

# Горный информационно-аналитический бюллетень. Mining informational and analytical bulletin. №3/2013

## ПОДЗЕМНАЯ РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ UNDERGROUND MINING

### Бирючев И.В., Зубков А.В., Смирнов О.Ю. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В ВИСЯЧЕМ И ЛЕЖАЧЕМ БОКАХ КАМЕР ПРИ ОТРАБОТКЕ РУДНЫХ ТЕЛ ЭТАЖНО- КАМЕРНОЙ СИСТЕМОЙ РАЗРАБОТКИ

Представлены результаты формирования напряжений в висячем и лежащем боках при их обнажении. На этой основе были выявлены закономерности распределения напряжений в массивах лежачего и висячего боков, и были разработаны мероприятия, обеспечивающие их устойчивость.

**Ключевые слова:** напряженное состояние, горное давление, висячий бок, лежащий бок.

Biriuchev I.V., Zubkov A.V., Smirnov O.Y.

### THE REGULARITIES OF STRESS DISTRIBUTION IN THE CHAMBERS HANGING AND LYING WALLS USING LEVEL-CHAMBER SYSTEM OF ORE BODIES MINING

The results of stresses formation in the hanging and lying walls under their outcrop are introduced in the article. In terms of these results the regularities of stresses distribution in the rock mass of lying and hanging walls revealed and measures providing their stability were developed.

Key words: stressed state, mining pressure, hanging wall, lying wall.

Голодов М.А., Богомазов А.А.

### ОЦЕНКА ДЕФОРМАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ СТВОЛА ПРИ ЕГО ПОДРАБОТКЕ

Сформированы условия безопасной подработки шахтных стволов при отработке участков околоствольных целиков. Получены графики, позволяющие оценить деформационное состояние подрабатываемых стволов в широком диапазоне горно-геологических и горнотехнических факторов.

**Ключевые слова:** ствол, деформация, кривизна, наклон, уголь, участок искривления, шахта, сдвигения, подработка, массив, оседание.

Golodov M.A., Bogomazov A.A.

### ESTIMATION OF THE SHAFT DEFORMATION STATE AT ITS WORKING

The conditions of safe finishing work of mine shafts at working out the sections of nearshaft pillars have been formed. The graphs permitting evaluate the deformation state of shafts worked out finally in the wide range mining – geological and mining technical factors have been received.

Key words: shaft, deformation, curvature, incline, coal, the section of curvation, mine, displacement, working out, massif, setting.

Демин В.Ф., Ахматнуров Д.Р., Журов В.В., Демина Т.В.

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРЕССИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ И СИСТЕМ АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК С УЧЕТОМ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД**

Проведенные исследования напряженно-деформированного состояния вмещающих пород в зависимости от мощности слоя легкообрушающихся пород при разной длине анкерирования позволили установить характер поведения боковых пород по зонам их расположения.

**Ключевые слова:** горный массив, анкерное крепление, анкерирование, вмещающие породы.

Demin V.F., Ahmatnurov D.R., Zhurov V.V., Demina T.V.

## **THE DEVELOPMENT OF ADVANCED TECHNOLOGY AND SYSTEMS DEVELOPMENT WORKINGS ANCHOR CONSIDERING GEOMECHANICAL OF THE STATE OF THE ROCK MASS**

The studies of the stress-strain state of the country rocks, depending on the thickness of the layer of rocks at different legkoobrushayuschihsy length ankerirovaniya possible to establish the behavior of the wall rocks in zones of their location.

Key words: mining range, anchor, anchor, enclosing rocks.

**Казикаев Д.М., Сергеев С.В.**

## **ОСОБЕННОСТИ ДЕФОРМИРОВАНИЯ КРЕПИ СТЕВЛОВ И СОПРЯЖЕНИЙ В СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

Приведены результаты натурных наблюдений за формированием нагрузок на крепь вертикальных ствлов в зоне влияния горизонтальных сопряжений.

Наблюдения проводились в соленосных глинах в геологических условиях рудника «Пийло». Продолжительность наблюдений свыше 7 лет.

**Ключевые слова:** шахтный ствол, сопряжение, деформации, напряжение, соляные породы, бетон.

Kazikaev D.M., Sergeev S.V.

## **FEATURES OF DEFORMATION FIX TRUNKS AND INTERFACES IN DIFFICULT MINING-GEOLOGICAL CONDITIONS**

The article describes in situ monitoring data on load exerted on vertical shaft support in horizontal stress influence zone. The monitoring has been conducted in salt-bearing clays in Piylo Mine's geological conditions for more than 7 years.

Key words: a mine trunk, interface, deformations, pressure, hydrochloric breeds, concrete.

**Ковалёв О.В., Мозер С.П., Тхориков И.Ю.**

## **ГОРНО-ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ОТРАБОТКИ ВЗАИМОВЛИЯЮЩИХ ГОРИЗОНТОВ НА КАЛИЙНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ**

Рассмотрены специфические особенности строения Старобинского калийного месторождения в Белоруссии. Анализ различных вариантов группирования и очистной выемки слоев при отработке пластов сложного строения, позволил предложить наиболее рациональную технологию выемки запасов IV калийного горизонта, что позволит продлить срок службы рудников.

**Ключевые слова:** калийные месторождения, методика расчета, рациональная технология, пласт сложного строения, система разработки, продление срока службы рудника.

Kovalev O.V., Mozer S.P., Tkhorikov I.Yu.

#### ENGINEERING AND ROCK MECHANICS BASIS FOR EFFECTIVE EXTRACTION OF INTERACTING LAYERS IN A POTASH MINE

The specific features of a constitution of the Starobino potash deposits Byelorussia are reviewed. The analysis of different versions of grouping and mining of layers at improvement of composite constitution seams, has allowed to offer the most rational technology of an extraction of IV potash horizon reserves, that will allow to prolong the service life of ore mines.

Key words: potash fields, technique of calculation, rational technology, seam of a composite constitution, mining method, prolongation of a service of an ore mine.

**Козлова И.М.**

#### ТАЛНАХСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ В УСЛОВИЯХ РУДНИКА «КОМСОМОЛЬСКИЙ»

Норильские медно-никелевые руды являются комплексными, из них извлекают: цветные металлы — никель, медь, кобальт: благородные металлы — золото, серебро и главные элементы платиновой группы: платина, палладий, родий кроме этого попутно извлекают: иридий, осмий, рутений, селен, теллур. С вводом в эксплуатацию НМЗ начато извлечение серы.

Рудник «Комсомольский» работает на индивидуальном газовом режиме. При проведении горных работ на территории рудника возможны горные удары, микроудары или выбросы, толчки, стрелянье, шелушение, заколообразование.

**Ключевые слова:** цветные металлы, горные удары, стрелянье, местоорождение, заколообразование.

Kozlova I.M.

#### KOMSOMOLSKY MINE AS A PART OF THE TALNAKH DEPOSIT

Complex copper–nickel ore of Norilsk gives nonferrous metals of nickel, copper and cobalt, noble metals of gold, silver and key platinum group metals such as platinum, palladium and rhodium, as well as associate metals of iridium, osmium, ruthenium, selenium and tellurium. Commission of Nadezhda steel works initiated extraction of sulfur. Komsomolsky Mine operates in the unique gas conditions. Mining operations cause rock bursts, micro-shocks and outburst, bumps, spalling, foliation and overhands in the area of the mine field.

Key words: nonferrous metals, rock bursts, spalling, deposit, overhand formation.

**Разоренов Ю.И., Белодедов А.А., Шмаленюк С.А., Копач С.Н.**

#### ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАБОТКИ ТОНКИХ И СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Рассмотрена панельная подготовка шахтного поля с частичным погашением целиков коренных штреков в сочетании с технологией отработки выемочных полей с разворотом механизированного комплекса на 180° и погашением целиков в угловых участках.

**Ключевые слова:** угольный пласт, выемочный столб.

Razorenov Y.I., Belodedov A.A., Shmalenyuk S.A., Kopach S.N.

#### TECHNOLOGY OF THE DEVELOPMENT FINE AND AVERAGE POWER COAL LAYER

In given article is considered paneling preparing the mine field with partial redemption protected area beside scolded productions in combination with technology of the

development by mine flap with u-turn of the mechanized complex on 180° and partial development angular area.

Key words: coal seam, Shearer post.

**Чан Туан Минь**

### **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ЗАБОЯ ПРИ ПРОХОДКЕ ВЫРАБОТОК БОЛЬШОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ НЕ КРУГЛОЙ ФОРМЫ**

Строительство подземных сооружений большого поперечного сечения является одной из важнейших задач во многих странах мира, в том числе и во Вьетнаме. Описано определение оптимального места расположения опережающего забоя для выработки не круглой формы поперечного сечения на основе численного метода.

**Ключевые слова:** напряжение, деформация, выработка большого сечения, геомеханика, Phase 2.

Chan Tuan Min'

### **DETERMINATION OPTIMAL LOCATION OF PILOT TUNNELS WHEN TUNNELS BIG CROSS-CUT NO CYCLE FORM**

Building underground constructions is one of very important problems in the field of construction in Viet Nam and in other countries over the world. This paper introduces determination optimal location pilot tunnels and tunnels no cycle form base on numerical method.

Key words: stress, deformation, tunnels big — cross cut, geomechanics, rock engineering, Phase 2.

**Чан Туан Минь**

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ЗАБОЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ВЫРАБОТОК БОЛЬШОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ**

Строительство подземных сооружений большого поперечного сечения является важной задачей во многих странах мира, в том числе и во Вьетнаме. При строительстве выработки большого поперечного сечения обычно применяют поэтапную схему раскрытия забоя. Однако исследования влияния места расположения опережающего забоя в сечении проектного тоннеля не достаточны. В статье сделана попытка определения оптимального места расположения опережающего забоя с использованием численных методов расчета.

**Ключевые слова:** напряжение, деформация, выработка большого сечения, геомеханика, Phase 2.

Chan Tuan Min'

### **DETERMINATION OPTIMAL LOCATION OF PILOT TUNNELS WHEN BUILDING TUNNELS BIG CROSS-CUT**

Building underground constructions is one of very important problems in the field of construction in Viet Nam and in other countries over the world. When building tunnels big cross-cut we usually use excavation with stages in the surface of tunnels. However studying and determination excavated area and location of pilot tunnels are very limited. This paper introduces determination optimal location pilot tunnels base on numerical method.

Key words: stress, deformation, tunnels big-cross cut, geomechanics, rock engineering, Phase 2.

## **ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ** OPEN MINING WORKS

### **Акишев А.Н., Бабаскин С.Л., Кожемякин А.А., Никитин Р.В.** **РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОХОДКИ И ФОРМИРОВАНИЯ НА КАРЬЕРЕ** **ТРАНСПОРТНЫХ СЪЕЗДОВ КРУТОГО УКЛОНА**

Применение транспортных съездов и предохранительных берм крутого уклона, в связи со сложностью горнотехнических условий, требует специальной технологии проходки. Разработана технология, позволяющая вести проходку таких участков с использованием карьерных экскаваторов и самосвалов с шарнирно-сочлененной рамой.

**Ключевые слова:** вскрытие, транспортная берма, предохранительная берма, крутой уклон, самосвал с шарнирно-сочлененной рамой, проходка съезда, временный съезд, однополосное движение.

### Akishev A.N., Babaskin S.L., Kozhemyakin A.A., Nikitin R.V. ADVANCEMENT IN THE TECHNOLOGY OF DRIVING AND SHAPING OF STEEP TRANSPORT RAMPS IN OPEN PIT MINE

Application of transport ramps and steep gradient safety berms due to complexity of mine conditions requires special technology of driving. The technology allowing to perform driving of such sites with employment of open-mine excavators and dump trucks with articulated frame has been developed.

Key words: opening-up, transport berm, safety berm, steep gradient, articulated dump truck, driving of ramp, temporary ramp, single-lane traffic.

### **Александрова Т.Н., Александров А.В., Литвинова Н.М., Богомяков Р.В.** **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОТРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ОТВАЛОВ** **РОССЫПНОЙ ЗОЛОТОДОБЫЧИ МЕТОДАМИ «РУДНОЙ» ТЕХНОЛОГИИ**

Обоснована возможность использования методов «рудной технологии» для извлечения золота из техногенных отвалов и илово-глинистых фракций хвостохранилищ при разработке россыпей. Приведены экспериментальные данные по флотации, агитационному цианированию и кучному выщелачиванию отходов россыпной золотодобычи.

**Ключевые слова:** золотосодержащие россыпи, техногенные отвалы, флотация, гравитация, кучное выщелачивание.

### Aleksandrova T.N., Aleksandrov A.V., Litvinova N.M. RESEARCH OF POSSIBILITY OF WORKING OFF OF TECHNOGENIC SAILINGS ALLUVIAL GOLD MINING BY METHODS OF «ORE» TECHNOLOGY

In article possibility of use of «ore technology» methods for extraction of gold from technogenic sailings and sludge - clay fractions tailing dump is proved by working out of scatterings. Experimental data on flotation, agitation cyanidation and heap leaching a waste of alluvial gold mining are resulted.

Key word: gold-bearing alluvial deposit, technogenic sailings, flotation, gravitation, heap leaching.

**Аленичев В.М.**

**АЛГОРИТМ ДИАЛОГОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КОНТУРА КАРЬЕРА В ДИНАМИКЕ РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РАБОТ**

Изложен алгоритм построения контуров уступов карьера при диалоговом моделировании развития горных работ на действующем карьере с учетом вскрытия внутренними траншеями. Разработан математический аппарат построения скользящих съездов, обеспечивающий автоматизированное моделирование карьерного пространства.

**Ключевые слова:** алгоритм, контур уступа, моделирование, карьер, вскрытие, внутренняя траншея, скользящий съезд.

Alenichev V.M.

**ALGORITHM OF DIALOGUE MODELING OF THE SIDEBAR CAREER IN SPEAKER OF THE DEVELOPMENT OF THE MINING WORK**

The Stated algorithm of the building sidebar ledge career under dialogue modeling of the development of the mining work on acting quarry with provision for opening internal trenchmi. It Is Designed mathematical device of the building slitherring convention, providing automated modeling career space.

Key words: algorithm, sidebar of the ledge, modeling, quarry, opening, internal trench, sliding convention.

**Зырянов И.В., Димант Б.И., Ульянов В.Г.**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА КАРЬЕРНОМ ТРАНСПОРТЕ В АК «АЛРОСА»**

Внедрение в АК «АЛРОСА» на двух карьерах «Юбилейный» и «Нюрбинский» автоматизированных систем управления горнотранспортными ра-ботами повысило эффективность использования технологического транспорта. Возросла производительность горнотранспортного комплекса, снизились удельные эксплуатационные затраты, уменьшилась аварийность.

**Ключевые слова:** автосамосвал, АСУ горнотранспортными работами, бортовые терминалы, система радиосвязи, режим реального времени, контроль, мониторинг, управление, загрузка, скорость движения, маршруты, динамические нагрузки, расход топлива, производительность, эффект.

Zyryanov I.V., Dimant B.I., Ulianov V.G.

**TRANSPORT AUTOMATED CONTROL SYSTEM PERFORMANCE IN THE ALROSA CO. OPEN PIT MINES**

Alrosa Co. has introduced automated control systems for surface mining operations «Yubileiny» and «Nyurbinsky». As a result, workingcapacity of utility vehicles and of the entire mine machinery complex has grown, while operating expenses and accident rate have been decreased.

Key words: dump truck, mining and hauling operations automated control system, pit wall terminals, real-time mode, control monitoring, regulation, loading, speed of movement, routes, dynamic loads, fuel rate, working capacity, effect.

**Косолапов А.И., Пташник Ю.П., Пташник А.И.**

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫРАБОТАННЫХ ПРОСТРАНСТВ КАРЬЕРОВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ**

Рассмотрена актуальность использования выработанного пространства вблизи селитебных территорий для размещения различных объектов жизнеобеспечения, а также технология их формирования. Показана возможность реализации данной идеи в условиях города Красноярска.

Ключевые слова: урбанизация, окружающая среда, полезные ископаемые.

Kosolapov A.I., Ptashnik Yu.P., Ptashnik A.I.

### **OUTLOOK FOR USING MINED-OUT OPEN PITS FOR BIG CITY'S LIFE-SUPPORTING INDUSTRY ACCOMMODATION**

The article investigates the urgency of the use of open areas near residential territories for placing of life-support facilities. The paper discusses the realization of the idea in Krasnoyarsk.

Key words: urbanization, environment, minerals.

**Кочнев К.А., Яковлев А.М.**

### **ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫРЬЯ ШЕИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЗВЕСТНЯКОВ**

Произведена геометризация сложно-структурного месторождения цементного сырья (известняков) с целью определения оптимального порядка его отработки. Создана модель месторождения, характеризующая его геологическую структуру.

**Ключевые слова:** геометризация, качество сырья, известняк, моделирование, планирование открытых горных работ.

Kochnev K.A., Yakovlev A.M.

### **GEOMETRIZATION OF QUALITY INDICATORS OF RAW MATERIALS OF THE SHEINSKY DEPOSIT OF LIMESTONES**

Geometrization of an is difficult-structural deposit of cement raw materials (limestones) for the purpose of definition of an optimum order of its working off is made. The model of a deposit characterising its geological structure is created.

Key words: geometrization, quality of raw materials, limestone, modelling, planning of open pit mining.

**Кремчеев Э.А., Афанасьев А.Е., Ефремов А.С.**

### **ГРАВИТАЦИОННОЕ ОБЕЗВОЖИВАНИЕ НАВАЛА ТОРФЯНОГО СЫРЬЯ С УЧЕТОМ ИСПАРЕНИЯ ВЛАГИ**

Произведена оценка гравитационного обезвоживания навала торфа повышенного влагосодержания с учетом испарения влаги с его поверхности при конвективном и радиационно-конвективном теплоподводе в зависимости от высоты навала торфа и условий теплоподвода. Установлено время, при котором интенсивности этих потоков выравниваются.

**Ключевые слова:** торф, сырье, фильтрация, структура, испарение, равновесие.

Kremcheev E.A., Afanasyev A.E., Efremov A.S.

### **GRAVITY DEHYDRATION OF PEAT RAW BULK WITH ALLOWANCE FOR EVAPORATION OF MOISTURE**

The gravity dehydration of peat raw bulk with allowance for evaporation of moisture from its surface with convective and radiative-convective heat transfer depended on

bulk peat height and conditions of heat transfer is estimated. The time period needed for equalization flow intensities is found.

Key words: Peat, raw materials, filtering, structure, evaporation, equilibrium state.

**Купорова А.В., Смирнов В.И., Пухова О.В.**

### **ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЕТНОГО КОЛИЧЕСТВА ЦИКЛОВ ДОБЫЧИ ФРЕЗЕРНОГО ТОРФА**

Рассмотрены два варианта организации добычи фрезерного торфа в зависимости от метеорологических условий – проектируемый, когда планируется сохранение постоянной продолжительности цикла за счет дифференцирования глубины фрезерования, и существующий на предприятиях, когда глубина фрезерования остается примерно одинаковой в течение сезона и, как следствие, продолжительность сушки изменяется. Существующие методики определения расчетного количества циклов разработаны применительно к проектируемому варианту организации с постоянной продолжительностью цикла, т.е. с дифференцированием цикловых сборов. Изложена предлагаемая методика графического моделирования процесса сушки и организации работы технологических машин с целью определения расчетного количества циклов применительно к существующей на производстве организации процесса с постоянной глубиной фрезерования.

**Ключевые слова:** организация, добыча, торф, цикл, цикловой сбор, глубина фрезерования, графическое моделирование.

Kuporova A.V., Smirnov V.I., Pukhova O.V.

### **GRAPHIC METHOD OF PROJECT MILLED PEAT PRODUCTION CYCLING**

Two options of milled peat production are considered depending on weather conditions. The first option, when conservation of constant cycle time at the expense of differentiation of milling depth is planned, is projectable. The second one is current production method when the depth of milling remains approximately the same during the season. As a result, the drying time varies. Milled peat production cycling is applied to projected option with a constant cycle time, that is, with differentiation of cycle collection. The authors suggest graphics simulation procedure of drying and technological machines operations for the purpose of project milled peat production cycling in the context of current production with constant depth of milling.

Key words: production peat, cycling, cycle collection, milling depth, graphics simulation procedure.

**Панов В.В., Протопопов А.В.**

### **ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ГЕНЕЗИСА РЕЛИКТОВЫХ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ ТАБАЛАХСКОЙ ВПАДИНЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ**

Торфяные месторождения Табалахской впадины имеют особый генезис, связанный с изменением природного процесса в голоцене. Торфяники имеют мощность более 2 м и являются реликтовыми, в отличие от современных болот. Современное торфонакопление на территории впадины за последние 4–4,5 тыс. лет составило около 0,8 м. Торфяники под озерами являются реликтовыми, на поверхности которых сформировались озера, а пучение торфяных отложений по периметру озер только способствовали сохранению воды и талика под озером и тальми торфяными отложениями. Наличие слоя торфяных отложений в озерах более 0,9 м делает их промышленно значимыми торфяными месторождениями.

**Ключевые слова:** торф, торфяные ресурсы, реликтовые торфяники, торфяные месторождения.

Panov V.V., Protopopov A.V.

#### ABOUT FEATURES OF A RELICT PEATBOGS GENESIS IN TABALAH DEPRESSION OF SAKHA REPUBLIC (YAKUTIA) AND THEIR USAGE

Peatbogs of Tabalah depression have a special genesis associated with the change of the natural process in the Holocene. Peatbogs are deeper than 2 m and they are relict, unlike modern swamps. Modern peat accumulation in the basin at the last 4–4,5 thousand years was about 0.8 meters. Lakes are formed on the surface of relict peatbogs, and the swelling of peat deposits around the perimeter of the lakes contributed to preserving of water and melt-water under the lakes and peat deposits. Presence of peat layer in the lakes over 0.9 meters makes them commercially meaningful peat deposits.

Key words: peat, peat resources, relict peatlands, peat deposits.

**Ракишев Б.Р., Молдабаев С.К.**

#### ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА С КРАТНОЙ ПЕРЕВАЛКОЙ РАЗНОПРОЧНЫХ ПОРОД

Предложена пространственная модель экскаваторно-отвального технологического комплекса разработки разнопрочных пород, позволяющая выбрать эффективные схемы организации работы вскрышного и добычного оборудования на смежных участках и установить оптимальные параметры схем экскаваций с учетом взрывной подготовки вскрышных и угольных блоков.

**Ключевые слова:** экскаваторно-отвальный комплекс, разнопрочные породы, схема экскавации, драглайн, добычные работы, вскрышные работы, взрывные работы, вскрытие.

Rakishhev B.R., Moldabaev S.K.

#### DESIGN OPTIMIZATION FOR TECHNOLOGICAL MULTIPLE REHANDLING COMPLEX FOR DIFFERENT-STRENGTH ROCKS

The space model of an excavating-rocking complex of working out different strength rocks has been offered which let choose the effective schemes for organizing work of stripping and mining equipment on the contiguous sections and set optimal parameters of schemes of excavations taking into consideration blasting preparations of stripping and coal blocks.

Key words: excavating-rocking complex; different strength rocks; the scheme of excavation; dragline excavator; mining operations; stripping operations; blasting operations; stripping.

#### ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССОВ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

#### PHYSICAL-TECHNICAL CONTROL PROCESSES MINING PRODUCTION

**Бодин В.В.**

#### О ПРИРОДЕ СВЯЗИ НЕЛИНЕЙНЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ С НАПРЯЖЕННЫМ СОСТОЯНИЕМ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

Рассмотрены основные свойства нелинейных колебаний, регистрируемых в локально-напряженной зоне, сформированной в окрестности тектонического нарушения. Предлагается физическая модель генерации нелинейных колебаний, основанная на теории физической мезомеханики.

**Ключевые слова:** тектоническое нарушение, сместитель, породный массив, микроповорот зерна.

Bodin V.V.

#### THE NATURE OF CONNECTION OF NONLINEAR SEISMIC VIBRATIONS AND STRESS STATE OF FAULTS

The article analyzes characteristics of nonlinear vibrations that are recorded in local stress zone in the vicinity of a fault and propose a physical model for generation of nonlinear vibrations, based on the physical mesomechanics theory.

Key words: fault, agitator, rock mass, grain micro-rotation.

#### **Дмитревский Н.Н., Ананьев Р.А., Либина Н.В., Росляков А.Г. НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩИХ СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МОРЯХ ВОСТОЧНОЙ АРКТИКИ В 2011 Г.**

Проведены исследования экзарационного воздействия на дно дрейфующими ледовыми образованиями в западном секторе Российского шельфа Арктики.

**Ключевые слова:** инженерно-геологические изыскания, сейсмоакустическая аппаратура, рельеф.

Dmitrevsky N.N., Ananiev R.A., Libina N.V., Roslyakov A.G.

#### SOME RESULTS OF HIGH-RESOLUTION ACOUSTIC MEASUREMENTS IN EASTERN ARCTIC SEAS IN 2011

The article describes investigation of exaration influence exerted by drifting ice on the sea bed on the Russian Arctic Continental Shelf.

Key words: geological engineering survey, sub-bottom profiling equipment, relief.

#### **ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ THE ENRICHMENT OF MINERALS**

Александрова Т.Н.

#### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИКЛОВ «ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ-СОРБЦИЯ» ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МАЛОСУЛЬФИДНЫХ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ РУД**

Приведены результаты экспериментального моделирования процессов цианирования и сорбционного выщелачивания с использованием обеззолоченного раствора в качестве оборотной воды. Выявлено влияние состава жидкой фазы пульпы и его изменчивости на технологические показатели обогащения малых технологических проб при переработке золото-содержащих руд (на примере одного из предприятий Хабаровского края). Установлено наиболее существенное влияние ионов меди и цинка на селективность используемой ионообменной смолы. Вклад этих компонентов суммарно достигает 36% емкости смолы.

**Ключевые слова:** золотосодержащие руды, выщелачивание, сорбция золота, ионообменные смолы.

Alexandrova T.N.

#### EXPERIMENTAL MODELING OF CYCLES «LEACHING — SORPTION» AT PROCESSING OF LOW SULFIDE GOLD-CONTAINING ORES

Results of experimental modeling of cyanidation and sorptive leaching processes using goldless solution as turnaround water are given in the article. Influence of compound of pulp liquid phase and its variability on technological indicators of enrichment of small technological samples at gold-containing ores processing (on an example of one of the enterprises of Khabarovsk territory) is revealed. The most essential influence of copper and zinc ions on the selectivity of used ion-exchange pitch is established. The contribution of these components totally reaches 36 % of pitch capacity.

Key words: gold-containing ores, leaching, sorption, gold, ion-exchange pitches.

**Андреев Е.Е., Кусков В.Б., Кускова Я.В., Цай А.Г.**

#### ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МЕЛКИХ ПЛОТНЫХ МИНЕРАЛОВ

Разработан новый гравитационно-электромагнитный комплекс, в нем на частицы одновременно воздействуют гравитационным и магнитным полями. Аппарат сочетает круглый концентрационный стол и специальный электромагнитный индуктор. Комплекс позволяет повысить извлечение плотных частиц, особенно мелких.

**Ключевые слова:** гравитационно-электромагнитная сепарация, круглый концентрационный стол.

Andreev E.E., Kuskov V.B., Kuskova Ya.V., Tsai A.G.

#### FINE CLOSE-GRAINED MINERAL DRESSING COMPLEX

The new gravity-electromagnetic complex is developed, in it particles simultaneously influence gravitational and a magnetic fields. The device combines a round concentration table and special electromagnetic inductor. The complex allows to raise recovery of dense particles, especially fine.

Key words: gravity-electromagnetic concentration, round concentration table.

**Вигдергауз В.Е., Шрадер Э.А., Саркисова Л.М., Кузнецова И.Н.**

#### ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ФЛОТАЦИИ ТОНКИХ КЛАССОВ СФАЛЕРИТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЛОКУЛЯНТОВ

Представлены результаты исследований флокуляции и флотации сфалерита в присутствии гидрофобного бутадииен-стирольного сополимера и полиоксиэтилена с молекулярной массой от 600 тыс. до 4 млн. Показано, что применение гидрофобного полимера в сочетании с тиоловым собирателем повышает гидрофобность поверхности, флокуляцию и флотируемость минерала. Полиоксиэтилен обеспечивает флокуляцию сфалерита, увеличивает выход минерала в пенный продукт и скорость флотации.

**Ключевые слова:** сфалерит, гидрофобизация, флокуляция, флотация, полиоксиэтилен, бутадииен-стирольный сополимер.

Vigdergauz V.E., Shradet E.A., Sarkisova L.M., Kuznetsova I.N.

#### FINE-SIZE WILD LEAD FLOTATION STIMULATION USING FLOCCULANTS

Results of flocculation and flotation study for sphalerite with hydrophobic butadien-styrol copolymer and polyoxyethylene with molecule weight from 400 thousand to 4 millions are presented. It was shown that the hydrophobic polymer in combination with thiol collector improves hydrophobicity of surface, flocculation and flotation of mineral. Polyoxyethylene provides flocculation, increases yield of mineral in the concentrate and velocity of flotation.

Key words: sphalerite, hydrophobization, flocculation, flotation, polyoxyethylene, butadien-styrol copolymer.

**Гольберг Г.Ю., Палкин А.Б.**

### **ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОТХОДОВ ФЛОТАЦИОННОГО ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЯ И ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТИЦ ПО КРУПНОСТИ**

Выполнен анализ гранулометрического состава отходов флотации углей методом лазерной дифракции. Полученные данные по массовому и численному распределению частиц по узким классам крупности в интервале от 0,3 до 300 мкм позволили прогнозировать результаты флокуляции данных отходов флотации.

**Ключевые слова:** дисперсионный анализ; отходы флотации углей; дифференциальные кривые распределения частиц по массе и по количеству.

Golberg G.Yu., Palkin A.B.

### **GRAIN-SIZE COMPOSITION OF COAL FLOTATION WASTE AND THE PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION FEATURES**

The particles size distribution (mass and number) of coal flotation tailings was measured by laser diffraction for prediction the results of flocculation of said tailings.

Key words: analysis of dispersion; coal flotation tailings; differential particle size distribution curves (mass and number).

**Игнаткина В.А., Бочаров В.А., Алексейчук Д.А.**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУЛЬФИДРИЛЬНЫХ СОБИРАТЕЛЕЙ С ПОВЕРХНОСТЬЮ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ**

Изложены результаты лабораторных исследований, направленных на исследование взаимодействия сульфидрильных собирателей с поверхностью сульфидных минералов.

Были проведены исследования, направленные на установление взаимосвязи флотирруемости сульфидных минералов различными сульфидрильными собирателями и адсорбции этих реагентов на минеральной поверхности от концентрации реагентов, значений pH среды, и выбор наиболее селективных реагентов. Было исследовано более 10 сульфидрильных собирателей на мономинеральных фракциях сульфидов железа, меди, цинка и свинца.

Наибольшую селективность по отношению к разделяемым сульфидам обеспечивает применение собирателей марки «Берафлот», которые относятся к модифицированным дитиофосфатам и имеют промышленное производство. Определены взаимосвязь флотирруемости сульфидов с адсорбцией реагентов на поверхности, оптимальный диапазон pH при флотации, оптимальная концентрация реагентов, при которой достигается максимальное насыщение ими мономинеральной поверхности.

**Ключевые слова:** сульфидрильные собиратели, флотация, минерал, адсорбция, селективность, поверхность.

Ignatkina V.A., Bocharov V.A., Alekseichuk D.A.

#### INTERACTION OF SULFHYDRYL COLLECTORS AND SULFIDE MINERAL SURFACE

The article sets out findings of the laboratory research into the interaction between sulfhydryl collectors and sulfide mineral surface. The research included analysis of sulfide floatability using different sulfhydryl collectors, adsorption of the sulfhydryl collectors on the mineral surface depending on concentration of the collectors and medium pH, and finally the most selective collectors were determined. The article shows connection between sulfide floatability and adsorption of reagents on the mineral surface, gives the optimal pH range for flotation, and determines the optimal concentration of the reagents to utmost impregnate monomineral surface.

Key words: sulfhydryl collectors, flotation, mineral, adsorption, selectivity, surface.

**Козлов В.А.**

#### ОБЕЗВОЖИВАНИЕ УГОЛЬНОГО ШЛАМА В ФИЛЬТРУЮЩИХ ЦЕНТРИФУГАХ

Рассмотрены принципы работы фильтрующих центрифуг, предназначенных для обезвоживания угольного шлама. Приведены основы теории объемной фильтрации применительно к центрифугам.

**Ключевые слова:** обезвоживание угля, центробежная сила, фильтрация.

Kozlov V.A.

#### COAL SLURRY DEWATERING IN CENTRIFUGAL DRIERS

The article considers operating principles of centrifugal driers for coal slurry dewatering and presents basics for three-dimensional filtration theory as applied to centrifugal machines.

Key words: coal dewatering, centrifugal force, filtration operation.

**Куликов Е.В.**

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА ИЗ ОКИСЛЕННЫХ РУД СЛОЖНОГО ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА

Представлены результаты технологических исследований по извлечению золота из окисленной руды сложного вещественного состава. На основании изучения вещественного состава и технологических свойств руды для её переработки рекомендуется сорбционная цианистая технология, включающая предварительную обработку 10-ти процентным раствором NaOH при температуре 80–85 °С, в течение 2 часов при тонине помола 95–98 % кл. –0,044 мм и сорбционное цианирование кека обработки, обеспечивающая извлечение золота 89,6 % и серебра 78,9 %.

**Ключевые слова:** золотосодержащая руда, выщелачивание, извлечение.

Kulikov E.V.

#### GOLD RECOVERY FROM OXIDIZED ORES WITH COMPLEX MATERIAL CONSTITUTION

The results of gold-bearing ore metallurgical tests are presented in this paper. It was recommended the ore pre-treatment using 10% NaOH during 2 hours followed by sorption cyanidation. Gold and silver extraction are 89,6% and 78,9% respectively.

Key words: gold-bearing ore, leaching, extraction.

**Лыгач В.Н., Моисеева Р.Н., Комарова З.А., Камашев Х.К., Диаров М.Д., Тронкосо Х., Касенов Т.И., Суюнталиев Ж.К., Земсков А.Н.**

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ ЭЛЮВИАЛЬНЫХ БОРАТОВЫХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИКАСПИЯ В ЗАПАДНОМ КАЗАХСТАНЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ**

Даны общие сведения о боре и областях его применения, о свойствах минералов элювиально-боратовых руд Прикаспия, результаты минералогических и технологических исследований проб руды месторождений Индер и Сатимола, разработанные варианты схем обогащения и задачи дальнейших работ.

**Ключевые слова:** гипсовая шляпа, элювиальные бораты, промывка, гравитационное обогащение, фотометрия.

Lygatch V.N., Moiseeva R.N., Komarova Z.A., Kamashev Kh.K., Diarov M.D., Tronkoso Kh., Kasenov T.I., Suyuntaliev Zh.K., Zemskov A.N.

### **DEVELOPMENT OF ENRICHMENT TECHNOLOGY ELUVIAL BORATE ORE DEPOSITS CASPIAN IN WESTERN KAZAKHSTAN AND THE PROSPECTS OF THEIR INDUSTRIAL DEVELOPMENT**

The article provides an overview of boron and its use, the properties of minerals eluvial-borate ore Caspian Sea, the results of mineralogical and technological studies of samples of ore deposits and Inder Satimola developed variants of the enrichment and challenges for further work.

Key words: gypsum hat eluvial borates, flushing, gravity concentration, photometry.

**Михайлов А.Г., Вашлаев И.И., Харитоновна М.Ю.**

### **ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОСХОДЯЩЕГО КАПИЛЛЯРНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ**

Приведены основы технологии разработки техногенных месторождений и ее параметры. Представлены результаты экспериментальных работ по определению гидродинамических параметров хвостов обогащения одного из месторождений.

**Ключевые слова:** капиллярное выщелачивание, инфильтрация, техногенный объект, моделирование параметров.

Mikhailov A.G., Vashlaev I.I., Kharitonova M.Y.

### **BASIC PARAMETERS OF TECHNOLOGY ASCENDING CAPILLARY LEACHING**

Grounds industrial engineers of mining of anthropogenic deposits and its characteristics are resulted. Outcomes of the experimental operations by definition hydrodynamic arguments of mill tailings of one mining mass of enrichment are introduced.

Key words: extraction, infiltration, anthropogenic object, modelling of parameters, precious metals.

**Попова Л.А., Фадеева Н.В.**

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ФЛОТАЦИИ УГЛЕЙ СИНТЕЗИРОВАННЫХ РЕАГЕНТОВ С ЗАРАНЕЕ ЗАДАННЫМИ ФЛОТАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ**

Изложены результаты научных исследований, в которых на базе современных представлений углехимической науки, общей теории поверхностных явлений и образования фаз выявлены и разрешены основные противоречия во взглядах на механизм взаимодействия фаз в ходе элементарного акта флотации и причины, по которым синтез реагента с заранее заданными флотационными свойствами не представляется возможным.

**Ключевые слова:** флотация углей, органическая масса углей, невалентные взаимодействия.

Popova L.A., Fadeeva N.V.

#### PROSPECTS FOR COAL FLOTATION USING SYNTHESIZED AGENTS WITH PRE-SCRIBED FLOTATION BEHAVIOR

The article presents the results of scientific studies that based on modern concepts of coal science, the general theory of surface phenomena and phase formation have been identified and resolved the basic contradiction in the views on the mechanism of interaction between phases in the elementary act of flotation and the reasons for the synthesis of the reagent with predetermined flotation properties is impossible.

Key words: coal flotation, organic part of coal, non-bonded interactions.

**Секисов Г.В., Александров А.В., Литвинова Н.М.**

#### КОМПЛЕКСНАЯ РУДОПОДГОТОВКА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Рассмотрены проблемы рационального использования минеральных ресурсов с позиции рудоподготовки. Проанализированы основные тенденции совершенствования технологических схем на современном этапе.

**Ключевые слова:** рациональное использование минеральных ресурсов, интенсификация рудоподготовки, управления технологическими свойствами минералов.

Sekisov G.V., Aleksandrov A.V., Litvinova N.M.

#### COMPLEX ORE-PREPARATION IN MODERN CONDITIONS OF MINERAL PRODUCTION MANUFACTURING

Problems of rational application of mineral resources from a position of ore - preparation are considered in the article. The basic tendencies of perfection of process flowsheets at the present stage are analyzed.

Key words: rational use of mineral resources, intensification ore - preparation, managements of technological properties of minerals.

**Четверик М.С., Бабий Е.В.**

#### РЕЖИМ ГОРНЫХ РАБОТ ПРИ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДОБОГАЩЕНИЯ РУДЫ В КАРЬЕРЕ

Приведено влияние вместимости ковша экскаватора на разубоживание горной массы. На основе анализа энергопотребления технологических процессов добычи и переработки руды обосновано применение технологии предобогащения руды в карьере. Рассмотрено влияние объема предобогащенной руды на снижение себестоимости концентрата.

**Ключевые слова:** режим горных работ, технология предобогащения, разубоживание горной массы, себестоимость концентрата.

Chetverik M.S., Babiy E.V.

#### MINE WORK SCHEDULE IN OPEN-CUT MINING WITH PRE-DRESSING OF ORE

The influence of excavator bucket capacity at impoverishments lode rock is given. On a basis the power concentration of quarrying process and ore's conversion is proved the application of ore's concentration technology in quarry. The influence of value of ore's concentration on a reduction of the concentrate's cost.

Key words: the mode of mining works, concentration technology, impoverishments lode rock, the concentrate's cost.

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ** MATHEMATICAL MODELING

**Горохов Н.Л.**

### **ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕЙСМО-ВЗРЫВНЫХ ВОЛН НА ПОДЗЕМНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ**

Рассмотрена математическая модель процессов взаимодействия взрывных волн в грунтовых средах с подземными трубопроводами. Приведено решение модельной задачи нестационарной дифракции продольной волны сжатия в упругой изотропной среде на бесконечно длинной круговой цилиндрической оболочке.

**Ключевые слова:** взрывная волна, математическое моделирование, МКЭ, трубопровод, сейсмическая волна, цилиндрическая оболочка.

Gorokhov N.L.

### **NUMERICAL MODELING OF SEISMIC WAVE IMPACT ON THE UNDERGROUND PIPELINE**

In this paper, is considered the mathematical model of the interaction of shock waves in soil grounds with underground pipelines. The solution of the model problem of nonstationary diffraction longitudinal compression wave in an elastic isotropic medium to an infinitely long circular cylindrical shell, are presented.

Key words: shock wave, simulation, FEM, pipelines, seismic wave, cylindrical shell.

**Рутковский А.Л., Дюнова Д.Н., Бигулов А.В., Яковенко И.С., Билаонов Б.Д., Дзантиев С.Ш.**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЖИГА ЦИНКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ В КИПЯЩЕМ СЛОЕ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Разработана математическая модель процесса, обжига цинковых концентратов, основу которой составляют соотношения материального и теплового баланса.

Установлено, что статическая характеристика процесса, определяющая зависимость температуры в печи кипящего слоя от расхода поступающего концентрата, носит экстремальный характер. Показана целесообразность применения системы экстремального управления для стабилизации оптимального функционирования исследуемого объекта.

**Ключевые слова:** математическая модель, статическая характеристика, процесс обжига цинковых концентратов, системы экстремального управления.

Rutkovskiy A.L., Dyunova D.N., Bigulov A.V., Yakovenko I.S., Bilaonov B.D., Dzantiev S.Sh.

### **THE OBSERVATION OF ZINC CONCENTRATE FIRING PROCESS IN THE BOILING LAYER BY THE MEANS OF MATHEMATICAL MODELING PROCESS**

The mathematical model of zinc concentrate firing process has been developed. Its basis consists of material and thermal balance correlation. It has been established that static characteristic of the process that determines dependence of boiling layer temperature in the furnace on the amount of incoming concentrate bears extreme

character. The expedience of extreme operation system appliance has been displayed for stabilization of the observation object's optimal functioning.

Key words: mathematical model, static characteristic, zinc concentrate firing process, extreme operation system.

**ИЗМЕРЕНИЯ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА**  
MEASUREMENT, CONTROL, DIAGNOSTICS

**Васильев Л.М., Васильев Д.Л., Ус Ю.М., Потапенко А.А.**  
**МЕТОД РАСЧЕТА ПРЕДЕЛА ПРОЧНОСТИ ОДНООСНОСЖИМАЕМЫХ**  
**ОБРАЗЦОВ ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ ИХ РАЗРУШЕНИИ В ВИДЕ ПИРАМИД**

С использованием критерия Кулона и теории линий скольжения разработана система уравнений, позволяющая с учетом параметров сопротивления породы сдвигу, внутреннего и внешнего трения осуществить построение запредельных кривых разрушения, характеризующих пределы прочности образцов горных пород.

**Ключевые слова:** горная порода, формы разрушения, предел прочности, нормальные и касательные напряжения.

Vasil'ev L.M., Vasil'ev D.L., Us Yu.M., Potapenko A.A.  
THE METHOD OF CALCULATING THE TENSILE STRENGTH OF ROCK SAMPLES  
FOR THEIR DESTRUCTION IN THE FORM OF A PYRAMID

With the use of criterion of Coulomb and theory of sliding lines the system of equalizations, allowing taking into account the parameters of resistance to breed a slide, is developed, internal and external friction to carry out the construction of out-of-limit curves of destruction characterizing the breaking points of the rock sample.

Key words: mining breed, forms of destruction, tensile strength, normal and tangent tensions.

**Карабутов А.А., Лысенко П.Ю., Панасьян Л.Л., Подымова Н.Б., Черепецкая Е.Б., Афанасьев Л.В., Пашкин А.И.**  
**ИССЛЕДОВАНИЕ АНИЗОТРОПИИ СЕРПЕНТИНОВ МЕТОДОМ ЛА-ЗЕРНОЙ**  
**УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СПЕКТРОСКОПИИ**

Методом лазерной ультразвуковой спектроскопии измерены частотные зависимости фазовых скоростей упругих волн и коэффициента затухания для серпентинов трех генетических типов Главного Уральского Разлома. Определены параметры анизотропии для сдвиговых и продольных волн. Показано, что анизотропия исследуемых образцов связана либо с ориентацией минералов, либо с наличием микротрещиноватости. Оценены максимальные размеры минералов в трех взаимно перпендикулярных направлениях.

**Ключевые слова:** микротрещиноватость, метаморфизм, ультрабазиты, пьезоприемник, геоматериал.

Karabutov A.A., Lysenko P.Yu., Panas'yan L.L., Podymova N.B., Cherepetskaya E.B., Afanas'ev L.S., Pashkin A.I.  
ANISOTROPY INVESTIGATION OF SERPENTINE BY LASER ULTRASONIC  
SPECTROSCOPY

The frequency dependence of the phase wave velocities and attenuation for serpentine of three genetic types of the Main Uralian Fault by laser ultrasonic spectroscopy has been measured. The parameters of the anisotropy of shear and longitudinal waves has been determined. It was shown that the anisotropy of the samples related either to the orientation of minerals, or the presence of microcracks. It was estimated maximum size of minerals in three mutually perpendicular directions.

Key words: micro fractures, metamorphism, geo material.

**Леванковский И.А., Норель Б.К., Каплунов Ю.В., Горлов А.Ю.  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ ПРОЧНОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД С  
НАРУШЕННОЙ СТРУКТУРОЙ ПРИ ОБЪЕМНОМ НАГРУЖЕНИИ**

Рассмотрена система уравнений энергетического критерия прочности горных пород, включающая основные равенства между суммарной потенциальной энергией, реализующейся при конкретном объемном нагружении образцов горной породы, и предельной величиной потенциальной энергии при соответствующим виде объемного напряженного состояния.

**Ключевые слова:** горные породы, нагруженная структура, критерий прочности.

Levankovskiy I.A., Norel' B.K., Kaplunov Yu.V., Gorlov A.Yu.

**ENERGY CRITERION OF ROCKS DURABILITY WITH THE BROKE STRUCTURE  
DURING VOLUMINOUS LOAD**

Article is concentrated on the system of energy criterion of rocks durability equations, which includes the basic equalities between the total potential energy, which is relised during exact voluminous load of rock samples, and limited value of potential energy with a considered type of a voluminous tension.

Key words. the rocks, the loaded structure, criterion of durability.

**АЭРОЛОГИЯ**

**AEROLOGY**

**Павленко М.В.**

**ДЕГАЗАЦИОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ ПРИ ВИБРОВОЗДЕЙСТВИИ В ГАЗО-  
НАСЫЩЕННОМ НИЗКОПРОНИЦАЕМОМ УГОЛЬНОМ МАССИВЕ**

Одним из перспективных методов заблаговременной подготовки угольных пластов к эффективной и безопасной отработке является вибрационное воздействие после проведенного гидродинамического воздействия. Такой метод подразумевает создание значительной системы трещин при вибровоздействии в активном интервале частот, для интенсивной дегазации угольного пласта.

**Ключевые слова:** дегазация, градиент, фильтрация, трещины, пористость, явление, массив.

Pavlenko M.V.

**DEGASSING PHENOMENA DURING VIBRATION EXPOSURE IN LOW-  
PERMEABILITY GAS-SATURATED COAL ARRAY**

One of the promising methods for early preparation of coal layers to the safe and efficient working off a vibration conducted after the impact of hydrodynamic effects. such method involves the creation of large cracks in the system vibration exposure in

the active frequency range for degassing, gradient, filter, cracks, porosity, the phenomenon, of the array.

Key words: degassing, gradient, filtering, cracking, porosity, phenomenon, the array.

**Пучков А.Л.**

#### **ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТА ОТ ДЕГАЗАЦИИ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО ПЛАСТА**

Рассмотрен системный подход к решению проблем угольного метана, показана возможность его включения в топливно-энергетический баланс. Важным аспектом является оценка эффекта от дегазации разрабатываемого горного массива, который будет складываться из эффекта от предотвращенных потерь и эффекта от утилизации.

**Ключевые слова:** угольный метан, дегазация, гидроотжим, выбросоопасность, угольный пласт, газовыделение.

Puchkov A.L.

#### **GAINING FROM DEGASSING OF A WORKING SEAM**

Coal Bed Methane is one of the main risks encountered in the development of coal deposits. The article discusses a systematic approach to solving problems of CBM, the possibility of including it in the fuel and energy balance. An important aspect is to evaluate the effect of degassing developed mining range, which will consist of the effect of avoided losses and the effect of recycling.

Key words: Coal mine, technological, accidents, methane, safety measures, preventive actions, compensatory measures, the cost of the event, the consistency, the damage from accidents.

#### **ГОРНЫЕ МАШИНЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТРАНСПОРТ**

#### **MINING MACHINERY, EQUIPMENT AND TRANSPORT**

**Алексеев О.Н.**

#### **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОРНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ В ОАО «ПРИАРГУНСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ»**

Представлены результаты заводских промышленных испытаний погрузочно-доставочной машины (ПДМ) с дизельным приводом ПД-2Д в реальных условиях и намечены пути их дальнейшего совершенствования. Рекомендована более эффективная система очистки выхлопных газов на базе использования современных каталитических нейтрализаторов.

**Ключевые слова:** урановые рудники, погрузочно-доставочная машина, техническое перевооружение, нейтрализаторы выхлопных газов.

Alekseev O.N.

#### **MINING MACHINE ENGINEERING FUTURE DEVELOPMENTS IN TERMS OF THE PRIARGUNSKY MINING AND CHEMICAL WORKS**

The author presents in situ industrial tests of diesel drive load-haul-dumpers PD-2D and points out their further improvement routes. It is recommended to increase utilization of exhaust gas control systems using modern catalytic converters.

Key words: uranium mines, load-haul-dumper, technical upgrading, exhaust gas catalytic converters.

**Блохин С.Е., Колосов Д.Л., Матысина Н.В., Шидо Н.Н.**  
**НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛОСКОГО  
РЕЗИНОТРОСОВОГО ТЯГОВОГО ОРГАНА В ПРИЦЕПНОМ УСТРОЙСТВЕ**

Рассмотрены вопросы, связанные с особенностями конструкции прицепных устройств, приемлемых для плоских тяговых органов; получена математическая модель напряженного состояния резиновтросового каната в прицепном устройстве.

**Ключевые слова:** плоский резиновтросовый канат, прицепное устройство, напряженно-деформированное состояние, математическая модель.

Blokhin S.E., Kolosov D.L., Matysina N.V., Shido N.N.  
STRESS–STRAIN STATE OF FLAT RUBBER-CABLE PULLING DEVICE IN A  
DRAWBAR HITCH

The article deals with issues, related to the features of the construction of connecting appliances, suitable for flat rubber-lined ropes; a mathematical model of the stress-deformed state of rubber-lined rope in the connecting appliance is substantiated.

Key words: flat rubber-lined rope, connecting appliance, stress-deformed state, mathematical model.

**Вагин В.С.**  
**ДИНАМИКА ПРОХОДЧЕСКОЙ ПОДЪЕМНОЙ УСТАНОВКИ С  
БЕЗРЕДУКТОРНЫМ ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ**

Выполнен анализ динамических нагрузок возникающих в упругих элементах проходческой подъемной установке оснащенной безредукторным гидравлическим приводом при неустановившихся режимах работы.

**Ключевые слова:** проходческая подъемная установка; безредукторный гидравлический привод; электромеханический асинхронный привод.

Vagin V.S.  
DYNAMICS OF SHAFT-SINKING HOIST UNIT WITH GEARLESS FLUID DRIVE

The analysis of the dynamic loading arising in elastic elements of the elevating installation equipped with hydraulic drive without reduction gear in unsteady operating modes has been made.

Key words: shaft-sinking hoist unit, gearless fluid drive, electromechanical asynchronous motor drive.

**Владыкин А.Ю.**  
**ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ**

Изучено влияние ультразвуковой обработки на технологические показатели переработки золотосодержащего сырья. Представлены результаты лабораторных исследований, позволяющие судить о принципиальной возможности повышения технологических показателей извлечения золота, как из рядовых руд золота, так и техногенного золотосодержащего сырья.

**Ключевые слова:** селективное истирание, деструкция, ультразвуковая обработка, выщелачивание руды, золотосодержащее сырье.

Vladykin A.Yu.  
ULTRASONIC TREATMENT EFFECT ON GOLD-BEARING MATERIAL PROCESSING  
PARAMETERS

Work is devoted studying of the influence of ultrasonic processing on the technological indicators of processing of gold-bearing raw. In article results of the laboratory researches are presented, allowing to judge basic possibility of increase of technological indicators of extraction gold, as from ordinary ores of gold, and technogenic gold-bearing raw.

Key words: selective milling, destruction, ultrasonic processing, leaching, gold-bearing raw.

**Жулай Ю.А., Дзоз Н.А.**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КАВИТАЦИОННОГО ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ВИБРАТОРА В ТЕХНОЛОГИИ РАСШИРЕНИЯ ДИАМЕТРА ОБСАДНЫХ ТРУБ**

Приведены результаты экспериментального исследования динамических характеристик кавитирующего устройства, для создания вибронагрузки до 4000 г с частотой  $f = 3—12$  кГц на инструменте для расширения диаметра обсадных труб. Это обосновывает перспективность использования гидродинамической кавитации в технологических процессах расширения труб.

**Ключевые слова:** периодически-срывная кавитация, гидродинамический вибратор, расширяющий кон, вибронагрузка, частота, расширение труб.

Zhulai Yu.A., Dzoz N.A.

### **ANALYSIS OF APPLICABILITY OF CAVITATION HYDRAULIC VIBRATOR IN CASING PIPE EXPANSION TECHNOLOGY**

It is reported on experimental studies into dynamic characteristics of a cavitating device for creating vibration load up to 4000 g, with frequency  $f=3—12$  kHz on a casing pipe expansion tool, which supports the use potential of hydrodynamic cavitation in process flowsheets of pipe expansion.

Key words: periodically stalling cavitation, hydraulic vibrator, reaming cone, vibration load, frequency, pipe expansion.

**Денисова Е.В., Конурин А.И.**

### **ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ ДВИЖЕНИЯ ПНЕВМОУДАРНОЙ МАШИНЫ В ГРУНТОВОМ МАССИВЕ АКУСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ**

Выполнены модельные эксперименты по исследованию влияния неоднородностей грунтового массива на параметры распространения в нем ударного импульса. Произведено сравнение результатов модельных и натурных исследований. Сделаны выводы о рациональности применения акустических методов для контроля движения пневмоударной машины.

**Ключевые слова:** пневмоударная машина, грунтовый массив, спектральный анализ, акустические волны.

Denisova E.V., Konurin A.I.

### **THE PROBLEMS OF PNEUMATIC MACHINE MOVEMENT CONTROL IN SOIL MASSIF BY ACOUSTIC METHODS**

Model experiments of researching the effect of soil massif heterogeneities to the parameters of the shock impulse spreading have been performed. The model experiments and the real experiments have been compared. Rationality of using acoustic method in controlling the movement of pneumatic machine have been considered.

Key words: pneumatic machine, soil massif, spectral analysis, acoustic wave.

**Дзензерский В.А., Жулай Ю.А., Хачапуридзе Н.М., Ворошилов А.С.**  
**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ВИБРО-НАГРУЖЕНИЯ**  
**ИНСТРУМЕНТА РАСШИРЕНИЯ ДИАМЕТРА ОБСАДНЫХ ТРУБ**

Приведены результаты экспериментальной оценки эффективности применения кавитационного гидродинамического вибратора в технологии расширения обсадных труб, используемых в нефтяной и газовой промышленности, путем наложения вибронагрузки на инструмент для расширения.

**Ключевые слова:** периодически-срывающаяся кавитация, гидродинамический вибратор, расширяющий кон, вибронагрузка, частота, расширение труб, кон, давления срабатывания.

Dzenzerskiy V.A., Gulay Yu.A., Khachapuridze, N.M., Voroshilov A.S.  
THE PERFORMANCE EVALUATION OF HYDRODYNAMIC VIBRATIONAL LOADING  
OF REAMER

Results of experimental estimation of efficiency of cavitation hydrodynamic vibrator in expansion technology of casing pipes used in the oil and gas industry, by imposing a vibroload tool for expansion.

Key words: periodically-stalling cavitation hydrodynamic vibrator, extending Kohn, frequency, extension pipes, con pressure break away.

**Дробаденко В.П., Луконина О.А., Вильмис А.Л.**  
**ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНАЯ УСТАНОВКА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**  
**КОАКСИАЛЬНЫХ ЗАКРУЧЕННЫХ СТРУЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ НОВЫХ**  
**ГИДРОТРАНСПОРТНО-ПОДЪЕМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Дано описание уникальной стендовой установки предназначенной для тестовых испытаний транспортирования гидроподъема высококонцентрированных смесей с различными физико-механическими свойствами при разработке континентальных и морских месторождений.

**Ключевые слова:** гидравлической классификации, кобальто-марганцевая корка, пульсационный колонный аппарат.

Drobadenko V.P., Lukonina O.A., Vilmis A.L.  
COAXIAL SWIRLING JET-BASED MULTIFUNCTIONAL INSTALLATION FOR  
MODELING NEW HYDROTRANSPORT-HOISTING TECHNOLOGIES

Give a description of the unique test facility designed to test transportation hydraulic handling system highly concentrated mixtures with different physical-mechanical properties at the development of continental and offshore fields.

Key words: hydraulic classification, cobalt-manganese crust, ripple of columns of the machine.

**Керопян А.М., Балахнина Е.Е., Сагалова Р.В.**  
**ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ**  
**ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОЛЕСА И РЕЛЬСА ПРИ ДВИЖЕНИИ ЛОКО-МОТИВА В**  
**УСЛОВИЯХ КАРЬЕРОВ**

В результате сравнительного анализа процессов взаимодействия колеса и рельса при тяжеловесном движении на магистральном железнодорожном транспорте и на открытых горных разработках установлено, что условия эксплуатации подвижного состава на железных дорогах карьеров если не хуже, то, по крайней

мере, не уступают условиям тяжеловесного движения на магистральных железных дорогах. В связи с этим необходимо детальное изучение специфических особенностей условий эксплуатации железнодорожного подвижного состава в условиях карьеров с целью разработки соответствующих рекомендаций по улучшению его технико-экономических характеристик и эксплуатационных показателей.

**Ключевые слова:** взаимодействие колеса и рельса, тяжеловесное движение, карьерный железнодорожный транспорт, уширение колеи, старогодные рельсы, приведенный износ рельса, радиус кривизны рельсового пути.

Keropyan A.M., Balakhnina E.E., Sagalova R.B.

#### RAIL RATIONALE FOR NEWS RESEARCH PROBLEMS OF INTERACTION WITH WHEELS AND TRAFFICLOCOMOTIVES IN THE PITS

A comparative analysis of the interaction of wheel and rail in heavy traffic on the main rail and open mining is established that the conditions of operation of rolling stock for railways pits if not worse, then, at least not inferior to the conditions of heavy traffic on the mainline railway roads. In this regard, it should be a detailed study of specific features of the operating conditions of railway rolling stock in open pits with the aim of elaborating appropriate recommendations to improve its technical and economic characteristics and performance.

Key words: interaction of wheel and rail, heavy traffic, a career railway transport, the broadening of the track, starogodnye (ageings) rails, powered wear rail, radius of curvature of the track.

**Федотов П.К.**

#### ОСНОВНАЯ ПРИЧИНА СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИ РАЗРУШЕНИИ РУДЫ В РОЛЛЕР ПРЕССАХ

Недостаточно исследованы основные причины низких энергозатрат при дезинтеграции руды в роллер прессах. Для решения данных задач была построена математическая модель, основанная на численном решении метода конечных элементов (МКЭ) с ее помощью вычислена удельная потенциальная энергия деформации.

**Ключевые слова:** руда, метод конечных элементов (МКЭ), дезинтеграция, роллер-пресс, трещина, напряжение, разрушение, давление, сила, энергия.

Fedotov P.K.

#### MAIN REASON OF LOWER ENERGY CONSUMPTION BY ORE FRAGMENTATION IN PRESS-ROLLERS

The causes of reduction in energy consumption by ore disintegration in press-rollers are insufficiently studied. For this purpose, the mathematical model has been constructed based on FEM and successfully applied to calculating potential energy of deformation.

Key words: ore, finite element method (FEM), disintegration, press-roller, crack, stress, failure, pressure, force, energy.

**Кассихина Е.Г.**

#### МОДЕРНИЗАЦИЯ СТАЛЬНЫХ УКОСНЫХ КОПРОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МНОГОКАНАТНОГО ПОДЪЕМА

Предложен способ реконструкции существующего укосного копра для перехода на многоканатный подъем путем усиления укосины за счет центральной трубчатой стойки, обеспечивающей изменение расчетной схемы копра.

Тем самым снижается часть экстренной нагрузки, приходящейся на станок, что позволит избежать усиления его элементов, а значит и остановки ствола при реконструкции.

Техническое решение с использованием разгрузки станка обеспечит возможность снижения трудозатрат, стоимости и сроков в перспективном шахтном строительстве.

**Ключевые слова:** оснащение вертикальных стволов, сокращение сроков переходных периодов, реконструкция подъема.

Kassikhina E.G.

#### UPDATING STEEL STAY-LEG HEAD FRAMES FOR MULTI-ROPE HOISTING

Provides a method of reconstruction of the existing metallic headgear to go to multiple-lift by strengthening struts through the central tube rack, providing a design scheme change headgear. This reduces the proportion of emergency burden on the machine, thus avoiding amplification of its elements, and thus stop the barrel for the reconstruction. Technical solution with unloading the machine will provide an opportunity to reduce labor costs, the cost and timing in the planning of mine construction.

Key words: equipment of vertical shafts, transition period reduction, hoist reconstruction.

**Кисляков В.Е., Кацук А.В.**

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПОДВОДНОЙ МНОГОЧЕРПАКОВОЙ ДРАГИ

Приведены технические решения оборудования для подводной разработки россыпных месторождений полезных ископаемых.

**Ключевые слова:** подводная драга, россыпные месторождения, угол маневрирования.

Kislyakov V.E., Katsuk A.V.

#### UNDERWATER BUCKET DREDGE ENGINEERING DESIGNS

Provides technical solutions of the equipment for underwater development of the alluvial mineral resources.

Key words: underwater dredge, placers, shunting angle.

#### ОХРАНА ТРУДА

#### LABOUR PROTECTION

**Борисенко Д.И.**

#### РАЗРАБОТКА И НАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СПОСОБА АКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОЧАГОВ ПОЖАРОВ В УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ

Приведено теоретическое и экспериментальное обоснование способа определения координат очагов пожаров в угольных пластах по регистрации акустических импульсов, генерируемых трещинообразованием, вызванным горением, а также описывается проведение экспериментального опробования этого способа в промышленных условиях.

**Ключевые слова:** горение угля, угольные пласты, определение координат очага пожара, диагностика подземного горения угля, натуральный эксперимент.

Borisenko D.I.

#### WORKING OUT AND NATURAL TESTS OF THE WAY OF ACOUSTIC DIAGNOSTICS OF SEATS OF FIRE IN COAL LAYERS

In work the theoretical and experimental substantiation of a way of definition of coordinates of seats of fire in coal layers on registration of the acoustic impulses generated formation of cracks, is resulted by the caused burning, and also carrying out of experimental approbation of this way in industrial conditions is described.

Key words: coal burning, coal layers, definition of coordinates of a seat of fire, diagnostics of underground burning of coal, natural experiment.

**Галкин А.Л., Максимова Н.И.**

#### АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ ВОПРОСАМ БЕЗОПАСНОСТИ В ПЛАНЕ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Рассмотрен вопрос подготовки населения к оказанию доврачебной помощи пострадавшим.

**Ключевые слова:** опасность окружающей среды, доврачебная медицинская помощь.

Galkin A.L., Maksimova N.I.

#### ASPECTS OF TRAINING TO SAFETY ISSUES IN RESPECT OF THE FIRST MEDICAL CARE

Is discussed the question of preparation of the population to the provision of aid to the victims.

Key words: danger of the environment, the pre-medical medical aid.

**Михайлова В.Н.**

#### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ СПЕЦОДЕЖДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В УСЛОВИЯХ ОХЛАЖДАЮЩЕГО МИКРОКЛИМАТА

Рекомендован ассортимент теплозащитной спецодежды, который в большей степени отвечает условиям труда работающих в горнодобывающей промышленности Северо-Востока РФ. Разработаны методические рекомендации по выбору и применению теплозащитной спецодежды для промышленных предприятий Якутии.

**Ключевые слова:** безопасные условия труда, опасные и вредные производственные факторы, средства индивидуальной защиты, теплозащитная спецодежда, оценка качества.

Mikhailova V.N.

#### EVALUATION OF HEAT-PROTECTIVE OVERALLS QUALITY IN COOLING MICROCLIMATE CONDITIONS

The article offers a range of heat-protective overalls best suited to mining industry conditions in the north-east of Russia. Guidelines on selection and use of the heat-protective overalls have been worked out for production plants of Yakutia.

Key words: occupational safety, occupational hazards, personal protection equipment, heat-protective overalls, quality evaluation.

**Чибинев Н.Н.**

#### ВЕЛИЧИНА ПОЖАРНОГО РИСКА В ПАССАЖИРСКИХ ДВУХЭТАЖНЫХ ВАГОНАХ

Приведен краткий анализ пожарной опасности в пассажирских двухэтажных вагонах и обозначены проблемы обеспечения в них пожарной безопасности. Показана возможность применения методики МЧС России для определения расчетных величин пожарного риска в этих вагонах и даны рекомендации по повышению пожарной безопасности для пассажиров.

**Ключевые слова:** пожарная опасность, система обеспечения пожарной безопасности, пожарный риск, расчетные величины, опасные факторы пожара, методика, противопожарные мероприятия.

Chibinev N.N.

#### FIRE RISK IN DOUBLE-DECK PASSENGER CARRIAGES

The article reviews and analyzes in brief fire hazards in double-deck passenger carriages, and highlights the fire safety issues. The author shows usability of the procedure, developed by the Russian Federation Ministry of Emergencies, in calculating probable fire risk in double-deck passenger carriages and makes recommendations toward enhanced fire safety of travelling public.

Key word: fire hazard, fire safety control, rated quantity, procedure, fire-fighting.

#### **МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО MINE SURVEYING**

Синкевич Н.И.

#### **ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ НА НАПРЯЖЕННО- ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ГЕОДИНАМИЧЕСКИ ОПАСНОМ РЕГИОНЕ**

Анализ данных исследований по распределению землетрясений в геодинамически опасном регионе показал, что тектонические силы создают в массивах на железорудных месторождениях неоднородное поле напряжений, которое предрасположено к проявлению не только горного давления, но и техногенных и природных землетрясений под влиянием солнечной активности.

**Ключевые слова:** горные породы, землетрясения, фон тектонических пульсирующих напряжений, солнечная активность, геодинамически опасный регион, тектоническое поле напряжений.

Sinkevich N.I.

#### **SOLAR ACTIVITY EFFECT ON STRESS–STRAIN STATE OF IRON ORE FIELDS IN A GEODYNAMICALLY UNSTABLE REGION**

Analysis of data on distribution of earthquakes in a geodynamically unstable region has shown that tectonic forces generate nonuniform stress field in iron ore masses, that is predisposed to ground pressure manifestations, as well as to natural and induced quaking under solar activity.

Key words: rocks, earthquakes, tectonic pulsating stress background, solar activity, geodynamically unstable region, tectonic stress field.

Соколов К.О., Попков П.А., Прудецкий Н.Д.

#### **ВОЗМОЖНОСТИ ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ПОЛЕЗНЫХ ИС-КОПАЕМЫХ КРИОЛИТОЗОНЫ**

Предложено использование георадиолокации для изучения разрывных нарушений, на месторождениях полезных ископаемых криолитозоны, для картирования геометрии коренных пород горного массива и выявления структурно-вещественных особенностей в пределах 20—30 м.

**Ключевые слова:** георадиолокация, разрывные нарушения, месторождения криолитозоны.

Sokolov K.O., Popkov P.A., Prudetsky N.D.

#### GPR POSSIBILITY OF INVESTIGATION ON THE FAULTS OF PERMAFROST MINERAL DEPOSITS

The paper describes using of GPR to study the faults of permafrost mineral deposits and mapping of bedrock structure of rock mass and identify structural and material characteristics in the range of 20–30m.

Key words: GPR, faults, permafrost mineral deposit.

### **ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ BLASTING OPERATIONS**

#### **Лещинский А.В., Шевкун Е.Б., Рудницкий К.А. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОГО ДЕМОНТАЖА УКРЫТИЯ ПОСЛЕ МАССОВОГО ВЗРЫВА**

Предложен и апробирован способ демонтажа укрытия из упругих элементов после массового взрыва. Безопасность демонтажа обеспечивается сбросом укрытия на край взорванного блока.

**Ключевые слова:** укрытие, массовый взрыв, демонтаж.

Leshchinsky A.V., Shevkun E.B., Rudnitsky K.A.

#### SAFE DISMANTLEMENT OF A LARGE-SCALE BLASTING SHELTER

The authors have developed and proved dismantlement method for a shelter made of elastic elements after large-scale blasting. Dismantlement safety is reached through throwing-off the shelter to the blasted block edge.

Key words: shelter, large-scale blasting, dismantlement.

### **ИСТОРИЯ ГОРНОГО ДЕЛА THE HISTORY OF MINING**

**Иевлев А.А.**

#### **ДРЕВНИЕ ГОРНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ**

Показан процесс становления солеварения и добычи железных руд на Европейском Северо-Востоке России с древнейших времен до конца XV в. Установлено наличие двух технологических способов выварки соли. Описан дифференцированный подход государства в установлении налога на соледобычу.

**Ключевые слова:** соль, железная руда, горное производство, Европейский Северо-Восток России.

Ievlev A.A.

#### ANCIENT MININGS OF EUROPEAN NORTH-EAST OF RUSSIA

Process of origin of salt production and iron ore mining on European North-East of Russia is shown from the ancient time till the end of 15th century. The existence of two technological methods of salt production is stated. The diversified approach of state in determination of tax on salt production is described.

Key words: salt, iron ore, mining, European North-East of Russia.

### **ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ**

#### **ECONOMY, MANAGEMENT AND PLANNING**

**Белокопытов А.В., Ковалёва А.Е.**

#### **АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТОВА-РОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Рассмотрено состояние инновационной деятельности в сельском хозяйстве, предложены основные направления улучшения инвестиционного климата и инновационного развития в сельскохозяйственном производстве Смоленской области

**Ключевые слова:** инновационное деятельность, сельское хозяйство, государственное регулирование, инновационная культура, кредитная политика.

Belokopytov A.V., Kovaleva A.E.

#### **CURRENT SITUATION ANALYSIS AND ROADS TO IMPROVED INNOVATIVE ACTIVITY OF AGRICULTURAL COMMODITY MANUFACTURERS IN THE SMOLENSK REGION**

The current situation concerned with innovations in agriculture is analyzed, and the main directions to improved investment climate and innovative advance in agricultural industry in the Smolensk Region are indicated in the article.

Key words: innovative activity, agriculture, governmental regulation, innovation culture, credit policy.

**Доржу Д.В.**

#### **СИСТЕМА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА**

Рассмотрены состояние и проблемы развития сельского хозяйства Республики Тыва в результате трансформации экономической системы, основные направления государственной поддержки в аграрной сфере.

**Ключевые слова:** Республика Тыва, депрессивный регион, государственная поддержка, сельское хозяйство, федеральные целевые программы.

Dorzhu D.V.

#### **SYSTEM OF GOVERNMENT SUPPORT OF THE AGRARIAN ECONOMY OF REPUBLIC OF TUVA**

The article deals with the current status and problems of agricultural development in the Republic of Tuva as a result of the economic system transformation, the main directions of state support in the agricultural sector.

Key words: Republic of Tyva, depressive region, state support, agriculture, federal target programs.

**Смахтина А.А.**

### **ФОРМИРОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Обоснована необходимость разработки системы критериев оценки конкурентоспособности угледобывающих предприятий отечественной промышленности с учетом их отраслевых особенностей.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность, угледобывающее предприятие.

Smakhtina A.A.

### **DETERMINING THE CRITERIA OF EVALUATING THE COMPETITIVENESS OF COAL MINES**

As part of this article talks about the need to develop criteria for evaluation of the competitiveness of the domestic industry of coal mines based on their industry characteristics

Key words: competitiveness, coal mining enterprise.

**Хачатрян С.А., Киборт А.Н.**

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОПРИВОДНЫХ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ**

Дана оценка экономической эффективности применения многоприводных ленточных конвейеров на основе анализа затрат по сравнению с вариантом каскадной схемы транспортирования горной массы.

**Ключевые слова:** экономический эффект, каскадная схема конвейеров, заработная плата обслуживающего персонала, электроэнергия, анализ капитальных затрат, путь транспортирования, установленная мощность электродвигателей, конвейерная линия, стоимость конвейерной ленты, промежуточный привод.

Khachatryan S.A., Kibort A.N.

### **ECONOMIC EFFICIENCY OF USING MULTIDRIVE BELT CONVEYORS**

The article assesses the cost-effectiveness of a multi-belt conveyor based on the analysis of costs in comparison with alternative cascade schemes of transportation of the run of mine coal.

Key words: economic result, cascade conveyor scheme, wages for operating staff, electricity, the analysis of outlays, transportation route, installed electric motor capacity, conveyor line, cost of conveyor belt, intermediate drive.

**Зульфугарзаде Т.Э.**

### **ПОНЯТИЕ, КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРИНЦИПЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Исследованы проблемные вопросы определения понятия и основополагающих принципов государственной службы, проанализированы квалификационные требования, предъявляемые к лицам, занимающим должности данного вида службы по законодательству Российской Федерации, в контексте государственного и муниципального управления.

**Ключевые слова:** право, социальный, экономика, политика, государство, местное самоуправление, управление, государственно-служебный, отношения, государственная служба, муниципальная служба, Российская Федерация.

Zulfugarzade, T.E.

#### PUBLIC SERVICE IN THE RUSSIAN FEDERATION: CONCEPT, QUALIFICATION REQUIREMENTS, PRINCIPLES

This paper analyzes problem questions of definition of concept and the fundamental principles of public service are investigated, the qualification demands made to persons, holding positions of this type of service by the legislation of the Russian Federation, in a context of the public and municipal administration.

Key words: law, social, economy, policy, state, local government, management, state and office, relations, public service, municipal service, Russian Federation.

#### **ЭКОНОМИКА И ЭКОЛОГИЯ ПРИРОПОЛЬЗОВАНИЯ** ECONOMY AND ECOLOGY OF NATURE MANAGEMENT

Лашина В.В., Петрова А.И.

#### **АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ РАЗВИТИЯ ЦЕМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Рассмотрена динамика и прогноз производства цемента в России. Выявлены основные экологические проблемы, возникающие при добычи сырья и производстве цемента. Даны рекомендации по снижению воздействия вредных факторов на окружающую среду в процессе добычи сырья и производства цемента.

**Ключевые слова:** цемент, добыча сырья, производство цемента, нерудные строительные материалы, экологические аспекты, природоохранные мероприятия.

Lashina V.V. Petrova A.I.

#### THE ANALYSIS OF THE ECOLOGICAL ASPECTS OF THE CEMENT PRODUCTION DEVELOPMENT IN THE RUSSIAN FEDERATION

In this article the dynamics and the projection of cement production in Russian Federation is fulfilled. The basic ecological problems were shown which usually arise during cement production. The recommendations are given for reducing the influence of harmful environmental effect in the process of cement production.

Key words: cement, cement production, ecological problems, nature-conservative measures.

Молев М.Д., Меркулова М.А.

#### **ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСА ПРИРОДНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

Изложены основные подходы к оценке воздействия предприятий на окружающую среду на основе эколого-экономического моделирования.

**Ключевые слова:** оценка воздействия, система эколого-экономических расчетов, природно-экономические модели, устойчивое развитие.

Molev M.D., Merkulova M.A.

## ASSESSMENT OF THE INDUSTRIAL IMPACT ON THE ENVIRONMENT BY NATURAL–ECONOMICAL MODELING

The article shows approaches to assessment of the industrial impact on the environment by ecology–economical modeling.

Key words: impact assessment, ecology–economy calculation system, natural–economical models, sustained development.

**Рахимбеков С.М.**

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ НОВОЙ ГОРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Предложен подход на основе системного метода, эффективно применяемого во многих отраслях знаний. Предлагаемые подходы и выработка управляющих принципов действия в системном методе адекватны и способствуют решению проблемы устойчивости и сбалансированности рассматриваемой нами системы «природа — человек».

**Ключевые слова:** технология, очистные работы, блоки, система разработки, новая горная технология.

Rakhimbekov S.M.

### CURRENT STATUS OF THE PROBLEM OF CREATING A NEW MINING TECHNOLOGY

The development of technology which should consider environmental protection and economy aspects and use of nano technology in nature use system. On the basis system method effectively applied in many fields of knowledge, are the achievements of philosophy dialectically correct way of thinking, hence the proposed approaches and the development of the Governing Principles of the system and method for adequate help to solve the problems of stability and balance in our consideration of «nature — a man».

Key words: technology, treatment works, blocks, a system developed-processing, new mining technology.

**Цурак Л.А., Образков И.А.**

### ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА В РАЗРЕЗЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ РЕСУРС

Рассмотрены проблемы развития экономики региона с точки зрения влияния деятельности предприятий на состояния трудовых ресурсов.

**Ключевые слова:** проблемы экономики региона, трудовые ресурсы, деятельность предприятий.

Tsurak L.A., Obrazkov I.A.

### PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF ECONOMY OF REGION IN CUT OF EKOLOGO-EKONOMICHESKOGO INFLUENCE OF ENTERPRISES ON HUMAN RESOURCE

The problems of development of economy of region are examined from point of influence of activity of enterprises on the states of labour resources.

Key words: problems of economy of region, labour resources, activity of enterprises.

## ПРЕПРИНТЫ

## PREPRINTS

**Брагин П.А., Маслов И.Ю., Горинов С.А.**  
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ОЦЕНКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ**  
**НАЛИВНЫХ ЭВВ МЕТОДОМ «ПЛАСТИНЫ-СВИДЕТЕЛЯ»**

Bragin P.A., Gorinov S.A., Maslov I.Yu.

THE THEORETICAL BACKGROUND OF THE EVALUATION PERFORMANCE LIQUID  
EMULSION EXPLOSIVES METHOD «PLATE-WITNESS»

**Моргачёв Д.А.**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И**  
**ГЛАВНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА БУРОВОЙ УСТАНОВКИ ПРИ СТУПЕНЧАТОМ И**  
**ЧАСТОТНОМ РЕГУЛИРОВАНИИ УГЛОВОЙ СКОРОСТИ АСИНХРОННОГО**  
**ДВИГАТЕЛЯ**

Morgachev D.A.

STUDY OF THE INTERACTION OF THE SYSTEM POWER SUPPLY AND THE MAIN  
DRIVE THE DRILLING RIG TO A STEP AND FREQUENCY REGULATION OF THE  
ANGULAR VELOCITY OF THE ASYNCHRONOUS ENGINE

**Бахвалов Л.А., Ни У Кхе, Репин Д.С., Широчин Д.Л.**

**АНАЛИЗ ТРАФИКОВ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИКИ**  
**ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ**

Bakhvalov L.A., Ni U Khe, Repin D.S., Shirochin D.L.

ANALYSIS OF TRAFFIC CLIENT-SERVER NETWORK ON THE BASIS OF THE  
STATISTICS OF EXTREME VALUES

**Титов Н.В., Васильев С.Д.**

**ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАЛЕПОЛИМЕРНОЙ АНКЕР-НОЙ КРЕПИ**  
**ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ДЛЯ УСЛОВИЙ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ**

Titov N.V., Vasiliev S.D.

RATIONALE FOR THE USE OF STEELPOLYMEROUS ANCHORING LINING OF  
MINE WORKINGS TO THE CONDITIONS OF A PERMAFROST

**Петросов А.А., Иванов В.А.**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА**  
**ПРИ РАЗРАБОТКЕ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА**

Petrosov A.A., Ivanov V.A.

EFFICIENCY OF A MANPOWER IN THE COURSE OF PRODUCTION WHEN  
DEVELOPING ROSSYPNY GOLD DEPOSITS

**Петросов А.А., Иванов В.А.**

**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФУНКЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТРУДА И КАПИТАЛА В**  
**ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ РОССЫПНЫХ**  
**МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА**

Petrosov A.A., Ivanov V.A.

PRODUCTION FUNCTIONS OF INTERACTION OF WORK AND THE CAPITAL IN  
THE COURSE OF PRODUCTION WHEN DEVELOPING ROSSYPNY GOLD  
DEPOSITS

**Постников В.И., Кузнецов Ю.Н., Стадник Д.А., Гинкель В.К., Стадник Н.М., Ткач В.Р., Даянц Л.Г., Эйрих В.И., Новикова С.А.**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.**

**ВЫПУСК 2**

Postnikov V.I., Kuznetsov Yu.N., Stadnik D.A., Ginkel' V.K., Stadnik N.M., Tkatch V.R., Dayants L.G., Eyrikh V.I.

DESIGNING AND ORGANIZATION OF MINING-TECHNICAL SYSTEMS. ISSUE 2

**Гзогян Т.Н., Булгакова А.П., Гзогян С.Р., Ряполов А.Н.**

**ОКИСЛЕННЫЕ ЖЕЛЕЗИСТЫЕ КВАРЦИТЫ КМА. ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА И СТРОЕНИЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ**

Gzogyan T.N., Bulgakova A.P., Gzogyan S.P., Ryapolov A.N.

OXIDIZED FERRUTEROUS QUARTZITES OF KMA CHANGE OF COMPOSITION AND STRUCTURE UNDER THE INFLUENCE OF PHYSICAL FIELDS

**ДЕПОНИРОВАННЫЕ РУКОПИСИ**

DEPOSITED MANUSCRIPTS

**Михайлова В.Н.**

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СПЕЦОДЕЖДЫ ГОРНОРАБОЧИХ**

Mikhailova V.N.

COMPLEX RATING OF MINEWORKERS WORKING CLOTHES QUALITY

**Григорьев С.Н., Моргунов И.В.**

**ОБОСНОВАНИЕ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОГО ПОРЯДКА ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МУЛЬДООБРАЗНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ СРЕДНИХ РАЗМЕРОВ**

Grigoryev S.N., Morgunov I.V.

RATIONALE FOR THE MOST EFFECTIVE COURSE OF MINING OPERATIONS AT IMPROVEMENT OF MEDIUM-SIZED MOULDS

**Батугин А.С., Хотченков Е.В.**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТО-РИНГА КАРСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ОСВОЕНИИ НЕДР И ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ**

Batugin A.S., Khotchenkov E.V.

IMPROVEMENT OF MINING AND ENVIRONMENTAL MONITORING OF KARST PROCESSES IN THE DEVELOPMENT OF MINERAL RESOURCES AND THE EARTH'S SURFACE

**Михайлова В.Н.**

**КЛАССИФИЦИРОВАНИЕ ПРОФЕССИЙ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА, ОПРЕДЕЛЯЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТНЫМ СВОЙСТВАМ СПЕЦОДЕЖДЫ**

Mikhailova V.N.

PROFESSIONS CLASSIFICATION ACCORDING OF LABOR CONDITIONS,  
DETERMINING REQUIREMENTS TO PROTECTION QUALITIES OF WORKING  
CLOTHES

МАЙНЕКС ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ 