

№ 2298

Е.В. Богатырева

# **Прогрессивные технологии производства редких металлов**

Лабораторный практикум

**№ 2298**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра цветных металлов и золота

Е.В. Богатырева

# **Прогрессивные технологии производства редких металлов**

Лабораторный практикум

Допущено учебно-методическим объединением по образованию  
в области металлургии в качестве учебного пособия  
для студентов высших учебных заведений, обучающихся  
по направлению Металлургия



**ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ**

Москва 2013

УДК 669.2/8  
Б73

Рецензенты:  
канд. техн. наук *В. Ю. Лопатин*;  
д-р техн. наук, проф. *А.Н. Баранов* (ИрГТУ)

**Богатырева, Е.В.**

Б73 Прогрессивные технологии производства редких металлов : лаб. практикум / Е.В. Богатырева. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2013. – 62 с.

Лабораторный практикум включает работы, связанные с применением механоактивации для интенсификации процесса выщелачивания концентратов редких металлов. Каждая работа содержит элементы научного исследования, требующего знания теоретических основ изучаемых процессов. При выполнении работ применяются современные методы инструментального анализа.

Предназначен для студентов направления 150400 «Металлургия», обучающихся по программе «Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства цветных металлов и золота».

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
Лабораторная работа 1. Исследование влияния режимов предварительной механоактивации на показатели гидрометаллургической переработки концентратов редких металлов .....	5
Лабораторная работа 2. Исследование влияния режимов предварительной механоактивации концентратов редких металлов на изменение энергии активации процесса выщелачивания активированного материала.....	11
Лабораторная работа 3. Экспрессная оценка дисперсности концентратов редких металлов после механоактивации .....	17
Лабораторная работа 4. Исследование влияния режимов предварительной механоактивации на термодинамические характеристики фаз концентратов редких металлов.....	21
Библиографический список .....	25
Приложения .....	26

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Лабораторный практикум составлен в соответствии с программой курса «Прогрессивные технологии производства редких металлов» для студентов, обучающихся по направлению «Металлургия» магистерской программы «Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства цветных металлов и золота», и включает задачи, связанные с применением механоактивации для интенсификации процесса выщелачивания концентратов редких металлов. Каждая работа содержит элементы научного исследования, требующего знания теоретических основ изучаемых процессов.

Изложение материала каждой лабораторной работы дано в последовательности: цель работы, теоретическое введение и суть работы, аппаратура и исходные материалы, методика проведения работы, обработка результатов, контрольные вопросы.

В приложении приведены методики химических анализов, методики математической обработки результатов эксперимента и работы на исследовательском оборудовании, меры оказания первой помощи при несчастных случаях в лаборатории.

По окончании работы студент должен оформить отчет в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

# Лабораторная работа 1

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ МЕХАНОАКТИВАЦИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ КОНЦЕНТРАТОВ РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ

(4 часа)

### 1.1. Цель работы

Приобретение навыков организации и проведения технологических исследований по интенсификации процесса выщелачивания концентратов редких металлов и математической обработке результатов эксперимента.

### 1.2. Теоретическое введение

Механические методы активации химических и металлургических процессов путем обработки твердых веществ в аппаратах-активаторах все шире используется в промышленности. С их помощью можно существенно интенсифицировать гетерогенные процессы (например, выщелачивание<sup>1</sup>).

*Механическая активация (механоактивация)* – обработка твердых веществ или пульп в энергонагруженных аппаратах, сопровождающаяся изменением энергии кристаллической решетки твердых компонентов (образование различных дефектов структуры (дислокаций, вакансий) и образование растворов внедрения различных компонентов, новых поверхностей раздела и др.). Если запасенная таким образом энергия расходуется на обеспечение химических взаимодействий непосредственно в аппарате-активаторе, процесс называется *механохимическим*, а если он расходуется на превращения вне аппарата-активатора, то это предварительная механическая активация. Более перспективным направлением интенсификации является предварительная механоактивация.

---

<sup>1</sup> Выщелачивание – сложный гетерогенный процесс перевода ценного компонента из твердой фазы в водный раствор.