



2021

**ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ И
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ
ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ
(*Плаксинские чтения – 2021*)**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**



**PROBLEMS OF INTEGRATED AND
ENVIRONMENTALLY SAFE PROCESSING
OF NATURAL AND MAN-MADE
MINERAL RAW MATERIALS
(*Plaksinsky Readings – 2021*)**

**PROCEEDINGS
OF INTERNATIONAL CONFERENCE**

ВЛАДИКАВКАЗ

**ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ И
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ
ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНОГО И
ТЕХНОГЕННОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ**

(Плаксинские чтения – 2021)

г. Владикавказ, 04-08 октября 2021 г

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**



**PROBLEMS OF INTEGRATED AND
ENVIRONMENTALLY SAFE PROCESSING
OF NATURAL AND MAN-MADE
MINERAL RAW MATERIALS**

(Plaksinsky readings – 2021)

Vladikavkaz, 04-08 October, 2021

**PROCEEDINGS
OF INTERNATIONAL CONFERENCE**

высокими сорбционными свойствами.

Присутствие алюмосиликата натрия в оксиде алюминия увеличивает его реакционную способность, т.к. расширяет температурный интервал наличия его низкотемпературных модификаций.

Список использованных источников

1. Минцис М.Я., Николаев И.В., Сиразутдинов Г.А. Производство глинозема / Новосибирск: Наука, 2012 – 252 с.
2. Ветчинкина Т.Н. Хлорирование глинозема, полученного щелочно-кислотными методами переработки алюминийсодержащего сырья // Технология металлов. – 2008. - № 6. – С. 2–8.
3. Ханамирова А.А. Глинозем и пути уменьшения содержания в нем примесей – АН Арм. ССР, 1983. – С.49.
4. Линсен Б.М., Строение и свойства адсорбентов и катализаторов – Москва: Мир, 1973. – С.190.

ВЫБОР УСЛОВИЙ РАСТВОРЕНИЯ НЕОДИМОВОГО МАГНИТА

Аканова Г.Ж., Исмаилова А.Г., Камысбаев Д.Х.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы,
Республика Казахстан, *e-mail: gulsara_48@mail.ru, akmaral.ismailova@kaznu.kz,
duisek.kamysbayaev@kaznu.kz*

Выделение редкоземельных металлов (РЗМ) из неодимового магнита широко исследуется. В работе показан выбор условий растворения неодимового магнита, который содержит 25.41% неодима, 64.09% железа и <<1% бора. Для выделения редкоземельных металлов проводили кислотное растворение с применением азотной кислоты.

Selection of dissolution condition of the neodymium magnet

Akanova G.Zh., Ismailova A.G., Kamysbayev D.Kh.

Separation of rare earth metals (REM) from a neodymium magnet is widely studied. The magnet contains 25.41% neodymium, 64.09% iron and << 1% boron. For further separation of rare earth metals are important effectively dissolve with acid. In our cases, nitric acid was used.

Редкоземельные металлы широко используются в электронных приборах и оборудовании, производство которых постоянно растет. При этом ежегодно растет и количество электронных отходов (ЭО). Вследствие этого, все большее количество отходов с РЗМ выбрасывается в окружающую среду.

«Проблемы комплексной и экологически безопасной переработки природного и техногенного минерального сырья»

По информации Глобального мониторинга ООН, в 2019 году ЭО достиг 53,6 млн.т [1] в мире. Это вызывает экологические и экономические проблемы. Выделение металлов и РЗМ из ЭО и использование их в дальнейшем уменьшает экологические проблемы. Поэтому очень важно эффективно проводить выделение РЗМ.

Растворение неодимовых магнитов и выделение из них редкоземельных металлов рассмотрено в следующих работах [2-6].

Растворение неодимового магнита проводилось в закрытой и в открытой системах.

В закрытой системе опыты проведены в автоклаве (Speedwave four «Berghof», Германия). Затем добавлена концентрированная азотная кислота (концентрация кислоты 15 М). Растворение проведено в разных температурных режимах - от 50°C до 160°C и при давлениях 2-3 МПа. Полуколичественный анализ для определения химического состава образца выполнен с помощью ICP-MS. Общее время для растворения магнита в автоклаве 1 час.

В открытой системе растворение магнита проведено при комнатной температуре.

Для осаждения редкоземельных металлов с одновременным удалением железа к полученному раствору в открытой и в закрытой системах добавляли щавелевую кислоту. Полная схема данного процесса показана на рисунке. Результат ICP-MS показал, что после осаждения содержания железа сократилось до 0,06%.

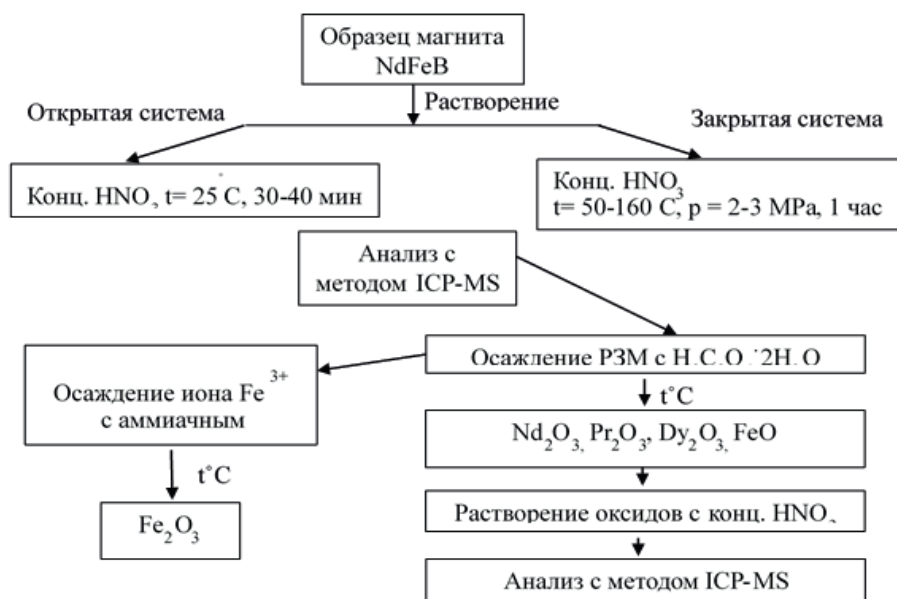


Рисунок. Схема кислотного растворения неодимового магнита и удаление железа

Дальнейшая задача данной работы - эффективно выделить редкоземельные металлы, такие как неодим, диспрозий, празеодим из раствора - переместить осадок в раствор (методами экстракции и сорбции), и определить возможность выделения других металлов, содержащихся в значительных количествах (железа, никель и т.д.). Было рассмотрено сравнительное кислотное растворение сплава неодимового магнита NdFeB в открытых и в закрытых условиях. Растворение неодимового магнита в открытой системе очень простая, не трудоемкая и более безопасная, чем в закрытой системе. Отсюда можно сделать вывод – открытая система растворения неодимового магнита эффективна в производстве для выделения не только РЗМ, но и других металлов. Поэтому, эффективнее проводить растворение в открытых условиях.

Список использованных источников

1. Forti V, Baldé CP, Kuehr R, Bel G (2020) The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, Flows, and the Circular Economy Potential. . ISBN 9789280891140
2. Erust C, Akcil A, Tuncuk A, Devenci H, Yazici EY (2021) Miner Process Extr Metall Rev 42:90–101. <http://dx.doi.org/10.1080/08827508.2019.1692010>
3. Abrahami ST, Xiao Y, Yang Y (2015) Trans Institutions Min Metall Sect C Miner Process Extr Metall 124:106–115. <http://dx.doi.org/10.1179/1743285514Y.0000000084>
4. Yang Y, Walton A, Sheridan R, Güth K, Gauß R, Gutfleisch O, et al. (2017) J Sustain Metall 3:122–149. <http://dx.doi.org/10.1007/s40831-016-0090-4>
5. Abbasalizadeh A, Malfliet A, Seetharaman S, Sietsma J, Yang Y (2017) J Sustain Metall 3:627–637. <http://dx.doi.org/10.1007/s40831-017-0120-x>
6. Zhang Y, Gu F, Su Z, Liu S, Anderson C, Jiang T (2020) Metals (Basel) 10:1–34. <http://dx.doi.org/10.3390/met10060841>

**О ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПРИГОДНЫХ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ
ШЛАКОВ ПРИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ОБЖИГЕ
ТИТАНОМАГНЕТИТОВОГО КОНЦЕНТРАТА
НА УГОЛЬНОЙ ПОДЛОЖКЕ***

Атмаджиди А.С., Гончаров К.С., Садыхов Г.Б.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова РАН,
Москва, Российская Федерация, e-mail: alexandra_0492@mail.ru

Авторами работы представлены результаты исследований по возможности переработки титаномагнетитового концентрата с высоким содержанием диоксида титана с получением металла в гранулированном виде и титансодержащего шлама, пригодного для получения качественного титансодержащего продукта.

* Работа выполнялась по государственному заданию № 007-00129-18-00

СОДЕРЖАНИЕ



ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	3
<i>Чантурия В.А., Шадрунова И.В.</i> Инновационные процессы глубокой и экологически безопасной переработки техногенного сырья в условиях новых экономических вызовов	3
<i>Дмитрак Ю.В.</i> Основные направления научной деятельности СКГМИ (ГТУ) в исследовании и решении проблемы комплексной и экологически безопасной переработки природного и техногенного минерального сырья	8
<i>Курков А.В., Ануфриева С.И., Темнов А.В.</i> Перспективы разработки и внедрения комплексных технологий переработки отходов недропользования	13
<i>Семячков А.И., Почечун В.А.</i> Методологические основы оценки воздействия горнопромышленных комплексов на окружающую среду	19
<i>Алборов И.Д., Тедеева Ф.Г.</i> Экологические аспекты сохранения техногенных месторождений цветных металлов на Северном Кавказе	22
<i>Маслобоев В.А., Макаров Д.В., Ключникова Е.М.</i> Устойчивое развитие горнопромышленного комплекса Мурманской области: минимизация техногенных воздействий на окружающую среду	27
<i>Устинов И.Д.</i> Геометаллургия как основа комплексной переработки минерального сырья	30
<i>Ожогина Е.Г., Котова О.Б.</i> Технологическая минералогия в решении проблемы комплексной переработки минерального сырья	34
<i>Александрова Т.Н., Афанасова А.В., Николаева Н.В.</i> Низкоразмерные структуры благородных и цветных металлов и методы их селективной сепарации	39
<i>Матвеева Т.Н.</i> Флотационные реагенты для извлечения тонковкрапленного золота из труднообогатимых руд и техногенных продуктов	42
<i>Хетагуров В.Н., Гегелашвили М.В.</i> Развитие оборудования для тонкодисперсного измельчения минерального сырья	49
<i>Заалишвили В.Б., Бурдзиева О.Г., Кануков А.С.</i> Влияние неблагоприятного экологического состояния окружающей среды на здоровье населения	52
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ	57
<i>Двойченкова Г.П., Чантурия Е.Л.</i> Физико-химические и электрохимические методы модифицирования свойств алмазов и компонентов рудной пульпы при сепарации алмазосодержащих кимберлитов	57

- Заблоцкая Ю.В., Садыхов Г.Б., Тужилин А.С.* Перспективность гидрометаллургического автоклавного выщелачивания известковым молоком для комплексной переработки кремнисто-титановых концентратов 440
- Тужилин А.С., Балмаев Б.Г., Ветчинкина Т.Н., Заблоцкая Ю.В.* Исследование физико-химических свойств хлоридных растворов алюминия и железа 442
- Ветчинкина Т.Н., Тужилин А.С., Балмаев Б.Г.* Изучение физико-химических свойств оксида алюминия, полученного из его гидратных форм 444
- Аканова Г.Ж., Исмаилова А.Г., Камысбаев Д.Х.* Выбор условия растворения неодимового магнита 448
- Атмаджиди А.С., Гончаров К.С., Садыхов Г.Б.* О возможности получения пригодных для переработки шлаков при восстановительном обжиге титаномагнетитового концентрата на угольной подложке 450
- ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ** 454
- Горлова О.Е., Шадрюнова И.В.* Развитие методологических оснований и обоснование параметров ресурсосберегающей экологически ориентированной переработки горнопромышленных отходов по комбинированным технологиям 454
- Ксенофонтов Б.С., Якушкин В.П.* Очистка шахтных вод с использованием способов физико-химической обработки 459
- Медяник Н.Л.* Математическое моделирование процесса переработки техногенных вод 463
- Евдокимов С.И.* Гравитационно-флотационная технология извлечения золота из техногенных россыпей 467
- Думов А.М., Юшина Т.И., Ву Ван Тоан, Макавецкас А.Р., Крылов И.О.* Изучение вещественного состава отходов добычи бурожелезняковых руд для оценки возможности вовлечения их в переработку 471
- Шевченко А.С., Морозов Ю.П., Вальцева А.И., Битимбаев М.Ж.* Комбинированная технология переработки техногенного минерального сырья 478
- Минин В.А., Афанасенко С.И., Цурков Н.А., Лазариди А.Н., Левченко Л.М.* Комплексный гравитационно-химический метод обезвреживания ртутисодержащих отходов 482
- Никоненко Т.В., Мязин В.П.* Флотационное доизвлечение ценных компонентов из техногенного россыпного месторождения Нижняя-Борзя (Забайкальский край) 485