

*60 лет  
с отраслью*

# ОБОГАЩЕНИЕ РУД

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. ИЗДАЕТСЯ С 1956 ГОДА

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ  
КОНЦЕНТРАТА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ГЛИНОЗЕМА ИЗ ВЫСОКОКРЕМНИСТОГО  
НЕФЕЛИНОВОГО СЫРЬЯ

ИСПЫТАНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ КОЛОННОЙ  
ФЛОТОМАШИНЫ В ОПЕРАЦИИ УГЛЕРОДНОЙ  
ФЛОТАЦИИ ЗОЛОСОДЕРЖАЩИХ РУД  
БАКЫРЧИКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАБОТЫ  
ШЛЮЗОВ И ОТСАДОЧНЫХ МАШИН  
ПРОМПРИБОРА «АЛЯСКА-35»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ  
ГРАВИТАЦИОННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ХВОСТОВ  
ФЛОТАЦИИ ТАЛЬКА

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
СХЕМ СГУЩЕНИЯ И ВОДОБОРОТА  
ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 1956 году.  
Издается один раз в 2 месяца.  
Санкт-Петербург

# ОБОГАЩЕНИЕ РУД

## 3 [363] 2016

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ без самоцитирования — 0,196 (данные на 2014 г.)

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), ПИ № ФС77-51322 от 19 октября 2012 г.

### УЧРЕДИТЕЛИ

ЗАО «Механобр инжиниринг»  
«Научно-производственная корпорация «Механобр-техника» (ЗАО)  
ФГАОУВПО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

АО «Издательский дом «Руда и Металлы»

При участии ИПКОН РАН и Государственного Эрмитажа

Журнал по решению ВАК Министерства образования и науки РФ включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук» по разработке месторождений твердых полезных ископаемых

Журнал включен в Международную реферативную базу данных Scopus для научно-технических изданий, которая признана Министерством образования и науки РФ в качестве одного из критериев общероссийской оценки системы эффективности деятельности высших учебных заведений, а также Международную базу данных Chemical Abstracts Service

За сроки размещения опубликованных статей в базе данных Scopus редакция ответственности не несет

© Оформление. АО «Издательский дом «Руда и Металлы», «Обогащение руд», 2016.  
Товарный знак и название «Обогащение руд» являются исключительной собственностью ИД «Руда и Металлы».

**Подписные индексы:**  
41081 (Роспечать),  
10344 (ОК «Пресса России»)

Цена свободная

## СОДЕРЖАНИЕ

### РУДОПОДГОТОВКА

**Арсентьев В. А., Герасимов А. М., Дмитриев С. В., Самуков А. Д.** Исследование изменения физико-механических свойств каменного угля в процессе термического модифицирования ..... 3

**Малышев В. П., Макашева А. М., Зубрина Ю. С.** Влияние масштабного фактора на скорость процесса измельчения в шаровых мельницах различного размера ..... 9

### ТЕХНОЛОГИЯ ОБОГАЩЕНИЯ

**Мезенин А. О., Тасина Т. И., Иерусалимцев В. А.** Обзор и сравнительная оценка перспективных технологий обогащения нефелинового сырья для производства глинозема ..... 14

**Мухина Т. Н., Марчевская В. В., Виноградов С. А., Голубцов А. В.** Разработка технологии получения концентрата для производства глинозема из высококремнистого нефелинового сырья ..... 22

### ОБОГАТИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

**Ковалев В. Н., Асанова И. И., Голиков В. В., Рылов Н. В.** Испытания пневматической колонной флотомашин в операции углеродной флотации золотосодержащих руд Бакырчикского месторождения ..... 29

**Литвинцев В. С., Сас П. П.** Рациональные параметры работы шлюзов и отсадочных машин промприбора «Аляска-35» ..... 35

### МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ПРОЦЕССАХ ОБОГАЩЕНИЯ

**Васильев А. М., Фролов В. В.** Усовершенствование методики определения гранулометрических характеристик мелкозернистых материалов на ситовых анализаторах различной конструкции ..... 41

**Козин В. З., Комлев А. С.** Об использовании формулы Ричардса—Чечотта для определения массы представительной пробы ..... 47

### ПЕРЕРАБОТКА ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

**Рябинин В. Ф., Вусихис А. С., Кудинов Д. З.** Исследование возможности гравитационного разделения хвостов флотации талька ..... 52

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**Бауман А. В.** Проблемные вопросы проектирования схем сгущения и водооборота обогатительных фабрик ..... 58

### ХРОНИКА

В. А. Трофимову — 70 лет ..... 56

Научно-технический совет «Сгущение, гидротранспорт и складирование сгущенных хвостов — 2016» ..... 57

К 100-летию «Механобра»: Андреев С. Е. Горный институт и Механобр ..... 63

**Реклама, объявления** ..... 34, 46, 64

Правила представления статей для опубликования в журнале «Обогащение руд» ..... 40

ISSN 0202-3776



9 770202 377002 >

# OBOGASHCHENIE RUD

## Mineral Processing Journal

Founded in 1956. Issued every two months

### CONTENTS

#### ORE PREPARATION

**Arsentyev V. A., Gerasimov A. M., Dmitriev S. V., Samukov A. D.** A study of mineral coal physical and mechanical properties changes in thermal modification process ..... 3

**Malyshev V. P., Makasheva A. M., Zubrina Yu. S.** Scaling factor effect upon grinding process rate in mills of different sizes..... 9

#### BENEFICIATION TECHNOLOGY

**Mezenin A. O., Tasina T. I., Ierusalimtsev V. A.** Overview and comparative assessment of promising technologies for processing of nepheline raw materials with a view to produce alumina ..... 14

**Mukhina T. N., Marchevskaya V. V., Vinogradov S. A., Golubtsov A. V.** Development of a concentrate production technology with a view to produce alumina from high-silica nepheline raw material ..... 22

#### BENEFICIATION PROCESSES

**Kovalev V. N., Asanova I. I., Golikov V. V., Rylov N. V.** Pneumatic column flotation cells tests in the Bakyrchikskoye deposit gold bearing ores carbon flotation operation..... 29

**Litvintsev V. S., Sas P. P.** «Alaska-35» washing plant sluice boxes and jiggling machines rational operating parameters ..... 35

#### ANALYTICAL METHODS IN BENEFICIATION PROCESSES

**Vasilyev A. M., Frolov V. V.** Improvement of fine-grained materials size distribution characteristics determination methods on testing sieves of different design ..... 41

**Kozin V. Z., Komlev A. S.** Upon use of Richards–Chechott equation for determination of representative sample mass ..... 47

#### SECONDARY RAW MATERIAL PROCESSING

**Ryabinin V. F., Vusikhis A. S., Kudinov D. Z.** Investigation of the possibility of talcum flotation tailings gravity separation..... 52

#### DESIGNING

**Bauman A. V.** Concentrating plants thickening circuits and return water systems design problem areas..... 58

#### NEWS

70th birthday of V. A. Trofimov ..... 56

Scientific and Technical Research Council «Thickening, hydrotransport and storage of thickened tailings – 2016»..... 57

On the 100th anniversary of «Mekhanobr»: Andreev S. E. Mining Institute and Mekhanobr..... 63

**Advertisements**..... 34, 46, 64

Rules of articles submission for publication in «Obogashchenie Rud» journal .... 40

Представительства Издательского дома «Руда и Металлы»: в Республике Казахстан — **З. С. Абишева** (Алматы), (8-10-7-3272) 914-698, в Болгарии и Балканских странах — **В. В. Генеvски** (София), (8-10-3592) 987-57-27, в Венгрии и Австрии — **Г. Сентъёрди** (Будапешт), (8-10-36309) 440-219.

#### Партнеры:

DMG World Media (Великобритания) — [www.dmgworldmedia.com](http://www.dmgworldmedia.com)  
GDMB – Gesellschaft für Bergbau, Metallurgie, Rohstoff und Umwelttechnik (Германия) — [www.GDMB.de](http://www.GDMB.de)  
Interall-International Aluminium Publications (Италия) — [www.interall.it](http://www.interall.it)

#### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

**Аксенова Г. Я.**, канд. геол.-минерал. наук,  
**Арсентьев В. А.**, д-р техн. наук (главный редактор),

**Баранов В. Ф.**, д-р техн. наук,  
**Блехман И. И.**, д-р физ.-мат. наук, проф.,

**Богданович А. В.**, д-р техн. наук,

**Бородулин В. В.**, канд. техн. наук,

**Бричкин В. Н.**, д-р техн. наук, проф.,

**Вайсберг Л. А.**, член-кор. РАН,

**Воробьев А. Г.**, д-р экон. наук, проф.,

**Газалеева Г. И.**, д-р техн. наук,

**Емельянов М. Ф.**, канд. техн. наук,

**Зуев В. В.**, д-р геол.-минерал. наук,

**Кибирев В. И.**, канд. техн. наук,

**Козлов А. П.**, д-р техн. наук,

**Кучаев В. А.**, канд. техн. наук,

**Максимов И. И.**, д-р техн. наук, проф.

(председатель редсовета),

**Маляров П. В.**, д-р техн. наук,

**Отрожденнова Л. А.**, канд. техн. наук,

**Павлова Е. А.** (зав. редакцией),

**Петров С. В.**, канд. геол.-минерал. наук,

**Рябой В. И.**, д-р техн. наук, проф.,

**Титков С. Н.**, канд. техн. наук,

**Устинов И. Д.**, д-р хим. наук,

**Чантурия В. А.**, академик РАН,

**Чантурия Е. Л.**, д-р техн. наук, проф.

(зам. главного редактора),

**Шендерович Е. М.**, канд. техн. наук,

**Шехирев Д. В.**, канд. техн. наук

(зам. председателя редсовета),

**Юшина Т. И.**, канд. техн. наук.

Иностранные члены редсовета:

**Вутов Ц.**, д-р, проф. (Болгария),

**Довнорович С.**, д-р (Польша),

**Ёнал Г.**, проф. (Турция),

**Пилов П. И.**, д-р техн. наук, проф.

(Украина).

Редактор *Е. А. Павлова*

Адрес редакции:

199106, Санкт-Петербург, 22 линия, 3.

Телефон/факс: (812) 324 89 45.

E-mail: [obrud@mekhanobr.spb.ru](mailto:obrud@mekhanobr.spb.ru)

Internet: <http://www.rudmet.ru>

Издатель: Издательский дом «Руда и Металлы», 119049, Москва, Ленинский пр., д. 6, стр. 2, офис 622.

Дата выхода в свет 30.06.2016.

Формат издания 60×90 1/8. Печать офсетная.

Печ. л. 8,0. Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии «Офсет Принт» г. Москва, ул. Прянишникова, д. 8а. Тел.: +7 (495) 720-10-94. Заказ №