

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

кандидата химических наук, Бобоева Худжаназара Эшимовича, заместителя директора по научной работе Государственного учреждения «Научно-исследовательский институт металлургии» ГУП «ТАЛКО» на диссертационную работу Худоёрова Дониёра Нормакмадовича на тему: «Щелочная переработка борсодержащих руд Таджикистана», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 - неорганическая химия.

Представленная диссертационная работа посвящена изучению процесса разложения борсодержащей руды гидроксидом натрия, нахождению оптимальных условий получения соединений бора, изучению кинетики процессов и разработке технологических основ переработки руды.

Области применения бора и его соединений чрезвычайно многочисленны и разнообразны. Основными крупными областями применения боратов являются: производство стекла, стекловолокна и других стекловидных материалов, моющих и отбеливающих средств. Учитывая широкое применение соединений бора, переработка борсодержащих руд является актуальной.

Разработка комплексного способа переработки борсодержащих руд Ак-Архарского месторождения с извлечением составляющих её полезных компонентов позволит освоить новый вид борсодержащего сырья.

### **Структура, содержание и объем диссертации**

Диссертационная работа Худоёрова Дониёра Нормакмадовича на тему: «Щелочная переработка борсодержащих руд Таджикистана», состоит из 5 глав, введения, литературного обзора, методики эксперимента и химического анализа, разложения боросиликатных руд щёлочью и представляет собой рукопись, изложенную на 105 страницах компьютерного набора, включает 10 таблиц, 41 рисунок, а также список литературы из 111 библиографических названий.

Во введении обоснована актуальность выполняемой работы, сформулированы цели и задачи исследования, а также отражены научная новизна и практическая значимость работы. Введение также содержит сведения о количестве публикаций, апробаций и объеме диссертации. В первой главе приводятся имеющиеся в литературных источниках данные о боратных месторождениях, о физико-химических свойствах данбурита, различных способах переработки борсодержащих руд; на основе литературных данных

сделаны соответствующие заключения и обоснования по выполняемой диссертационной работе.

Вторая глава посвящена методикам экспериментов, изучению химического и минералогического составов боросиликатных руд и их концентратов, проведён расчет необходимого количества щелочи по стехиометрическим реакциям образования солей алюминия, железа и бора, а также рассчитаны энтальпия, энтропия и энергия Гиббса реакций разложения исходной боросиликатной руды и её концентрата с раствором гидроксида натрия.

В третьей главе изложены результаты щелочного разложения исходной и обожженной боросиликатной руды месторождения Ак-Архар, приведена кинетика процессов разложения боросиликатной руды щелочным способом. Найдена величина кажущейся энергии активации процесса щелочной переработки предварительно обожженной руды.

В четвертой главе приведены результаты щелочного разложения исходного и обожженного концентрата боросиликатных руд. Изучено влияние концентрации гидроксида натрия, температуры и продолжительности обработки на степень извлечения полезных компонентов и определены рациональные условия извлечения бора и других элементов из состава концентрата боросиликатной руды.

В пятой главе приведена принципиальная технологическая схема переработки боросиликатных руд Ак-Архарского месторождения щелочным способом.

### **Научная и практическая значимость работы**

Изучены процессы разложения исходного, концентрата и предварительно обожженного концентрата данбуритовой руды раствором гидроксида натрия. Определены рациональные условия разложения данбуритового концентрата до и после обжига. Показана вероятность протекания реакций по изменению величины энергии Гиббса ( $\Delta G$ ) и установлены возможные механизмы химических реакций процесса щелочного разложения борсодержащей руды, результаты которых обоснованы различными физико-химическими методами анализов (РФА, ДТА и химические анализы).

Исследована кинетика щелочного разложения, как исходной руды, так и концентрата до и после обжига. Вычислена кажущаяся энергия активации каждого процесса по отдельности и по значениям энергии активации, определены их возможные области протекания.

Разработана принципиальная технологическая схема переработки данбуритовой руды щелочным способом с получением тетрабората натрия, алюмината натрия и других

полезных компонентов. В свою очередь, тетраборат натрия является полуфабрикатом для получения других производных бора, применяющихся в различных отраслях народного хозяйства.

Результаты исследования могут быть использованы при получении различных продуктов из боросиликатных и боратных руд, также при разработке технологии переработки борсодержащего сырья.

**Достоверность полученных результатов.** Полученные автором результаты не вызывают сомнений, т.к. для определения минералогического и химического составов исходной руды и продуктов ее переработки гидроксидом натрия применены титрометрический, пламенно-фотометрический, дифференциально-термический и рентгенофазовый методы анализов.

**Личное участие автора** состояло в сборе и анализе литературных источников, касающихся способов переработки борсодержащих руд. По результатам анализа источников автором определена постановка задач исследования и их решение, проведены экспериментальные работы, анализы и обобщены полученные результаты.

**Полученные диссертантом** основные результаты прошли апробацию на международных и республиканских семинарах и научно-практических конференциях. По теме диссертационной работы опубликованы 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ и 3 тезиса докладов. Таким образом, представленная диссертационная работа Худоёрова Дониёра Нормакмадовича является законченной научно-исследовательской работой и вносит определенный вклад в неорганическую химию.

**Общая оценка работы.** Диссертационная работа Худоёрова Дониёра Нормакмадовича является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на высоком экспериментальном уровне с проведением расчетов термодинамических и кинетических параметров протекающих реакций. Разработаны принципиально-технологические схемы комплексной переработки данбуритовой породы месторождения Ак-Архар с гидроксидом натрия, позволяющие осуществить селективное извлечение полезных компонентов из состава руды. Все полученные экспериментальные данные вносят определенный вклад в область неорганической химии, а именно химию и технологию соединений бора.

Следует отметить, что выполненная огромная исследовательская работа не лишена некоторых недостатков, которые были замечены в процессе ознакомления с авторефератом и диссертацией. К этим недостаткам относятся:

1. Название диссертации «Щелочная переработка борсодержащих руд Таджикистана» следовало бы изменить на «Щелочной способ переработки борсодержащих руд Таджикистана».
2. В содержании и далее в диссертации неправильно озаглавлены пункты 2.4 и 2.5. Необходимо было написать «Стехиометрический расчет количества гидроксида натрия для разложения исходной борсодержащей руды или ... »
3. На рисунках и в таблицах с результатами щелочной обработки борсодержащей руды приводится степень извлечения  $Fe_2O_3$ , однако нигде, кроме технологической схемы не указывается, что оксид железа извлекается из состава твердого остатка кислотным разложением.
4. В работе приведены результаты щелочной обработки исходного сырья и концентрата борсодержащей руды, однако отсутствуют сведения о способах обогащения исходной руды и степени повышения содержания оксида бора.
5. Отсутствуют конкретные объяснения механизма обжига исходного сырья и полученного концентрата и повышения степени извлечения оксида бора из состава перерабатываемого материала.

Отмеченные недостатки не умаляют научной и практической ценности исследований и не снижают актуальности выполненной диссертационной работы. Полученные результаты отражены в авторских научных публикациях. Автореферат вполне отражает идеи и выводы, приведенные в диссертационной работе.

Таким образом, диссертационная работа на тему: «Щелочная переработка борсодержащих руд Таджикистана» отвечает критериям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013г. №842 к кандидатским диссертациям, а ее автор, Худоёров Дониёр Нормаммадович, достоин присуждения звания кандидата химических наук по специальности 02.00.01 - неорганическая химия.

**Официальный оппонент:**

**Заместитель директора  
по научной работе ГУ «НИИМ»  
ГУП «ТалКо», к.х.н.**



**Бобоев Х.Э.**

Подлинность подписи Бобоева Х.Э. подтверждаю

Ученый секретарь ГУ «НИИМ» ГУП «ТалКо»

**Мухамедиев Н.П.**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.