., Дуйшенбаев Н.П. // Стратегии развития науки в современных условиях, Уфа 2016, с.99-103.

5. Садыралиева У.Ж. Химическое обогащение нефелиновых сиенитов Сандыкского месторождения КР. [Текст] / Ногаева К.А., Дуйшенбаев Н.П.// Стратегии развития науки в современных условиях, Уфа 2016, с.103-109.
6. Садыралиева У.Ж. Исследования влияния различных параметров на щелочне выщелачивание глинозема из нефелиновых сиенитов [Текст] / Ногаева К.А./ Наука и новые технологии №5 Бишкек 2014, с. 29-31.
7. Садыралиева У.Ж. Переработка продуктов кристаллизации нефелинового сырья для глинозема [Текст] / Ногаева К.А. // Наука и новые технологии, №5, Бишкск 2014. с.32-34.
8. Садыралиева У.Ж. Химическое обогащение нефелиновых сиенитов с получением концентрата редкоземельных элементов [Текст] // Известия ВУЗов, №2, Бишкек, 2015, с. 45-47.
9. Садыралиева У.Ж. Гидрохимическое вскрытие нефелиновых сиенитов Сандыкского месторождения КР [Текст] / Ногаева К.А., Тастанов Е.А. // Успехи современной науки, Том2, №6. Белгород 2017, с. 86-89.
10. Садыралиева У.Ж. Физико-химическое исследование нефелиновых сиенитов Кыргызстана (на примере Сандыкского месторождения) [Текст] / Ногаева К.А., Орозова Г.Т.// Инновации и инвестиции, №8 Москва 2017, с.130-132.

#### **Патенты**

11. Садыралиева У.Ж. №87788 «Способ переработки алюмокарбонатного галлийсодержащего осадка» [Текст] / Тастанов Э.А., Абдулвалиев Р.А., Гладышев С.В., Бейсембекова К.О., Имангшалиева Л.М., Позмогов В.А. Алматы 2014.
12. Садыралиева У.Ж. №87702 «Способ химического обогащения нефелинов» [Текст] / Тастанов Э.А., Абдулвалиев Р.А., Гладышев С.В., Бейсембекова К.О., Имангшалиева Л.М., Позмогов В.А. Алматы 2014.

#### **9. Соответствие автореферата содержанию диссертации.**

Автореферат полностью соответствует диссертации поставленной в ней цели и задачам исследования. Автореферат имеет идентичное резюме на кыргызском, русском и английском языках.

#### **10. Обоснованность предложения о назначения ведущей организации, официальных оппонентов**

В качестве эксперта диссертационного совета по кандидатской диссертации предлагаю назначить:

- ведущей организацией, КГНУ им. Ж. Баласагына, где работают опытные доктора и кандидаты технических наук по химической технологии.

- первым официальным оппонентом рекомендовали, решением экспертной комиссии мою кандидатуру - Тусупбаева Несипбая Куандыковича, доктора

технических наук, имеющий специальность по автореферату - 25.00.13 (Обогащение полезных ископаемых), который имеет труды к задачам исследования:

1. Тусупбаев Н.К., Варламова И.А., Гиревая Х.Я., Калугина Н.Л. Удаление тяжелых металлов из растворов методом ионной флотации. Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2019. №1. С.18-23.

2. Тусупбаев Н. К., Бектурганов Н. С., Тусупбаев С. Н., Семушкина Л. В., Турысбеков Д. К., Ержанова Ж. А. Изучение влияния новых активаторов на флотируемость сфалерита. Горный журнал. 2014. №5. С. 12-16.

3. Тусупбаев Н.К., Абдыкирова Г.Ж. Гравитационно-флотационное обогащение золотомедной руды. Наука и новые технологии, №7, 2012.С. 34-37.

- вторым официальным оппонентом предлагаю назначить академика ИА КР, д.т.н., профессора Маймекова Зарыла Капаровича, имеющего специальность по автореферату 05.17.01 (Процессы и аппараты химической технологии), который имеет труды, близкие к задачам исследования.

1. Маймеков З.К. и др. Физико-химическое моделирование процесса деструкции цианида натрия в среде: диоксид серы – метабисульфит натрия кислород – вода с участием катализатора. // Журнал «Вода: химия и экология». – Москва, 2014. №8. С.79-87.

2. Maimekov Z.K. et.al. Concentration distribution of stibiumcontaining components and particles in oxycarboxylic acids solutions // WALIA journal, 2016/ - N<sup>o</sup>32 (S2). – P/ 1-6 (Thomson Reuters (Scopus), импакт фактор 2,25).

3. Маймеков З.К. и др. Влияние содержания хлор-иона на концентрационное распределение катионов, анионов и растворенных газов в воде // Вода: химия и экология. – Россия, Москва, 2016. - №10. –С. 82-87.

Изучив диссертационную работу, автореферат и представленные документы, рекомендую диссертационному совету при Институте геомеханики и освоения недр НАН КР и Жалал – Абадском государственном университете по защите диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук принять кандидатскую диссертацию Садыралиевой Уулболсун Жеенкуловны на тему: «Разработка комплексной технологии переработки нефелиновых сиенитов месторождения Сандык», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых.

Члены экспертной комиссии:

д.т.н

Тусупбаев Н.К.

Подпись эксперта Тусупбаев Н.К. заверено:

Ученый секретарь

Диссертационного совета

к.ф.-м.н



Г.С. Исаева