

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

научный журнал

Основан в 1965 г.
Выходит 6 раз в год

Учредители:
Сибирское отделение РАН
Институт горного дела им. Н. А. Чинакала СО РАН

Главный редактор

член-корр. РАН, д.ф.-м.н., проф. **В. Н. Опарин**

Заместитель главного редактора

д.ф.-м.н. **Л. А. Назаров**

Ответственный секретарь

д.т.н., проф. **В. М. Серяков**

Редакционная коллегия

Д.т.н., проф. А. А. Барях, академик, д.ф.-м.н., проф. И. В. Бычков, член-корр. РАН, д.т.н., проф. Г. И. Грицко, д.т.н., проф. С. Г. Емельянов, член-корр. РАН, д.т.н., проф. Д. Р. Каплунов, член-корр. РАН, д.т.н., проф. В. И. Клишин, д.т.н., проф. А. А. Козырев, д.т.н. С. А. Кондратьев, д.т.н., проф. С. В. Корнилов, д.т.н., проф. А. В. Корчак, академик, д.т.н., проф. М. В. Курленя, д.т.н., проф. В. П. Мазикин, академик, д.т.н., проф. Ю. Н. Малышев, академик, д.т.н., проф. Н. Н. Мельников, д.т.н., проф. В. Е. Миренков, д.т.н. А. А. Ордин, д.т.н. Н. А. Попов, д.т.н., проф. В. П. Потапов, член-корр. РАН, д.т.н., проф. Л. А. Пучков, д.т.н., проф. И. Ю. Рассказов, д.ф.-м.н., проф. А. Ф. Ревуженко, д.т.н. А. Г. Секисов, д.т.н. Б. Ф. Симонов, д.т.н., проф. Б. Н. Смоляницкий, д.т.н. А. П. Тапсиев, д.т.н. С. М. Ткач, академик, д.т.н., проф. К. Н. Трубецкой, д.т.н., проф. А. М. Фрейдин, академик, д.т.н., проф. В. А. Чантурия, д.ф.-м.н., проф. А. И. Чанышев, к.т.н. В. И. Ческидов, д.ф.-м.н. Е. Н. Шер, д.т.н., проф. В. Л. Шкуратник, член-корр. РАН, д.т.н., проф. В. Л. Яковлев, д.т.н., проф. Д. В. Яковлев

Международный редакционный совет

Д.т.н., проф. М. В. Айзенберг-Степаненко (Израиль), член-корр. НАН Украины, д.т.н., проф. А. В. Анциферов (Украина), академик НАН КР, д.т.н., проф. И. Т. Айтматов (Кыргызстан), д.ф.-м.н. А. А. Баймухаметов (Казахстан), проф. В. Буш (Германия), академик, проф. С. Вуйич (Сербия), проф. Р. Гангули (США), проф. О. Гювен (Турция), проф. П. Дауд (Австралия), проф. Р. Димитракопулос (Канада), проф. К. Дребенштедт (Германия), проф. Й. Дубинский (Польша), проф. А. Касали (Чили), проф. П. Кноль (Германия), проф. М. Коли (Италия), член-корр. НАН КР, д.т.н., проф. К. Ч. Кожоголов (Кыргызстан), проф. Д. Колимбас (Австрия), д.т.н. В. А. Мансуров (Казахстан), проф. Р. Миннит (Южная Африка), проф. Пан И-Шан (Китай), проф. К. Пинто (Бразилия), проф. Л. Тотев (Болгария), академик, проф. Цянь-Циху (Китай)

Журнал переводится на английский язык и издается в США Международной академической компанией "Наука / Интерпериодика" по контракту с Kluwer Academic / Plenum Publishers под названием "Journal of Mining Science"

Заведующая редакцией В. Н. Валиева

Адрес редакции: Институт горного дела им. Н. А. Чинакала СО РАН,
Красный проспект, 54, 630091, г. Новосибирск, Россия.
Тел.: (383) 217-00-48. Факс: (383) 217-06-78. E-mail: edit@misd.nsc.ru
<http://www.sibran.ru/ftprpw.htm>, www.misd.nsc.ru/publishing/jms

Новосибирск
Издательство Сибирского Отделения РАН

© Сибирское отделение РАН, 2014
© Институт горного дела СО РАН, 2014

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

НОМЕР 5, 2014

СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ

М. В. Курленя, Л. В. Зворыгин

От глубин горного искусства к вершинам горной науки 3

ГЕОМЕХАНИКА

А. Ф. Ревуженко

Механика сыпучей среды: некоторые фундаментальные проблемы и приложения 19

Л. А. Назаров, Л. А. Назарова, О. М. Усольцева, О. А. Кучай

Применение решений обратных задач для оценки состояния и свойств геомеханических объектов различного масштабного уровня 33

А. И. Чанышев

Построение определяющих соотношений деформируемых сред при сложном нагружении на примере экспериментальных данных стали 40Х 44

В. М. Серяков

Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния массива горных пород при применении технологий с закладкой выработанного пространства 51

В. Д. Барышников, Д. В. Барышников, Л. Н. Гахова, В. Г. Качальский

Опыт применения геомеханического мониторинга при подземной разработке месторождений полезных ископаемых 61

РАЗРУШЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

*В. Н. Опарин, В. Ф. Юшкин, Н. Н. Пороховский, А. Н. Гришин, Н. А. Кулинич,
Д. Е. Рублев, А. В. Юшкин*

О влиянии массового взрыва в карьере строительного камня на формирование спектра сейсмических волн 74

ТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

А. А. Еременко, В. А. Еременко, А. Н. Александров, В. Н. Колтышев

Опыт разработки безопасной и эффективной геотехнологии освоения рудных месторождений Сибири 90

В. И. Ческидов, В. К. Норри, Г. Д. Зайцев, А. А. Ботвинник, А. С. Бобыльский, А. В. Резник

Повышение эффективности технологий открытой разработки месторождений твердых полезных ископаемых 107

*А. П. Татсиев, А. М. Фрейдин, В. А. Усков, А. Н. Анушенков, П. А. Филиппов, А. А. Неверов,
С. А. Неверов*

Развитие ресурсосберегающих геотехнологий разработки мощных пологопадающих залежей полиметаллических руд в условиях Норильска 123

<i>Ю. М. Леконцев, П. В. Сажин</i>	
Технология направленного гидроразрыва пород для управления труднообрушающимися кровлями в очистных забоях и дегазации угольных пластов	137
ГОРНОЕ МАШИНОВЕДЕНИЕ	
<i>Б. Н. Смоляницкий, В. В. Червов</i>	
Повышение эффективности использования энергоносителя в пневмомолотах для подземного строительства	143
<i>А. А. Репин, Б. Н. Смоляницкий, С. Е. Алексеев, А. И. Попелюх, В. В. Тимонин, В. Н. Карпов</i>	
Погружные пневмоударники высокого давления для открытых горных работ	157
<i>С. Я. Левенсон, Л. И. Гендлина</i>	
Проблема безопасности при формировании породных отвалов и создание технических средств для ее решения	168
РУДНИЧНАЯ АЭРОГАЗОДИНАМИКА	
<i>Н. А. Попов, А. М. Красюк, И. В. Лугин, С. А. Павлов, Д. В. Зедгенизов</i>	
Совершенствование методических основ разработки систем тоннельной вентиляции метрополитенов мелкого заложения	175
ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	
<i>С. А. Кондратьев, В. И. Ростовцев, Г. Р. Бочкарев, Г. И. Пушкарева, К. А. Коваленко</i>	
Научное обоснование и разработка инновационных технологий комплексной переработки труднообогатимых руд и техногенного сырья	187
НОВЫЕ МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ	
<i>М. В. Курленя, С. В. Сердюков, Т. В. Шилова, А. В. Патутин</i>	
Методические основы и технические средства герметизации дегазационных скважин методом барьерного экранирования	203

ОТ ГЛУБИН ГОРНОГО ИСКУССТВА К ВЕРШИНАМ ГОРНОЙ НАУКИ

Из истории становления и развития

Института горного дела им. Н. А. Чинакала СО РАН

М. В. Курленя, Л. В. Зворыгин

Шел 1943 год. Уже освобожден Сталинград, остановлены фашистские полчища под Курском, Красная армия настойчиво теснит врага к западным границам СССР. Время восстановления разрушенного хозяйства там, где еще вчера шли бои, не наступило, а военная промышленность требовала увеличения производства техники, что было невозможно без устойчивой работы оборонного комплекса и надежной сырьевой базы восточных районов страны. В это трудное время Совнарком СССР 21 октября 1943 г. издает Постановление № 1149 о создании Западно-Сибирского филиала (ЗСФ) АН СССР в составе горно-геологического, химико-металлургического, транспортно-энергетического и медико-биологического институтов. Этим решением правительство оформило уже давно назревшую потребность в образовании крупного центра науки на востоке страны. Председателем Президиума ЗСФ АН СССР утвержден выдающийся ученый-горняк акад. А. А. Скочинский, а директором Горно-геологического института (ГГИ) — д.т.н., проф. Н. А. Чинакал.

В ГГИ были организованы два отдела: горный и геологический, которыми руководили д.т.н., проф. Н. А. Чинакал и д.г.-м.н., проф. М. К. Коровин. Именно А. А. Скочинский, Н. А. Чинакал и М. К. Коровин определили генеральные научные направления деятельности Института: совершенствование щитовой системы разработки, расширение области ее применения с целью получения дешевого угля для промышленности; организация работ по изучению возможностей создания самостоятельной железорудной базы для металлургии Западной Сибири; изучение нефтеперспективных структур Сибирской платформы.

Успехам первых лет Института в научной и практической деятельности способствовало то, что на работу были приглашены сотрудники с большим производственным опытом, сохранившие устойчивые связи с горной промышленностью: директора и главные инженеры комбинатов и шахт Кузбасса, начальники крупных промышленных предприятий и видные сибирские ученые-горняки и геологи. С полным правом можно считать, что именно они составили “костяк” трех лабораторий (горного давления и систем разработки; механизации; безопасности и гигиены труда горнорабочих) в 1944–1950 гг., начавшими исследования при взаимодействии с проектными организациями и промышленностью.

Первым крупным достижением сотрудников лаборатории горного давления и систем разработки, возглавляемой Н. А. Чинакалом, стала щитовая система разработки угольных месторождений, которая положила начало новому направлению в горной науке и технике — системам работ с различной конструкцией передвижного крепления очистного пространства. Учеными были обоснованы рациональные способы управления щитами, разработаны основы теории, методы их расчета и конструирования; изучено явление внезапных выбросов угля и газа; характер протекания эндогенных пожаров в условиях щитовой системы разработки. Теоретические исследования в дальнейшем позволили создать новые системы отработки угольных и рудных месторождений, а также конструкции секционных, бессекционных, раздвижных и же-

лезобетонных трубчатых щитов. Результатом комплексных теоретических и практических изысканий явилось широкое применение щитовой системы в Кузбассе: с ее использованием добывалось ежегодно 12–13 млн т угля. Кроме улучшения технико-экономических показателей добычи угля, щитовая система значительно облегчала труд шахтеров, освобождала их от тяжелых работ по креплению призабойного пространства и создавала более безопасные условия труда. Преимущества щитовой системы определили ее распространение в других угольных бассейнах СССР, а также за рубежом: в Венгрии, Румынии, Болгарии, Китае. Щитовая система получила высокую оценку Советского Правительства, а Всемирный конгресс угольщиков в Париже характеризовал ее как наиболее выдающееся событие в развитии горной науки XX в.

1943 г. Сталинская премия

Н. Чинакал (в составе авторского коллектива) “За разработку и освоение метода щитовой разработки мощных крутопадающих пластов угля”

Лабораторию механизации горных работ в 1944 г. возглавил бывший заместитель главного механика треста “Кузбассуголь”, крупный специалист, бывший директор-организатор Кузнецкого научно-исследовательского угольного института и Кузнецкого филиала института Гипроуглемаш, к.т.н. Г. В. Родионов, а в 1947 г. в лабораторию был приглашен к.т.н. Б. В. Суднишников, работавший главным конструктором и главным инженером Томского электромеханического завода. Эти очень разные и удивительно талантливые люди, ставшие впоследствии докторами наук, основали школу горного и строительного машиноведения Сибири.

Важнейшей задачей всех подразделений Института было содействие быстрейшему развитию производительных сил Сибири и сокращение времени на прохождение пути от научной идеи до производства. Специалисты Института ориентировались не только на собственную экспериментальную базу, но и на помощь промышленных предприятий. Важнейшими полигонами для испытания и доводки новых машин и технологий стали шахты Кузбасса, рудники Горной Шории и Кривого Рога, многие заводы горного машиностроения (Александровский, Киселевский, Копейский, Томский, Магнитогорский и др.). Достижения специалистов-машиноведов тех лет были по достоинству оценены руководством страны.

1946 г. Сталинская премия

Г. Родионов (в составе авторского коллектива) “За разработку конструкции и внедрение в промышленность буросбоекной машины”

1952 г. Премия Президиума АН СССР

М. Савкин “За разработку аппаратуры подземной радиосвязи”

В соответствии с Постановлением Президиума Академии наук СССР от 27 мая 1957 г. о создании Сибирского отделения АН СССР Горно-геологический институт ЗСФ АН СССР был реорганизован. На базе горного отдела создан Институт горного дела, на базе геологического — Институт геологии и геофизики. Расширяя горизонты горной науки, Институт в новом качестве приступил к решению важнейших задач современности в рамках трех научных направлений:

- исследование механики горных пород и горного давления, создание эффективных систем разработки с механизацией и автоматизацией технологических процессов для освоения угольных и рудных месторождений;
- исследование разрушения и бурения горных пород;
- увеличение ресурсов, комплексности и эффективности использования полезных ископаемых, особенно руд, на основе теории и новых методов обогащения.