

А Н О Т А Ц І Ї

УДК 622.271

Вилкул Ю.Г., Слободянюк В.К., Максимов И.И. Оптимизация технологических параметров циклично-поточной технологии в глубоких карьерах

Исследована зависимость технико-экономических показателей карьерного автотранспорта от количества и размещения перегрузочных пунктов в рабочей зоне карьера. Установлена аналитическая зависимость для определения оптимального количества перегрузочных пунктов при их равномерном расположении по длине и по высоте рабочей зоны. Исследованы особенности изменения основных технологических показателей работы карьерного автотранспорта в зависимости от количества дробильно-перегрузочных пунктов ЦПТ, производительности карьера и размеров рабочей зоны. Определены условия одновременного использования нескольких дробильно-перегрузочных пунктов, их основные технологические параметры, оптимальное количество пунктов по горизонтали и вертикали, оценена экономическая эффективность использования технологических схем с несколькими перегрузочными пунктами. Проведенными исследованиями установлено, что во всех случаях оптимизация количества перегрузочных пунктов и их увеличение приводит к уменьшению количества автосамосвалов на 50-60% по сравнению с вариантом использования одного перегрузочного пункта. Увеличение количества перегрузочных пунктов с одновременным снижением количества автосамосвалов повышает надежность работы карьерного транспорта. Оптимизация количества перегрузочных пунктов снижает требуемую производительность каждой дробильно-перегрузочной установки до 10-20 млн.т/год. Использование мобильных дробильно-перегрузочных пунктов не замораживает запасы руды и не препятствует развитию рабочей зоны.

Ключевые слова: циклично-поточная технология, концентрационный горизонт, дробильно-перегрузочный пункт

Вілкул Ю.Г., Слободянюк В.К., Максимов І.І. Оптимізація технологічних параметрів циклічно-потокової технології у глибоких кар'єрах

Досліджено залежність техніко-економічних показників кар'єрного автотранспорту від кількості та розміщення перевантажувальних пунктів в робочій зоні кар'єру. Установлено аналітичну залежність для визначення оптимальної кількості перевантажувальних пунктів при їх рівномірному розташуванні по довжині і по висоті робочої зони. Досліджено особливості зміни основних технологічних показників роботи кар'єрного автотранспорту в залежності від кількості дробильно-перевантажувальних пунктів ЦПТ, продуктивності кар'єру і розмірів робочої зони. Визначено умови одночасного використання декількох дробильно-перевантажувальних пунктів, їх основні технологічні параметри, оптимальна кількість пунктів по горизонталі й вертикалі, оцінена економічна ефективність використання технологічних схем з декількома перевантажувальними пунктами. Проведеними дослідженнями встановлено, що у всіх випадках оптимізація кількості перевантажувальних пунктів та їх збільшення призводить до зменшення кількості автосамоскидів на 50-60% порівняно з варіантом використання одного перевантажувального пункту. Збільшення кількості перевантажувальних пунктів з одночасним зниженням кількості автосамоскидів підвищує надійність роботи кар'єрного транспорту. Оптимізація кількості перевантажувальних пунктів знижує необхідну продуктивність кожної дробильно-перевантажувальної установки до 10-20 млн.т/рік. Використання мобільних дробильно-перевантажувальних пунктів не заморожує запаси руди і не перешкоджає розвитку робочої зони.

Ключові слова: циклічно-потокова технологія, концентраційний горизонт, дробарно-перевантажувальний пункт

Vilkul Y.G., Slobodyanyuk V.K., Maksimov I.I. Optimization of process parameters of the cyclical continuous production flow technology used in the deep open pits

Dependence of the technical and economic performance of truck haulage on the number and location of transfer stations in the working area of the pit was investigated. Analytical dependence to determine the optimal number of transfer stations when they are uniformly distributed along the length and depth of the working area has been specified. The special features of change in key performance indicators of mining motor transport depending on the number of crushing and transfer stations in CCPF technology, pit capacity and size of the working area were detected. The conditions for simultaneous use of several crushing and transfer stations, their major process parameters and the optimum number of stations located horizontally and vertically were determined, the economic efficiency of process flowcharts with multiple transfer stations was estimated. The investigations made have shown that in all cases, optimization and increase in the number of transfer stations leads to a decrease in the number of dump trucks by 50-60 % compared to the option of using one transfer station. Increasing the number of transfer stations, while reducing the number of dump trucks, improves reliability of truck haulage. Optimizing the number of transfer stations reduces the required capacity of each crushing and transfer equipment to 10-20 million tons/year. The use of mobile crushing and transfer stations neither freezes ore reserves, nor impedes the development of the working area.

Keywords: continuous mining technology, haulage level, crushing and transfer station

УДК 622.235

Сажєнєв С.В., Шапурін О.В., Швець Є.М. Аналіз взаємодії зарядів за умов застосування різних схем монтажу вибухових мереж

У викладеному матеріалі пропонується новий підхід до ініціювання зарядів у вибуховому блоці у випадку необхідності збереження об'єкту, що охороняється розташованого поблизу укосу уступу. Розглядається поставлена задача методом аналізу хвильової та кидальної дії зарядів ВР і керування цією дією у напрямку досягнення двох результатів, які першочергово протирічать одне одному. А саме, зменшити ширину розвалу у напрямку укосу уступу, який підлягає руйнуванню і здолати завищені значення опору по підшві перед першим рядом свердловин. При цьому забезпечення якісної проробки завищеного опору по підшві перед першим рядом свердловин покращується за рахунок спрямованої хвильової дії зарядів ВР із глибини вибухового блоку в режимі додавання у напрямку до укосу уступу з інтервалом сповільнення між ними 25 мс. Одночасно з цим, для зменшення ширини розвалу виконується переорієнтація кидальної дії заряду у першому ряду свердловин, який підривається останнім, за рахунок встановлення між ним і попереднім йому зарядом у другому ряду свердловин інтервалу сповільнення 176 мс. Таке технічне рішення приводить до створення перед зарядом першого ряду нової вільної поверхні, яка є конкурентом вільній поверхні укосу уступу. Оскільки відстань до нової поверхні майже вдвічі менша, ніж до реального укосу уступу, основна частина кидальної дії заряду у першому ряду свердловин переорієнтовується у напрямок раніше підірваного заряду у другому ряду.

Ключові слова: ряд свердловин, напрямок укосу уступу, ініціювання зарядів.

Сажєнєв С.В., Шапурін А.В., Швець Є.М. Анализ взаимодействия зарядов при условиях применения разных схем монтажа взрывных сетей

В изложенном материале предлагается новый подход к иницированию зарядов во взрывном блоке в случае необходимости сохранения объекта, что охраняется расположенного вблизи укоса уступа. Рассматривается поставленная задача методом анализа волнового и метательного действия зарядов ВР и управления этим действием в направлении достижения двух результатов, которые первоочередно противоречащие друг другу. А именно, уменьшить ширину развала в направлении укоса уступа, который подлежит разрушению и преодолеть завышенные значения сопротивления по подошве перед дерем поруч скважин. При этом обеспечение качественной проробки завышенного сопротивления по подошве перед дерем поруч скважин улучшается за счет направленного волнового действия зарядов ВР из глубины взрывного блока в режиме добавления по направлению к укосу уступа с интервалом замедления между ними 25 мс. Одновременно с этим, для уменьшения ширины развала выполняется переориентация метательного действия заряда в первом ряду скважин, который подрывается последним, за счет установления между ним и предыдущим ему зарядом в другом ряду скважин интервала замедления 176 мс. Такое техническое решение приводит к созданию перед зарядом первого ряда новой свободной поверхности, которая является конкурентом свободной поверхности укоса уступа. Поскольку расстояние к новой поверхности почти в два раза меньше, чем к реальному укосу уступа, основная часть метательного действия заряда в первом ряду скважин будет переориентироваться в направлении ранее подорванного заряда в другом ряду.

Ключевые слова: ряд скважин, направление укоса уступа, иницирование зарядов.

Sazenev S.V., Shapurin A.V., Shvets E.M. Analysis of co-operation of charges on conditions of application of different charts of editing of explosive networks

In the expounded material the new going is offered near initiation of charges in an explosive block in the case of necessity maintenances of object, that is guarded the hay - crop of ledge located near - by. The put is examined task of analysis of wave and missile action of charges of SR and management this action a method in the direction of achievement of two results which near - term to contradicting each other. Namely, to decrease the width of disintegration in the direction of hay - crop of ledge, which is subject to destruction and to overcome the overpriced values of resistance on a sole before tear to pieces поруч mining holes. Thus providing of high - quality проробки of the overpriced resistance on a sole before tear to pieces поруч mining holes gets better due to the directed wave action of charges of SR from the depth of explosive block in the mode of addition towards the hay - crop of ledge with the interval of deceleration between them 25 msec. At the same time, for diminishing of width of disintegration переориентация of of missile action of charge is executed in the first row of mining holes, which is blown up the last, due to establishment between him and by a previous to him charge in other row of mining holes of interval of deceleration 176 msec. Such technical decision results in creation before the charge of the first row of new free - form which is the competitor of free - form of hay - crop of ledge. As distance to the new surface almost in two times less than, than to the real hay - crop of ledge, basic part of missile action of charge in the first row of mining holes will переориентироваться in direction of the before undermined charge in other row.

Keywords: row of mining holes, direction of lay-crop of ledge, initiation of charges.

УДК 622.235.62

Левицкий А.П. Методы управляемого фракционирования взрывае­мой горной массы на карьерах

Показано, что по мере углубления карьеров на качество дробления пород взрывом оказывают влияние не только технологические и энергетические факторы буровзрывных работ, но и изменение крепости и обводненности пород с глубиной. Проблема комплексного влияния этих факторов на качество дробления потребовала своего решения.

Необходимо было определить степень влияния природных, техногенных и энергетических факторов на качество взрывного дробления руд. Исследованиями установлено, что на качество взрывной подготовки горной массы требуемой кусковатости влияют следующие факторы: природные - трещиноватость руд, крепость, структура и текстура, обводненность; технологические - диаметр скважинного заряда ВВ, сетка скважин, число взрывае­мых рядов, величина колонки заряда ВВ, схема взрывания, интервал замедления; энергетические - тип ВВ, плотность ВВ. Разрушение руды в ходе горно-обогатительного производства необходимо рассматривать как единый процесс, состоящий из трех этапов: взрывная рудоподготовка (буровзрывные работы); механическая рудоподготовка (дробилки); механическое измельчение (барабанные мельницы).

В работе сформулированы основные требования к гранулометрическому составу и прочности руд для процессов самоизмельчения железистых кварцитов. Установлено, что при прочих равных условиях производительность мельниц самоизмельчения максимальна при минимальном содержании промежуточных фракций в питании и оптимальный выход мелющих тел не зависит от прочности руды. Определено, что для руд ИнГОКа оптимальный выход класса +100 мм, обеспечивающий максимальную производительность мельниц, равен 50-55%. Выполненные исследования являются базой для разработки новых методов для целенаправленной подготовки руды к процессу самоизмельчения.

Ключевые слова: рудоподготовка, самоизмельчение, взрыв.

Левицкий А.П. Методы керованого фракціонування висаджуваної в повітря гірської маси на кар'єрах

Показано, що у міру поглиблення кар'єрів на якість дроблення порід вибухом чинять вплив не лише технологічні й енергетичні чинники буропідривних робіт, але й зміна міцності й обводнюваності порід з глибиною. Проблема комплексного впливу цих чинників на якість дроблення вимагала свого рішення.

Необхідно було визначити міру впливу природних, техногенних і енергетичних чинників на якість вибухового дроблення руд. Дослідженнями встановлено, що на якість вибухової підготовки гірської маси необхідної грудкуватості впливають наступні чинники: природні - трещиноватість руд, міцність, структура й текстура, обводнюваність; технологічні - діаметр свердловинного заряду ВВ, сітка свердловин, число висаджуваних в повітря рядів, величина колонки заряду ВВ, схема підривання, інтервал уповільнення; енергетичні - тип ВВ, щільність ВВ. Руйнування руди в ході гірничо-збагачувального виробництва необхідно розглядати як єдиний процес, що складається з трьох етапів, : вибухова рудопідготовка (буропідривні роботи); механічна рудопідготовка (дробарки); механічне подрібнення (барабанні млини).

У роботі сформульовано основні вимоги до гранулометричного складу й міцності руд для процесів самоздрібнювання залізистих кварцитів. Встановлено, що за інших рівних умов продуктивність млинів самоподрібнення максимальна при мінімальному вмісті проміжних фракцій в живленні і оптимальний вихід мелючих тіл не залежить від міцності руди. Визначено, що для руд ІнГЗК оптимальний вихід класу +100 мм, що забезпечує максимальну продуктивність млинів, дорівнює 50-55%. Виконані дослідження є базою для розробки нових методів для цілеспрямованої підготовки руди до процесу самоподрібнення.

Ключові слова: рудопідготовка, самоподрібнення, вибух.

Andrey P. Levitskiy The methods of controlled rock fragmentation when blasting at the open pits

It is shown that as the pit gets dipper, not only the processing and energy factors of drilling and blasting operations, but also the changes in rock hardness and water content have an effect on the quality of rock fragmentation. The problem of integrated impact of these factors on the quality of rock fragmentation needs solving.

It was necessary to determine the level of impact of natural, technogenic and energy factors on the quality of blast fragmentation. The researches have found that the following factors impact on the quality of blast fragmentation with regard to the rock lumpiness required: the natural factors, such as ore fracturing, hardness, structure and texture, water content; the technogenic factors, such as a diameter of the charge hole, a drill hole pattern, the number of drill hole rows, an explosive charge column size, a blast pattern, a delay interval; the energy factors, such as the type and density of explosives. The ore destruction in the mining and processing production should be regarded as an integrated process consisting of three stages: blast fragmentation (drilling and blasting operations); mechanical preparation (crusher); mechanical grinding (drum mills).

The basic requirements to the grain size distribution and ore hardness for autogenous grinding the ferruginous quartzite are formulated in this paper. It is stated, that all other factors being equal, the autogenous mill capacity is maximum at the minimum intermediate fraction content in feed and an optimum yield of grinding media does not depend on the ore hardness. It is determined that an optimum size yield of +100 mm grains for InGZK ores providing a maximum mill capacity is 50-55%. The performed researches are the basis to develop a new technique for the purpose-oriented ore preparation for an autogenous grinding process.

Keywords: ore preparation, autogenous milling, blast

УДК 622.272

Кучерявенко І.А., Чухарєв С.М. Високопродуктивна система підземної розробки магнетитових кварцитів із застосуванням самохідної гірничої техніки

Необхідність залучення в підземну розробку покладів магнетитових кварцитів, які залягають у полях діючих шахт Кривбасу, з метою розширення сировинної бази підземних рудників і зниження інтенсивності розробки багатих руд, є актуальною проблемою.

Проведений техніко-економічний аналіз поверхово-камерної системи розробки з відбійкою руди і вібровипуском її показав, що застосована у теперішній час на шахті ім. Орджонікідзе технологія підземного видобутку магнетитових кварцитів характеризується низькими техніко-економічними показниками у порівнянні з аналогічною технологією на базі самохідної техніки.

Для встановлення закономірностей зміння показників вилучення руди від товщини обваленої стеліни і відстані між навантажувальними заїздами при застосуванні траншейного днища блока і самохідних навантажувально-доставних машин, було проведено лабораторні дослідження, які дозволили встановити оптимальні параметри стеліни і конструкції траншейного днища.

В результаті проведення лабораторних досліджень установлені закономірності зміння показників втрат і засмічення руди, які дозволили обґрунтувати розміри конструктивних елементів траншейних днищ блоків

Розроблено паспорт поверхово-камерної системи розробки потужних покладів магнетитових кварцитів із застосуванням самохідної техніки, який належить використовувати при проектуванні підземної розробки покладів магнетитових кварцитів на діючих шахтах Кривбасу.

Розроблена високопродуктивна поверхово-камерна система розробки крутоспадних потужних покладів магнетитових кварцитів із застосуванням самохідних бурових установок і навантажувально-доставних машин дозволить у 1,5-2 рази поліпшити техніко-економічні показники системи.

Ключові слова: магнетитові кварцити, параметри блока, траншейне днище, навантажувальні заїзди, доставні орти, відбійка, навантаження, доставка руди, показники вилучення руди, еквівалентні матеріали, втрати, засмічення руди.

Кучерявенко И.А., Чухарев С.М. Высокопроизводительная система подземной разработки магнетитовых кварцитов с применением самоходной горной техники

Необходимость вовлечения в подземную разработку залежей магнетитовых кварцитов, которые залегают в полях действующих шахт Кривбасса, с целью расширения сырьевой базы подземных рудников и снижение интенсивности разработки богатых руд, является актуальной проблемой.

Проведенный технико-экономический анализ этажно-камерной системы разработки с отбойкой руды и вибровыпуском ее показал, что применяемая в настоящее время на шахте им. Орджоникидзе технология подземной добычи магнетитовых кварцитов характеризуется низкими технико-экономическими показателями в сравнении с аналогичной технологией на базе самоходной техники.

Для установления закономерностей изменения показателей извлечения руды от толщины обрушаемой потолочины и расстояния между погрузочными заездами при применении траншейного днища блока и самоходных погрузочно-доставочных машин, были проведены лабораторные исследования, которые позволили установить оптимальные параметры потолочин и конструкции траншейного днища.

В результате проведения лабораторных исследований установлены закономерности изменения показателей потерь и засорения руды, которые позволили обосновать размеры конструктивных элементов траншейных днищ блоков.

Разработан паспорт этажно-камерной системы разработки мощных залежей магнетитовых кварцитов с применением самоходной техники, который следует использовать при проектировании подземной разработки залежей магнетитовых кварцитов на действующих шахтах Кривбасса.

Разработана высокопроизводительная этажно-камерная система разработки крутопадающих мощных залежей магнетитовых кварцитов с применением самоходных буровых установок и погрузочно-доставочных машин, которая позволит в 1,5-2 раза улучшить технико-экономические показатели системы.

Ключевые слова: магнетитовые кварциты, параметры блока, траншейное днище, погрузочные заезды, доставочные орты, отбойка, нагрузка, доставка руды, показатели извлечения руды, эквивалентные материалы, потери, засорение руды.

Kucherjavenko I.A., Chukharev S.M. High-performance system of underground development of quartzites of magnetite with the use of self-propelled mountain technique

Necessity of bringing in underground development of beds of quartzites of magnetite, which bed in the fields of operating mines of Kryvbas, with the purpose of expansion of source of raw materials of underground mineries and decline of intensity of development of rich ores, is the issue of the day.

Conducted of tehniko - economic analysis of superficially is chamber ceiling development with отбойка of of of ore and vibroproducing showed her, that applied presently on mines the name of Ordzonikidze of technology of underground booty of quartzites of magnetite is characterized by subzero tehniko - economic indexes by comparison to analogical technology on the base of self - propelled technique.

For establishment of conformities to law change of indexes of extraction of ore from the thickness of brought down потолочины and distances between loading arrivals at application of trench bottom of block and self-propelled loading-deliverable machines, laboratory researches which allowed to set optimal parameters потолочин materials of trench bottom were conducted.

As a result of realization of laboratory researches conformities to law of change of indexes of losses and obstruction are set ores which allowed to ground the sizes of structural elements of trench bottoms of blocks.

The passport of the floor-chamber system of development of powerful beds of магнетитовых quartzites is worked out with the use of self-propelled technique, which it is necessary to use for planning of underground development of beds of магнетитовых quartzites on the operating mines of Krivbass.

The high - performance superficially - chamber system of development of steeply falling of powerful beds of quartzites of magnetite is worked out with the use of self - propelled borings options and loading deliverable machines, which will allow in 1,5-2 times to promote the tehniko-economic indexes of the system.

Keywords: quartzites of magnetite, parameters of block, trench bottom, loading arrivals, deliverable thirl, відбійка, loading, delivery of ore, indexes of exception of ore, equivalent materials, losses, obstructions of ore.

УДК 622.272

Тищенко С.В., Еременко Г.И., Малых Д.Ю. Временные параметры взаимодействия скважинных зарядов и энергетические характеристики процесса взрывного разрушения

В практике буровзрывных работ успешно используются методы управления энергией взрыва, основанные на использовании процесса взаимодействия скважинных зарядов.

Разрушение является функцией напряжений горной породы, интенсивность разрушения характеризуется частотой зарождения трещин, скоростью их распространения, длительностью разрушающих напряжений. Основными факторами, определяющими процесс разрушения, являются – величина напряжений, возникающая в массиве горных пород при взрыве заряда ВВ, продолжительность действия напряженного состояния и физико-механические свойства среды. Регулирование процесса разрушения горных пород можно осуществить путем изменения параметров времени взрывного нагружения.

Очевидно, что одним из направлений повышения эффективности взрывных работ в условиях открытой разработки полезных ископаемых является исследование и разработка методов управления энергией взрыва, основанной на взаимодействии скважинных зарядов ВВ, взрываемых в одной ступени замедления. Согласно полученных результатов взрывание в режиме малых замедлений эффективно и рационально с точки зрения энергетической картины разрушения горного массива.

Тищенко С.В., Еременко Г. И., Малых Д.Ю. Тимчасові параметри взаємодії свердловинних зарядів і енергетичні характеристики процесу вибухового руйнування

У практиці буропідричних робіт успішно використовуються методи управління енергією вибуху, засновані на використанні процесу взаємодії свердловинних зарядів.

Руйнування є функцією напруги гірської породи, інтенсивність руйнування характеризується частотою зародження тріщин, швидкістю їх поширення, тривалістю руйнівної напруги. Основними чинниками, що визначають процес руйнування, являються - величина напруги, що виникає в масиві гірських порід при вибуху заряду ВВ, тривалість дії напруженого стану і фізико-механічні властивості середовища. Регулювання процесу руйнування гірських порід можна здійснити шляхом зміни параметрів часу вибухового вантаження.

Очевидно, що одним з напрямів підвищення ефективності вибухових робіт в умовах відкритої розробки корисних копалини є дослідження і розробка методів управління енергією вибуху, заснованою на взаємодії свердловинних зарядів ВВ, що висаджуються в повітря в одному ступені уповільнення. Згідно отриманих результатів підривання в режимі малих уповільнень ефективно і раціонально з точки зору енергетичної картини руйнування гірського масиву. **Tyshenko S.V., Eremenko G.I., Malykh D.Ju.** Temporal parameters of cooperation of downhole charges and power descriptions of process of explosive destruction

The methods of power-handling explosion, cooperations of downhole charges based on the use of process, are successfully used in practice of drillings and blasting.

Destruction is the function of tensions of mountain breed, intensity of destruction is characterized by frequency of origin of cracks, speed of their distribution, duration of stress - at - breaks. By basic factors, qualificatory the process of destruction, are is a size of tensions, arising up in the array of mountain breeds at the explosion of charge of ВВ, duration of action of the tense state and physico-mechanical properties of environment. Adjusting of process of destruction of mountain breeds can be carried out by the change of parameters of time of explosive ladening.

Obviously, that one of directions of increase of efficiency of explosive works in the conditions of openwork of minerals is research-and-development methods of power-handling, based on cooperation of downhole charges of ВВ, blown up in one stage of deceleration explosion. In obedience to the got results exploding in the mode of small decelerations effectively and rationally from the point of view of power picture of destruction of mountain range.

УДК 622.272

Калініченко О.В. Удосконалення концепцій системного управління процесами підземних гірничих робіт з урахуванням впливу на них напружено-деформованого стану гірського масиву

Роботу присвячено вирішенню актуальної проблеми удосконалення концепцій системного управління процесами підземних гірничих робіт з урахуванням напружено-деформованого стану гірського масиву та впливу існуючих технологій підземного видобутку корисних копалин на збереження денної поверхні в полях діючих та відпрацьованих шахт.

Виконано аналіз впливу камерних систем розробки та систем розробки з обваленням руди та вміщуючих порід на характер порушень денної поверхні з формуванням воронок, провалів та зон обвалення. Наведено варіант математичного моделювання підземного видобутку магнетитових кварцитів з епіюрами та величиною деформацій на прикладі відпрацьованої ділянки покладів магнетитових кварцитів на ш. Гігант-Глибока РУ ім. Дзержинського.

На основі виконаних досліджень напружено-деформованого стану гірського масиву обґрунтовано теоретичну можливість руйнування міжкамерних ціликів, які залишили між відпрацьованими камерами. На прикладі відпрацювання ділянки магнетитових кварцитів у полі ш. ім. Орджонікідзе ПАТ ЦГЗК наведено практичну можливість такого припущення, коли розрахункові параметри оголень та розмірів ціликів в умовах ш. ім. Орджонікідзе не забезпечили безпечну технологію підземного видобутку магнетитових кварцитів, що призвело до руйнування МКЦ та раптового просідання денної поверхні.

Обґрунтовано спосіб, що гарантує неможливість провалів і просідань денної поверхні на основі застосування систем розробки з твердіючою закладкою. Доведено, що дана технологія дозволяє зберігати непорушеною денну поверхню, використовуючи твердіючу закладку для заповнення відпрацьованого очисного простору. Зосереджено увагу на окремих технологічних схемах, які припускають утилізацію пустих порід і відходів збагачення у відпрацьованому просторі очисних блоків. Наведено переваги технології видобутку залізних руд з твердіючою закладкою виробленого простору.

У висновках наголошено, що жодна високорозвинена гірничовидобувна країна світу не відпрацьовує родовища корисних копалин в міській межі без наступної закладки виробленого простору. Тому подальші дослідження повинні бути спрямовані на розробку і вдосконалення існуючих технологій підземного видобутку залізних руд системами розробки із закладкою виробленого простору.

Работа посвящена решению актуальной проблемы совершенствования концепций системного управления процессами подземных горных работ с учетом напряженно-деформированного состояния горного массива и влияния существующих технологий подземной добычи полезных ископаемых на сохранение дневной поверхности в полях действующих и отработанных шахт.

Выполнен анализ влияния камерных систем разработки и систем разработки с обрушением руды и вмещающих пород на характер нарушений дневной поверхности с формированием воронок, провалов и зон обрушения. Приведен вариант математического моделирования подземной добычи магнетитовых кварцитов с эпиюрами и величинами де-

формаций на примере отработанного участка залежи магнетитовых кварцитов на ш. Гигант-Глубокая РУ им. Дзержинского.

Калиниченко Е. В. Усовершенствование концепций системного управления процессами подземных горных работ с учетом влияния на них напряженно-деформированного состояния горного массива

На основании выполненных исследований напряженно-деформированного состояния горного массива обоснована теоретическая возможность разрушения междуканальных целиков, которые находятся между отработанными камерами. На примере отработки участка магнетитовых кварцитов в поле ш. им. Орджоникидзе ПАО ЦГОК обоснована практическая возможность такого предположения, когда расчетные параметры обнажений и размеров целиков в условиях ш. им. Орджоникидзе не обеспечили безопасную технологию подземной добычи магнетитовых кварцитов, что привело к разрушению МКЦ и внезапного проседания дневной поверхности.

Обоснован способ, гарантирующий невозможность провалов и просадок дневной поверхности на основе применения систем разработки с твердеющей закладкой. Доказано, что данная технология позволяет сохранить ненарушенной дневную поверхность, используя твердеющую закладку для заполнения отработанного очистного пространства. Сосредоточено внимание на отдельных технологических схемах, которые предполагают утилизацию пустых пород и отходов обогащения в отработанном пространстве очистных блоков. Приведены преимущества технологии добычи железных руд с твердеющей закладкой выработанного пространства.

В качестве выводов отмечено, что ни одна высокоразвитая горнодобывающая страна мира не отрабатывает месторождения полезных ископаемых в городской черте без последующей закладки выработанного пространства. Поэтому дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку и совершенствование существующих технологий подземной добычи железных руд системами разработки с закладкой выработанного пространства.

Kalinichenko O.V. Improvement of conceptions of system management the processes of underground mountain works taking into account influence on them the tensely-deformed state of mountain range

The work is devoted to solving the urgent problem of improving the concepts of process control system of underground mining, taking into account the stress-strain state of the rock mass and the impact of the technologies of underground mining on the preservation of the earth's surface in the fields of operating mines and waste. The analysis of the effect of camera systems design and development system with caving the ore and surrounding rocks on the nature of violations of the Earth's surface with the formation of sinkholes, gaps and areas of collapse. The variant of mathematical modelling of underground mining of magnetite quartzites with diagrams and the amount of strain on the example of the waste land deposits of magnetite quartzite w. Gigant-Glyboka. On the basis of the investigations of stress-strain state of rock mass destruction justified a theoretical possibility interchamber pillars, which are located between the exhaust chamber. For example, magnetite quartzite mining site in the w. them. Ordzhonikidze of CGOK proved the feasibility of this suggestion when the design parameters and dimensions of the pillars of exposures under w. them. Ordzhonikidze not ensure the safety of the technology of underground mining of magnetite quartzite, which led to the destruction of the MCC and the sudden subsidence of the ground surface. Sound manner, ensuring the impossibility of failure and subsidence of the ground surface through the use of systems development with a hardening bookmark. It is proved that this technology allows you to keep intact the ground surface using a hardening bookmark to fill exhaust purification space. It focuses on individual technological schemes that involve utilization of waste rock and tailings in the waste treatment space blocks. The advantages of the technology of extraction of iron ores with hardening stowing. As the conclusions noted that no highly developed mining country in the world work out mineral deposits in the city without further stowing. Therefore, further research should be aimed at the development and improvement of existing technologies of underground mining of iron ore mining systems with laying out space.

УДК 536.75

Повар С.В. Ентропія, характеристичні функції та ts -діаграма термодинамічного процесу (конкретизація, унаочнення)

Автором виокремлена тема курсу фізики «Ентропія S та характеристичні функції стану термодинамічної системи», що конче потребує **конкретизації** висвітлення зв'язків між об'єктами вивчення, хоч у цілому перевага надається прийому **абстрагування**. При обґрунтуванні необхідності пропозицій конкретизуючих доповнень викладу вказаної теми автор спирається на висновки психології та педагогіки.

План вивчення теми подається таблицею об'єктів вивчення з їх аналітичними виразами. Мотивуючим чинником є демонстрація TS -діаграми циклу Карно (з курсу технічної термодинаміки), акцент на її доцільності і своєрідній простоті у порівнянні з pV -діаграмою цього циклу.

Можливість взяти OS вісью координат обґрунтовується аналітично та візуально - через демонстрацію розподілів двох молекул по двох і трьох просторово-енергетичних комірках; формулюються висновки.

Далі обґрунтовується існування максимального значення ентропії S_{max} та показ характеристичних функцій на TS -діаграмі ізотермічного процесу.

Основними **доповненнями**, запропонованими автором для конкретизації фактичного матеріалу вказаної теми і його згрупування, є **цілісний табличний образ** – розподіл двох молекул по просторово-енергетичних комірках (статистика Больцмана) та **цілісний графічний образ** комплексу характеристичних функцій на TS -діаграмі (авторський). Автор стверджує, що ці доповнення сприяють засвоєнню фізичних понять вказаної теми.

Ключові слова: термодинаміка, ентропія, функції стану, характеристичні функції, термодинамічна система, ізотермічний процес, цикл Карно, TS -діаграма, цілісний графічний образ, вільна енергія, зв'язана енергія.

Повар С.В. Энтропия, характеристические функции и TS -диаграмма термодинамического процесса (конкретизация, иллюстрации)

Автором выделена тема курса физики «Энтропия S и характеристические функции состояния термодинамической системы», что очень нуждается в конкретизации освещения связей между объектами изучения, хотя в целом предпочтение отдается приему абстрагирования. При обосновании необходимости предложенных конкретизирующих дополнений изложения указанной темы автор опирается на выводы психологии и педагогики.

План изучения темы подается таблицей объектов изучения с их аналитическими выражениями. Мотивирующим фактором демонстрации TS -диаграммы цикла Карно (по курсу технической термодинамики), акцент на ее целесообразности и своеобразной простоте в сравнении с PV -диаграммой этого цикла.

Возможность взять OS осью координат обосновывается аналитически и визуально – через демонстрацию распределений двух молекул по двум и трем пространственно-энергетическим ячейкам; формулируются выводы.

Далее обосновывается существование максимального значения энтропии S_{max} и показ характеристических функций на TS -диаграмме изотермического процесса.

Основными дополнениями, предложенными автором для конкретизации фактического материала указанной темы и его группирования, является целостный табличный образ – распределение двух молекул по пространственно-энергетическим ячейкам (статистика Больцмана) и целостный графический образ комплекса характеристических функций на TS -диаграмме (авторский). Автор утверждает, что эти дополнения способствуют усвоению физических понятий указанной темы.

Ключевые слова: термодинамика, энтропия, функции состояния, характеристические функции, термодинамическая система, изотермический процесс, цикл Карно, TS -диаграмма, целостный графический образ, свободная энергия, связанная энергия.

Povar S.V. Entropy, characteristic functions and TS -diagram of the thermodynamic process (specification, illustrate)

The author singled out the theme of physics "Entropy S and the characteristic features of the state of the thermodynamic systems" that desperately needs to specify coverage relationships between the objects of studying, though generally preferred method of abstraction. Rationale for proposals specifying additions of the presentation specified themes are based on the conclusions of psychology and pedagogy.

Plan of the studying theme is presented in the table with their objects of studying with analytical expressions. The motivating factor is the demonstration with TS -diagram of the Carnot cycle (the course of technical thermodynamics), the emphasis on its feasibility and simplicity in a kind in the equation of the PV -diagram of this cycle.

Ability to coordinate axis OS is substantiated analytically and visually – by showing distributions of two molecules in two and three space-energy cells; formulate conclusions.

Further it is substantiated the existence of maximum entropy S_{max} and showed characteristic features in TS -diagram of the isothermal process.

The main amendments, proposed by the author to specify the actual material of the specified theme and its grouping, is integral tabular image – distribution of two molecules in space-energy cells (Bauletsman statistics) and integrated graphic image of the complex characteristic functions on the TS -diagram (author's). The author argues that these additions contribute to the absorption of physical concepts of the specified theme.

Keywords: thermodynamics, entropy, state function, characteristic functions, thermodynamic system, isothermal process, Carnot cycle, TS -diagram, complete graphic image, free energy, associated energy.

УДК 332.6

Малашевський М.А. Оподаткування земельних ділянок майданчиків біля закладів громадського харчування на прикладі міста Києва

Запропоновано шляхи наповнення доходної частини місцевих бюджетів за рахунок оподаткування майданчиків закладів громадського харчування. Наведено основні заклади громадського харчування згідно розпорядження виконавчого органу київської міської ради, плата за використання земельних ділянок із земель загального користування для розміщення майданчиків біля закладів громадського харчування як орендну плату за землі державної чи комунальної власності. Розвиток та ефективне функціонування цього сектору є надзвичайно гострою проблемою в сучасних умовах кризового стану економіки України у зв'язку з наявністю низки нерозв'язаних проблем, серед яких складна політична ситуація, корупція, суперечливе та неоднозначне законодавство, високе податкове навантаження та, як наслідок, значна тінізація економіки. Забезпечення належного функціонування земель загального користування з урахуванням планів земельно-господарського устрою відповідного населеного пункту. Розглянуто питання майданчиків для харчування як місце для надання послуг з харчування біля стаціонарного закладу ресторанного господарства. За результатами опрацьованого матеріалу встановлено, що більшість майданчиків біля закладів громадського харчування зосереджено у центрі міста і поблизу громадських центрів, на вказаних територіях вартість землі вища від середньої, тому і сума надходжень в дійсності буде більшою. Об'єктами дослідження обрано майданчики, розташовані у Печерському і Шевченківському районах Києва, що входять до території історичного центру міста. Об'єкти занесено до адресного розміщення відкритих майданчиків для харчування біля стаціонарних закладів ресторанного господарства.

Малашевский М.А. Налогообложение земельных участков площадок около заведений общественного питания на примере города Киева

Предложены пути наполнения доходной части местных бюджетов за счет налогообложения площадок заведений общественного питания. Приведены основные заведения общественного питания согласно распоряжения исполнительного органа киевского городского совета, плата за использование земельных участков из земель общего пользования для размещения площадок около заведений общественного питания как арендную плату за земли государственной или коммунальной собственности. Развитие и эффективное функционирование этого сектору является чрезвычайно острой проблемой в современных условиях кризисного состояния экономики Украины в связи с наличием ряда нерешенных проблем, среди которых сложная политическая ситуация, коррупция, противоречивое и неоднозначное законодательство, высокая налоговая нагрузка и, как следствие, значительная тенезация экономики. Обеспечение надлежащего функционирования земель общего пользования с учетом планов земельно-хозяйственного уклада соответствующего населенного пункта. Рассмотрен вопрос площадок для питания как место для предоставления услуг по питанию около стационарного заведения ресторанного хозяйства. По результатам проработанного материала установлено, что большинство площадок около заведений общественного питания сосредоточено в центре города и вблизи общественных центров, на указанных территориях стоимость земли более высока от средней, потому и сумма поступлений в действительности будет больше. Объектами исследования избраны площадки, расположенные в Печерском и Шевченковском районах Киева, которые входят в территорию исторического центра города. Объекты занесены к адресному размещению открытых площадок для питания около стационарных заведений ресторанного хозяйства.

Malashevsky M.A. Taxation of lot lands of grounds near establishments of public food consumption on the example of city of Kyiv

The ways of filling of profitable part of local budgets are offered due to taxation of grounds of establishments of public food consumption. Basic establishments over of public food consumption are brought in obedience to the order of executive branch of Kyiv town advice, paying for the use of lot lands from earths of the general use for placing of grounds near establishments of public food consumption as rent for earths of public or communal domain. Development and effective functioning of it is a sector an extraordinarily sharp problem in the modern terms of the crisis state of economy of Ukraine in connection with a presence rows of unsolved problems, among which difficult political situation, corruption, contradictory and ambiguous legislation, high tax loading and, as a result, considerable тенезация of economy. Providing of the proper functioning of earths of the general use taking into account the plans of the earth-economic mode of corresponding settlement. The question of grounds is considered for a feed as a place for the grant of services in a feed near stationary establishment of restaurant economy. It is set on results the worked out material, that most grounds near establishments of public food consumption concentrated in the center of city and near-by public focus, on the indicated territories the cost of earth is higher from middle, that is why and a sum of receipts in actual fact will be anymore. Grounds, located in Pechersk and Shevchenko dis-

tricts of Kyiv, which are included in territory of historical center of city, are select research objects. Objects are brought to the address placing outside court for a feed near stationary establishments of restaurant economy.

УДК 622.281.4

Поддубный Н.Н., Шашенко А.Н., Жуков С.А. Разработка и экспериментальная оценка эффективности новых составов набрызг-бетона

Статья посвящена поиску путей повышения эффективности набрызг-бетонных крепей. В ней охарактеризованы условия горных работ в современных шахтах и главные проблемы, связанные с креплением подземных горных выработок (горной крепью). Проанализировано развитие науки о горных крепях и торкретировании скальных поверхностей. Представлены основные проблемы обеспечения шахтного строительства в Украине стройматериалами. Выполнен анализ рынка строительных сухих смесей для бетонных работ в подземных условиях. Определены перспективные направления для решения проблем, связанных с бетонной горной крепью. Выполнен анализ технологических свойств набрызг-бетонных смесей BUDMIX KR; соответствия этих смесей требованиям горного строительства и специфике подземных выработок, а также потенциальные возможности производителя данной продукции в современных условиях для решения возникающих ресурсных задач. В статье также рассмотрены лабораторные исследования набрызг-бетонных смесей и проанализированы их результаты. Определены главные особенности и характеристики бетонных смесей различного состава. Представлены также экспериментальные испытания новых бетонов для крепления подземных полостей и оценка эффективности предлагаемой технологии. Рассмотрены экспертные заключения различных комиссий и инстанций. Определены возможности широкого внедрения в горную практику рассмотренных стройматериалов и реальные перспективы дальнейшего развития технологий, основанных на них.

Ключевые слова: набрызг-бетон, торкретирование, сухая смесь, прочность бетона, крепь.

Піддубний М.М., Шашенко О.М., Жуков С.О. Розробка й експериментальна оцінка ефективності нових сумішей набрызк-бетону

Статтю присвячено пошуку шляхів підвищення ефективності набрызк-бетонних кріплень. В ній охарактеризовано умови гірничих робіт в сучасних шахтах і головні проблеми, пов'язані з кріпленням підземних гірничих виробок (гірничим кріпленням). Проаналізовано розвиток науки про гірниче кріплення і торкретування скельних поверхонь. Представлено основні проблеми забезпечення шахтного будівництва в Україні будматеріалами. Виконано аналіз ринку будівельних сухих сумішей для бетонних робіт в підземних умовах. Визначено перспективні напрями для вирішення проблем, пов'язаних з бетонним гірничим кріпленням. Виконано аналіз технологічних властивостей набрызк-бетонних сумішей BUDMIX KR; відповідності цих сумішей вимогам гірничого будівництва та специфіці підземних виробок, а також потенційні можливості виробника даної продукції в сучасних умовах для вирішення виникаючих ресурсних завдань. У статті також розглянуто лабораторні дослідження набрызк-бетонних сумішей та проаналізовано їх результати. Визначено головні особливості та характеристики бетонних сумішей різного складу. Представлено також експериментальні випробування нових бетонів для кріплення підземних порожнин та оцінку ефективності запропонованої технології. Розглянуто експертні висновки різних комісій та інстанцій. Визначено можливості широкого впровадження в гірничу практику розглянутих будматеріалів та реальні перспективи подальшого розвитку технологій, заснованих на них.

Ключові слова: набрызк-бетон, торкретування, суха суміш, міцність бетону, кріплення.

Piddubniy N.N., Shashenko A.N., Zhukov S.A. Development and experimental evaluation of new concrete-spraying compositions

The article is devoted to finding ways to improve the efficiency of sprayed-concrete support. It described the conditions of mining operations in modern mines and major problems associated with fastening of underground mining (mining support). It analyzes the development of the science of mining support and concreting rocky surfaces. The main problems of mine construction building materials in Ukraine. The analysis of the market of construction dry mixes Concrete works in underground conditions. Perspective directions for solving the problems associated with concrete rock bolting. The analysis of the technological properties of sprayed concrete mixes BUDMIX KR; compliance with the requirements of these composition of mining construction and specifics of underground workings, as well as potential producers of the products in the present conditions to address emerging resource problems. The article also discussed laboratory studies sprayed concrete mixes and analyzed the results. Identify the main features and characteristics of concrete composition of different composition. Presented as experimental testing of new concrete for fixing underground cavities and evaluation of the proposed technology. We consider expert opinions of various commissions and courts. Possibilities broad introduction to the mountain practice considered construction materials and real prospects for the further development of technologies based on them.

Keywords: sprayed concrete, spraying, dry mix, the strength of concrete lining.

УДК 622.794

Білецький В.С., Сергєєв П.В. Мікроскопія комплексів «вугілля-реагент»

Статтю присвячено темі мікроскопічних досліджень комплексів «вугілля-реагент». Показано, що розроблена нами методика препарування і мікроскопічних досліджень структур «вугілля-реагент» є результативним методом вивчення технологічних процесів агрегації дрібних зерен вугілля, зокрема брикетування, селективної флокуляції та грануляції. Одночасно з іншими методами вона дозволяє ідентифікувати об'єкти розміром 1-10 мкм і більше, класифікувати вугільно-реагентні комплекси (нами запропоновано виділяти чотири типи комплексів «вугілля-реагент»), вивчати поверхню вугільних зерен і проникнення реагенту в пори та тріщини. Виконані мікроскопічні дослідження вугілля ряду метаморфізму показують наявність локальних та обширних областей на поверхні вугільних зерен з выступами, западинами, раковинами, тріщинами, гострими кутами, скидами, порами та ін. елементами поверхні. Мікроскопія структур «вугілля-реагент» дозволяє оцінити характер аутогезійного контакту зерен вугілля по поверхневій масляній плівці, зокрема контакт по структурованих граничних плівках, що вельми важливо для встановлення міцності зв'язку елементів комплексу. Крім того, мікроскопія може бути застосована для оцінки окиснення вугільної поверхні. Показано можливість мікроскопічної фіксації на вугіллі смужок Бекке. Подальші дослідження доцільно провести в напрямку розробки методики кількісної оцінки ступеня окиснення вугільних зерен за товщиною смужок Бекке.

Ключові слова: мікроскопія, вугільно-масляні гранули, флокули, брикети, агломерати.

Белецкий В.С., Сергеев П.В. Микроскопия комплексов «уголь-реагент»

Статья посвящена теме микроскопических исследований комплексов «уголь-реагент». Показано, что разработанная нами методика препарирования и микроскопических исследований структур «уголь-реагент» является результативным методом изучения технологических процессов агрегации мелких зерен угля, в частности брикетирования, селективной флокуляции и грануляции. Одновременно с другими методами она позволяет идентифицировать объекты размером 1-10 мкм и более, классифицировать комплексы «уголь-реагент» (нами предложено выделять четыре типа комплексов «уголь-реагент»), изучать поверхность угольных зерен и проникновение реагента в поры и трещины. Выполненные нами микроскопические исследования угля разной степени углефикации показывают наличие локальных и обширных областей на поверхности угольных зерен с выступами, впадинами, раковинами, трещинами, острыми углами, сбросами, порами и др. элементами поверхности. Микроскопия структур «уголь-реагент» позволяет оценить характер аутогезионного контакта зерен угля по поверхностной масляной пленке, в частности контакт по структурированным предельным пленкам, что весьма важно для установления прочности связи элементов комплекса. Кроме того, микроскопия может быть применена для оценки окисления угольной поверхности. Нами показана возможность микроскопической фиксации на угле полосок Бекке. Дальнейшие исследования целесообразно провести в направлении разработки методики количественной оценки степени окисления угольных зерен по толщине полосок Бекке.

Ключевые слова: микроскопия, угольно-масляные гранулы, флокулы, брикеты, агломераты.

Beletsky V.S., Sergeev P.V. Microscopy complex "coal- reagent"

The paper concerns the microscopic study of the complex "coal- reagent". It is shown that our method of preparation, and microscopic examination of structures of "coal-agent" is the effective method for studying the processes of aggregation of fine grains of coal, in particular briquetting, selective flocculation and granulation. Along with other methods, it allows you to identify objects the size of 1-10 mm or more, classified facilities "coal-reagent" (we proposed to allocate four types of complexes "coal-agent"), to study the surface of carbon grains and the penetration of the reagent into the pores and cracks. Completed our microscopic study of coal of different coalification degree show the presence of local and large areas on the surface of carbon grains with projections, recesses, sinks, cracks, sharp edges, discharges, and other elements of the cell surface. Microscopic structures of "coal-agent" to evaluate the nature of the contact autohesive grains of coal surface oil film, in particular contact by limiting structured films, it is important to establish the strength of the connection elements of the complex. In addition, microscopy can be used to evaluate the oxidation of the coal surface. We have shown the possibility of microscopic carbon fixation strips Becke (Becke line). Further research is advisable to develop in the direction of methodology to quantify the degree of oxidation of coal grain thickness strips Becke.

Keywords: microscopy, coal and oil pellets floccules, pellets, agglomerates.

УДК 001.57: 681.5.015.23: 681.5.015.24

Кондратець В.О., Мацуй А.М. Теоретичне дослідження активного і пасивного сканування поверхні відкритих матеріальних потоків

Перевитрачання електричної енергії, куль і футеровки при подрібненні вихідної руди у кульових млинах збільшує собівартість магнетитового концентрату, що в значній мірі викликано відсутністю достатньо точних і надійних засобів вимірювання об'ємної витрати дробленого матеріалу і піскового продукту механічного спірального класифікатора. Розв'язання даної задачі складає актуальність цієї роботи. Її метою є теоретичне дослідження активного і пасивного сканування поверхні відкритих матеріальних потоків з визначенням їх особливостей і областей застосування. Сканування поверхні відкритих потоків найбільш ефективно здійснювати променем заданої довжини, закріпленим в певній точці над потоком з можливістю повороту, а вільний кінець якого взаємодіє з рухомих матеріалом. При активному скануванні вільний кінець не торкається поверхні потоку, а при пасивному - ковзає по ній. Пасивний і активний скануючі пристрої забезпечують необхідну в багатьох технологічних умовах точність вимірювання і надійність роботи. Вони можуть успішно використовуватись при контролі витрати матеріалів у збагачувальній галузі промисловості. Пасивний скануючий пристрій, як більш простий, доцільно використовувати в усіх можливих випадках. Областю застосування активних скануючих пристроїв є потоки з сильним налипанням матеріалу, малими густинами, швидкостями та абразивним зносом. Пасивні скануючі пристрої достатньо добре підходять для вимірювання піскових потоків механічних односпіральних класифікаторів.

Ключові слова: односпіральні класифікатори, скануючий пристрій, активне й пасивне сканування, перевитрачання електричної енергії

Кондратец В.А., Мацуї А.Н. Теоретическое исследование активного и пассивного сканирования поверхности открытых материальных потоков

Перерасход электрической энергии, пуль и футеровки при измельчении исходной руды в пульевых мельницах увеличивает себестоимость концентрата магнетита, что в значительной степени вызваны отсутствием достаточно точных и надежных средств измерения объемной затраты дробленого материала и песчаного продукта механического спирального классификатора. Решение данной задачи складывает актуальность этой работы. Ее целью является теоретическое исследование активного и пассивного сканирования поверхности открытых материальных потоков с определением их особенностей и областей применения. Сканирование поверхности открытых потоков наиболее эффективно осуществлять лучом заданной длины, закрепленным в определенной точке над потоком с возможностью поворота, а свободный конец которого взаимодействует с подвижным материалом. При активном сканировании свободный конец не касается поверхности потока, а при пассивном - скользит по ней. Пассивный и активный сканирующие устройства обеспечивают необходимую во многих технологических условиях точность измерения и надежность работы. Они могут успешно использоваться при контроле затраты материалов в обогащательной отрасли промышленности. Пассивное сканирующее устройство, как более простое, целесообразно использовать во всех возможных случаях. Областью применения активных сканирующих устройств являются потоки с сильным налипанием материала, малыми густинами, скоростями и абразивным износом. Пассивные сканирующие устройства достаточно хорошо подходят для измерения песчаных потоков механических односпиральных классификаторов.

Ключевые слова: односпиральные классификаторы, сканирующее устройство, активное и пассивное сканирование, перерасход электрической энергии

Kondratets V., Matsui A. Theoretical research of active and passive scan-out of surface of open material streams

Overrun of electric energy, bullets and lining-up at growing of initial ore shallow in bullet mills increases the prime price of concentrate of magnetite, that largely caused by absence of exact enough and reliable facilities of measuring of by volume expense of the shredded material and sandy product of mechanical spiral classifier. The decision of this task folds actuality of this work. Her purpose is theoretical research of active and passive scan-out of surface of open material streams with determination of their features and application domains. The scan-out of surface of open streams most effectively to carry out the ray of proper-length, envisaged in a certain point above a stream with possibility of turn, and the free end of which cooperates with mobile material. At an active scan-out a free end does not touch the surface of stream, and at passive - slides on her. Passive and active sweepable devices provide necessary in many technological terms exactness of measuring and reliability of work. They can be successfully used for control of expense of materials in concentrating industry of industry. Passive sweepable device, as more simple, it is expedient to use in all possible cases. An application of active sweepable devices domain are streams with the strong sticking of material, small густинами, by speeds and abrasive wear. Passive sweepable devices well enough befit for measuring of sandy streams of mechanical unispiral classifiers.

Keywords: unispiral classifiers, sweepable device, active and passive scan-out, overrun of electric energy

Азарян В.А. Исследование влияния качества рудопотока железорудного карьера на прибыль горнообогатительного комбината

Качество рудопотока карьера, характеризующееся показателем среднеквадратического отклонения содержания полезного компонента, оказывает влияние на прибыль железорудного ГОКа. Самым затратным процессом является обогащение. Качество исходной руды (рудопотока) существенно влияет на уровень себестоимости обогащения. Обеспечение заданного показателя качества рудопотока позволяет оптимизировать процесс обогащения и снизить затраты. В исследованиях было использовано имитационное моделирование процесса формирования рудопотока с различными показателями среднеквадратического отклонения содержания полезного компонента при разной степени измельчения и были выполнены расчеты с применением компьютерной программы. По итогам исследований были построены графики зависимости прогнозных показателей прибыли от крупности измельчения для различных значений СКО в рудопотоке карьера для ПАО «ИнГОК» и ПАО «ПГОК» и были установлены зависимости показателей прибыли от величины коэффициента $\min imax$.

Более реальным является достижение крупности измельчения 75 мкм, при этом наблюдается падение прогнозного значения прибыли относительно крупности 30-60 мкм до 30 -50 млн грн.

Увеличение СКО на единицу вызывает снижение прогнозной прибыли горнообогатительного комбината в среднем на 25-35 млн грн. в год. Это происходит за счет снижения общего качества рудопотока, вызванного увеличением диапазона колебаний качества. Увеличение СКО на единицу согласно правила «3 σ » соответствует показателю $\min imax$ - 3 % содержания полезного компонента, т.е. ширина диапазона колебаний увеличивается на 3 %.

Ключевые слова: рудопоток карьера, прибыль горнообогатительного комбината, среднеквадратическое отклонение содержания полезного компонента, крупность измельчения.

Азарян В.А. Дослідження впливу якості рудопотока залізорудного кар'єру на прибуток гірничозбагачувального комбінату

Якість рудопотока кар'єру, що характеризується показником среднеквадратического відхилення змісту корисного компонента, чинить вплив на прибуток залізорудного ГЗК. Самим витратним процесом є збагачення. Якість початкової руди (рудопотока) істотно впливає на рівень собівартості збагачення. Забезпечення заданого показника якості рудопотока дозволяє оптимізувати процес збагачення і понизити витрати. У дослідженнях було використано імітаційне моделювання процесу формування рудопотока з різними показниками среднеквадратического відхилення змісту корисного компонента при різній мірі подрібнення і були виконані розрахунки із застосуванням комп'ютерної програми. За підсумками досліджень були побудовані графіки залежності прогнозних показників прибутку від великої подрібнення для різних значень СКО в рудопотоке кар'єру для ПАО "ІнГЗК" і ПАО "ПГОК" і були встановлені залежності показників прибутку від величини коефіцієнта $\min imax$.

Реальнішим є досягнення великої подрібнення 75 мкм, при цьому спостерігається падіння прогнозного значення прибутку відносно великої 30-60 мкм до 30-50 млн грн.

Збільшення СКО на одиницю викликає зниження прогнозного прибутку гірничозбагачувального комбінату в середньому на 25-35 млн грн. в рік. Це відбувається за рахунок зниження загальної якості рудопотока, викликаного збільшенням діапазону коливань якості. Збільшення СКО на одиницю згідно правила "3 σ " відповідає показнику $\min imax$ - 3 % зміст корисного компонента, тобто ширина діапазону коливань збільшується на 3 %.

Ключові слова: рудопотік кар'єру, прибуток гірничозбагачувального комбінату, середньоквадратичне відхилення змісту корисного компонента, велика подрібнення.

Azarjan V.A. Research of influence open pit quality of orestream of iron-ore open pit on the income of main concentrating combine

Quality of ore stream of open pit, characterized by the index of middling quadratic rejection of maintenance of useful component, has influence on the income of iron is ore Гока. An expense process is enriching. Quality of initial ore (рудопотока) substantially influences on the level of prime price of enriching. Providing of the set index of quality of ore stream allows to optimize the process of enriching and reduce expenses. In researches the imitation design of process of forming of ore stream was used with the different indexes of middling quadratic rejection of maintenance of useful component at the different degree of growing shallow and calculations were executed with the use of the computer program. On results researches the charts of dependence of prognosis indexes of income were built from the largeness of growing shallow for the different values of СКО in ore stream career for ПАО "ИнГОК" and ПАО "ПГОК" and dependences of indexes of income were set on the size of coefficient of $\min imax$.

The more real is achievement of largeness of growing of 75 мкм shallow, here is falling of prognosis value of income in relation to the largeness of 30-60 мкм to 30 -50 million hrn.

The increase of CKO on unit is caused by the decline of prognosis income of mining concentrating combine on the average on a 25-35 million hrn. in a year. It takes place due to the decline of general quality of ore stream, range of vibrations of quality caused by an increase. Increase of CKO on unit in obedience to a rule " 3σ " corresponds to the index of minimax are 3 % maintenances of useful component, i.e. the width of range of vibrations increases on 3 %.

Keywords: orestream of open pit, income of ore mining and processing combine, middling quadratic rejection of maintenance of useful component, largeness of growing shallow.

УДК 622.012:725.4-192

Бровко Д.В., Хворост В.В. Вероятностный подход при независимом многоступенчатом поступлении сигналов о дефектах элементов промышленных объектов на поверхности шахт

На основе руководств по формальной оценке безопасности выполнен анализ риска возникновения аварийных ситуаций в зданиях и сооружениях. На примере обрушения конструкций сооружения поверхности горнодобывающего предприятия, рассмотрены критерии надежности невосстанавливаемых элементов промышленных объектов поверхности горных предприятий. Выведены выражения для оценки количественных характеристик надежности элементов до первого отказа.

Структурная энтропия служит мерой неупорядоченности строения системы. Если из отдельных элементов взводят пространственную конструкцию, то энтропия этой системы будет отрицательной за счет притока энергии при возведении, а мера неопределенности в расположении отдельных элементов возрастает. При возведении возрастает информация в научном ее понимании, т.е. в смысле возрастания неопределенности. Неопределенность об объекте принимается в теории как информационная энтропия. К концу возведения конструкции информационная энтропия достигает максимальной величины. Приток энергии в момент изготовления соответствует отрицательной энтропии. Таким образом, здесь информационная энтропия будет эквивалентна отрицательной структурной энтропии. Можно сказать, что информационная энтропия - это мера неопределенности перед ее раскрытием, о наличии и расположении вложенных друг в друга элементов и связей между ними в структуре системы. Таким образом, структурная неопределенность тесно связана с информационной энтропией. Для упрощения расчетов, иерархию в дефектообразовании следует описывать с помощью информационной энтропии.

Бровко Д.В., Хворост В. В. Імовірнісний підхід при незалежному багатоступінчастому вступі сигналів про дефекти елементів промислових об'єктів на поверхні шахт

На підставі керівництва за формальною оцінкою безпеки виконаний аналіз ризику виникнення аварійних ситуацій в будівлях і спорудах. На прикладі обвалення конструкцій спорудження поверхні гірничодобувного підприємства, розглянуті критерії надійності невідновних елементів промислових об'єктів поверхні гірських підприємств. Виведені вираження для оцінки кількісних характеристик надійності елементів до першої відмови.

Структурна ентропія служить мірою невпорядкованості будови системи. Якщо з окремих елементів зводять просторову конструкцію, то ентропія цієї системи буде негативної за рахунок припливу енергії при зведенні, а міра невизначеності в розташуванні окремих елементів зростає. При зведенні зростає інформація в науковому її розумінні, тобто в сенсі зростання невизначеності. Неопределенность про об'єкт приймається в теорії як інформаційна ентропія. До кінця зведення конструкції інформаційна ентропія досягає максимальної величини. Приплив енергії у момент виготовлення відповідає негативній ентропії. Таким чином, тут інформаційна ентропія буде еквівалентна негативній структурній ентропії. Можна сказати, що інформаційна ентропія - це міра невизначеності перед її розкриттям, про наявність і розташування вкладених один в одного елементів і зв'язків між ними в структурі системи. Отже, структурна невизначеність тісно пов'язана з інформаційною ентропією. Для спрощення розрахунків, ієрархію в дефектоутворенні слід описувати за допомогою інформаційної ентропії.

Brovko D.V., Khvorost V.V. Probabilistic approach at the independent multi-stage receipt of signals about the defects of elements of industrial objects on the surface of mines

On the basis of guidances by formal estimation of safety the analysis of risk of origin of emergency situations is executed in building and building. On the example of bringing down of constructions of building of surface of mining enterprise, the criteria of reliability of unrefurbishable elements of industrial objects of surface of mountain enterprises are considered. Shown out expression for the estimation of quantitative descriptions of reliability of elements to the first refuse.

Structural entropy serves as the measure of inefficiency of structure of the system. If from separate elements cock a spatial construction, then entropy of this system will be negative due to an influx energy at erection, and the measure of vagueness increases in the location of separate elements. At erection information increases in her scientific understanding, i.e. in sense of growth of vagueness. Неопределенность about an object accepted in theories as informational entropy. By the end of erection of construction informational entropy arrives at a maximal size. The influx of energy in the moment of making cor-

responds to the negentropy. Thus, here informational entropy will be equivalent to the structural negentropy. It be possible to say, that informational entropy is a measure of vagueness before her opening, about a presence and location of the elements and connections inlaid in each other between them in the structure of the system. Thus, a structural vagueness is closely related to informational entropy. For simplification of calculations, hierarchy in дефектообразовании it is necessary to describe by means of informational entropy.

УДК 662.341.012: 662.85

Голик В.И., Комашенко В.И., Моркун В.С., Ляшенко В.И. Повышение полноты использования недр с учетом напряжений при комбинированной разработке месторождений

Статья посвящена проблеме повышения полноты разработки скальных рудных месторождений комбинированием открытого и подземного способов добычи. Показано, что при одновременном производстве открытых и подземных работ в вертикальной плоскости полнота использования недр определяется поведением рудовмещающих массивов под влиянием природных и техногенных напряжений. Определено, что основным фактором риска комбинирования технологий является деформация подработанного массива горных пород и обозначены меры снижения риска: предпроектная оценка геомеханического состояния, прогнозирование его изменения в ходе разработки месторождения, а также контроль развития деформационных процессов и управления ими. В качестве объективных критериев полноты использования недр рекомендованы: потери и разубоживание руд, а в качестве результирующей величина извлечения руды из недр. Предложен метод оценки динамики свойств массива путем сравнения физико-механических свойств пород до и после заполнения технологических пустот твердеющими смесями. Предложено вводить в модель управления массивом корректирующие коэффициенты, что позволяет выделить характерные зоны месторождения для оптимизации показателей разработки. Обосновано, что генеральным критерием эффективности комбинируемых технологий является опережение снижения себестоимости добычи руды над снижением содержания металлов в товарной руде для комбинируемых способов. Предложено осуществлять раскройку части месторождения, предназначенной для подземного способа, на геомеханически безопасные участки с учетом состояния обрабатываемой открытыми работами части месторождения. Бортовое содержание полезного компонента в руде, при котором производится оконтуривание запасов и минимального промышленного содержания полезного компонента, рекомендовано определять по открытому и подземному участкам месторождения из уравнения баланса ценностей.

Ключевые слова: руда, месторождение, комбинирование технологий, разработка, земная поверхность, напряжения, деформации, твердеющие смеси, прочность, отходы, управление, массив, хвосты, металлы.

Голік В. І., Комашенко В. І., Моркун В. С., Ляшенко В. І. Підвищення повноти використання надр з урахуванням напруги при комбінованій розробці родовищ

Статтю присвячено проблемі підвищення повноти розробки скельних рудних родовищ комбінуванням відкритого і підземного способів добування. Показано, що при одночасному виробництві відкритих і підземних робіт у вертикальній площині повнота використання надр визначається поведінкою рудовмісних масивів під впливом природної і техногенної напруги. Визначено, що основним чинником ризику комбінування технологій є деформація підробленого масиву гірських порід і позначено заходи зниження ризику: передпроектна оцінка геомеханічного стану, прогнозування його зміни в ході розробки родовища, а також контроль розвитку деформаційних процесів і управління ними. Як об'єктивні критерії повноти використання надр рекомендовано: втрати і разубожування руд, а як результируюче величина вилучення руди з надр. Запропонований метод оцінки динаміки властивостей масиву шляхом порівняння фізико-механічних властивостей порід до і після заповнення технологічних порожнеч твердими сумішами. Запропоновано вводити в модель управління масивом коригуючі коефіцієнти, що дозволяє виділити характерні зони родовища для оптимізації показників розробки. Обґрунтовано, що генеральним критерієм ефективності комбінованих технологій є випередження зниження собівартості видобутку руди над зниженням змісту металів в товарній руді для комбінованих способів. Запропоновано здійснювати розкроювання частини родовища, призначеної для підземного способу, на геомеханічно безпечні ділянки з урахуванням стану відпрацьовуваної відкритими роботами частини родовища. Бортовий зміст корисного компонента в руді, при якому виробляється оконтурювання запасів і мінімального промислового вмісту корисного компонента, рекомендовано визначати по відкритому й підземному ділянкам родовища з рівняння балансу цінностей.

Ключові слова: руда, родовище, комбінування технологій, розробка, земна поверхня, напруга, деформації, твердні суміші, міцність, відходи, управління, масив, хвосты, метали.

Golik V.I., Komashenko V.I., Morkun V.S., Ljashenko V.I. Increase of plenitude of the use of bowels of the earth taking into account tensions at the combined development of deposits

Article is devoted to a problem of increase of completeness of development of rocky ore fields by a combination of open and underground ways of production. It is shown that by simultaneous production of open and underground works in the vertical plane completeness of use of a subsoil is defined evaluation of geomechanical condition under the influence of natural and man-caused stress. It is defined that a major factor of risk of a combination of technologies is deformation of the earned additionally massif of rocks and measures of decrease in risk are designated: predesign assessment of a geomechanical state, forecasting of its change in the course of development of a field, and also control of development of deformation processes and management of them. As objective criteria of completeness of use of a subsoil are recommended: losses and impoverishment of ores, and as the extraction of ore resulting size from a subsoil. The method of an assessment of dynamics of properties of the massif by comparison of physical and mechanical properties of rocks, of breeds before filling of technological emptiness with the hardening mixes is offered. It is offered to enter the correcting coefficients that allows to allocate characteristic zones of a field for optimization of indicators of development into model of management of the massif. It is proved that general criterion of efficiency of the combined technologies is the advancing of decrease in cost of production of ore over decrease in the content of metals in saleable ore for the combined ways. It is offered to carry out cut of the part of a field intended for an underground way, on geomechanical safe sites taking into account a condition of the part of a field fulfilled by open works. The onboard maintenance of a useful component in ore at which the outlining of stocks and the minimum industrial maintenance of a useful component is made, is recommended to determine by open and underground sites of a field from the equation of balance of values.

Keywords: ore, a deposit, Combination of technologies, working out, terrestrial surface, pressure, the deformations, hardening mixes, durability, a waste, management, a file, tails, metals.

УДК 622.271

Жуков С.О., Кальчук С.В. Аналітична модель процесу пасирування блоків каменю шпуровими методами в субдинамічному режимі навантаження

Виконано аналіз стану, досягнення та недоліки в теоретичному обґрунтуванні технології, яка забезпечує виробництво високоякісної продукції з гірських порід високої міцності. Визначено конкретно задачі подальшого розвитку теоретичних основ руйнування кристалічного середовища, представленого лицювальним каменем. Досліджено фізико-механічні параметри кам'яних зразків та вплив їх властивостей на процеси утворення і розростання мікро- і макротріщин в монолітному мінеральному середовищі. Описано суть теоретичного підходу щодо вирішення поставленої задачі та методи експериментальної перевірки адекватності вихідних припущень і покладеної в основу дослідження ідеї. Розглянуто аналітичну модель процесу пасирування блоків природного каменю. Обґрунтовано допустимі геометричні параметри процесу, за якого забезпечується керований відкол каменю заданої якості. Розглянуто математичний апарат створення моделі субдинамічного руйнування кристалічних порід на основі енергетичного підходу. Визначено напрями подальших досліджень означених процесів.

Ключові слова: природний камінь, кристалічне середовище, блоки, тріщини, розколювання, напруження, пасирування, математичне моделювання.

Жуков С.А., Кальчук С.В. Аналитическая модель процесса пасирування блоків каменя шпуровими методами в субдинамическом режиме нагрузки

Выполнен анализ состояния, достижения и недостатки в теоретическом обосновании технологии, которая обеспечивает производство высококачественной продукции из горных пород высокой прочности. Определено конкретно задачи дальнейшего развития теоретических основ разрушения кристаллической среды, представленного лицювальным камнем. Исследованы физико-механические параметры каменных образцов и влияние их свойств на процессы образования и разрастания микро- и макротрещин в монолитной минеральной среде. Описана суть теоретического подхода относительно решения поставленной задачи и методы экспериментальной проверки адекватности исходных предположений и положенной в основу исследования идеи. Рассмотрена аналитическая модель процесса пасирування блоків природного камня. Обоснованы допустимые геометрические параметры процесса, при котором обеспечивается управляемый откол камня заданного качества. Рассмотрен математический аппарат создания модели субдинамического разрушения кристаллических пород на основе энергетического подхода. Определено направления дальнейших исследований отмеченных процессов.

Ключевые слова: природный камень, кристаллическая среда, блоки, трещины, раскалывания, напряжения, пасирування, математическое моделирование.

Zukov S. A., Kalchuk S. V. The analytical model of process of пасирування blocks of stone by шпуровими methods in the subdynamic mode of loading

The analysis of the state, achievements and defects, is executed in the theoretical ground of technology which provides the production of high-quality goods from the mountain breeds of high durability. Certainly concretely tasks of further development of theoretical bases of destruction of crystalline environment, presented by a лицевальним stone. The физико-механические parameters of lithoidal standards and influence of their properties are investigational on the processes of education and excrescence микро- and macrocracks in a monolithic mineral environment. Essence of theoretical approach in relation to a decision the set problem and methods of experimental verification of adequacy of original assumptions and idea fixed in basis of research is described. The analytical model of process of пасирування blocks of natural stone is considered. The possible geometrical parameters of process at which the guided is provided отдкол stone of the set quality are reasonable. The mathematical vehicle of creation of model of subdynamic destruction of crystalline breeds is considered on the basis of power approach. Certainly directions of further researches of the noted processes.

Keywords: natural stone, crystalline environment, blocks, cracks, cleaving, tensions, пасирування, mathematical design.

УДК 621.396.969

Головко В.И., Рыбальченко М.А., Селегей А.Н. Определение геометрических параметров доз шихтовых материалов с целью определения их секундных объемов

Рассмотрено перспективное направление совершенствования технологии загрузки доменной печи, которое заключается в смешивании шихтовых материалов перед подачей в печь. Показано, что принципиальным решением задачи управления смешиванием компонентов является измерение геометрических параметров порции на конвейере в реальном масштабе времени. Полученное значение высоты слоя материала на конвейере необходимо для вычисления текущей производительности загрузки конвейера.

Показано, что секундный объем материала, расположенного на ленте, прямо пропорционален средней площади поперечного сечения и скорости движения ленты. Форма сечения дозы шихтовых материалов на ленте определена исходя из предположений о том, что материал расположен на ленте слоем, ограниченным сверху и снизу дугами окружности. При этом касательные ограничивающей сверху дуги, проходящие через точки пересечения с лентой, наклонены к горизонтали под углом естественного откоса материала.

Получены выражения для определения численного значения геометрических параметров порции шихтовых материалов на конвейере. Выполнены экспериментальные исследования с измерением высоты слоя дозы шихтовых материалов на конвейере в различных сечениях. В результате обработки осциллограмм записи высоты слоя материалов были получены численные значения высоты доз шихтовых материалов. Полученные результаты производительности загрузки конвейера агломератом подтвердили, что расчеты секундных объемов являются достаточно точными.

Предложена методика расчета секундных объемов шихты на основании информации о высоте загрузки конвейера, которая позволяет установить характер и величину неравномерности загрузки конвейера коксом, агломератом и окатышами в единицу времени.

Получены результаты производительности загрузки конвейера агломератом, определяемые на основании показаний трех датчиков геометрии дозы, подтвердили, что расчеты секундных объемов с использованием предложенных выражений являются достаточно точными. Так, например, при дозе агломерата в 22 м^3 ошибка в вычислениях составила менее 1,5 %. При определении секундных объемов на основании одного датчика геометрии дозы, ошибка составила 5,5 %.

Головко В.И., Рыбальченко М.А., Селегей А.М. Визначення геометричних параметрів доз шихтових матеріалів з метою визначення їх секундних об'ємів

Розглянуто перспективний напрям вдосконалення технології завантаження доменної печі, яке полягає в змішуванні шихтових матеріалів перед подачею в піч. Показано, що принципівим рішенням задачі управління змішуванням компонентів є вимір геометричних параметрів порції на конвеєрі в реальному масштабі часу. Набутого значення висоти шару матеріалу на конвеєрі потрібне для обчислення поточної продуктивності завантаження конвеєра.

Показано, що секундний об'єм матеріалу, розташованого на стрічці, прямо пропорційний середній площі поперечного перерізу і швидкості руху стрічки. Форма перерізу дози шихтових матеріалів на стрічці визначена виходячи з припущень про те, що матеріал розташований на стрічці шаром, обмеженим згори і знизу дугами кола. При цьому дотичні дуги, що обмежує згори, перетини, що проходять через точки, із стрічкою нахилені до горизонталі під кутом природного укосу матеріалу.

Отримано вирази для визначення чисельного значення геометричних параметрів порції шихтових матеріалів на конвеєрі. Виконано експериментальні дослідження з виміром висоти шару дози шихтових матеріалів на конвеєрі в різних перерізах. У результаті обробки осцилограм запису висоти шару матеріалів було набуто чисельні значення

висоти доз шихтових матеріалів. Отримані результати продуктивності завантаження конвеєра агломератом підтвердили, що розрахунки секундних об'ємів є досить точними.

Запропоновано методику розрахунку секундних об'ємів шихти на підставі інформації про висоту завантаження конвеєра, що дозволяє встановити характер і величину нерівномірності завантаження конвеєра коксом, агломератом і обкотишами в одиницю часу.

Golovko V.I., Rybalchenko M.A., Selegej A.N. Definition of geometrical parameters dose charge materials to determine their second volume

Perspective direction of perfection of technology of loading of high furnace is considered, which consists in mixing of шихтових materials before a serve in a stove. It is shown that the fundamental decision of task of management mixing of components is measuring of geometrical parameters of portion on a conveyer real-time. The got value of height of layer of material on a conveyer is needed for the calculation of the current productivity of loading of conveyer.

It is shown that the second volume of material, located on a ribbon, is straight proportional to the middle area of cross-sectional and rate of movement of ribbon. The form of section of dose of charge materials on a ribbon is certain coming from suppositions that material is located on a ribbon by a layer, limited from above and from below by the arcs of circumference. Thus the tangents of limiting from above arc, passing through points crossing, with a ribbon are inclined to the horizontal under the corner of natural slope of material.

Got expression for determination of numeral value of geometrical parameters of portion of шихтових materials on a conveyer. Experimental researches are executed with measuring of height of layer of dose of charge materials on a conveyer in different sections. As a result of treatment of oscillograms of record of height of layer of materials the numeral values of height of doses of шихтових materials were got. The got results of the productivity of loading of conveyer an agglomerate confirmed that calculations of the second volumes were exact enough.

The methods of calculation of the second volumes of charge are offered on the basis of information about the height of loading of conveyer, which allows to set character and size of unevenness of loading of conveyer a coke, by an agglomerate and pellets in time unit.

УДК 62 – 503.56:622.73

Тронь В. В., Гуляєва Ю. В. Оптимальне і модальне керування стадією збагачення технологічних різновидів залізорудної сировини

Наведено результати дослідження методу оптимального керування стадією збагачення технологічних різновидів залізорудної сировини. Виконано аналіз використовуваних підходів до оптимального автоматизованого керування млинами першої стадії подрібнення та критеріїв оцінювання ефективності процесу подрібнення. У процесі дослідження основні регулюючі впливи як: витрата руди та води у млин; як вихідні керовані показники – вміст заліза у хвостах першої стадії збагачення та вміст заліза у концентраті. Розраховано та виконано порівняльний аналіз перехідних процесів системи керування та реакцію системи на випадкові вхідні сигнали. Досліджено роботу системи керування при застосуванні модальних регуляторів та класичного ПІД-регулятора. Здійснено параметричний синтез керування і розроблено комп'ютерну модель системи у середовищі Simulink. Представлено схеми підключення трьох регуляторів та результати моделювання процесу керування першою стадією збагачення при використанні модального, астатичного модального, ПІД-регуляторів. Виконано порівняльний аналіз одержаних у результаті моделювання показників вмісту заліза у хвостах.

Тронь В.В, Гуляева Ю.В. Оптимальное и модальное управление стадией обогащения технологических разновидностей железорудного сырья

Приведены результаты исследования метода оптимального управления стадией обогащения технологических разновидностей железорудного сырья. Выполнен анализ используемых подходов к оптимальному автоматизированному управлению мельницами первой стадии измельчения и критериев оценки эффективности процесса измельчения. В процессе исследования основные регулирующие воздействия как: расход руды и воды в мельницу; как выходные управляемые показатели - содержание железа в хвостах первой стадии обогащения и содержание железа в концентрате. Рассчитано и выполнен сравнительный анализ переходных процессов системы управления и реакцию системы на случайные входные сигналы. Исследована работа системы управления при применении модальных регуляторов и классического ПИД-регулятора. Осуществлен параметрический синтез управления и разработана компьютерная модель системы в среде Simulink. Представлены схемы подключения трех регуляторов и результаты моделирования процесса управления первой стадией обогащения при использовании модального, астатического модального, ПИД-регуляторов. Выполнен сравнительный анализ полученных в результате моделирования показателей содержания железа в хвостах.

Tron V.V., Huliaieva Y.V. Optimal and modal control of the stage of processing of technological kinds of iron ore raw materials

It is given the results of research of a method of optimal control of a stage of enrichment of technological kinds of iron ore raw materials. It is made the analysis used approaches for optimal automated control of the first stage of grinding mills and criteria for evaluating the effectiveness of the grinding process. In the process of research there are basic regulative influences: charges of ore and water in a mill; the initial guided indexes are content of iron in the tails of the first stage of enriching and content of iron in a concentrate. It is calculated and made the comparative transient analysis of management system and response of system to accidental input signals. It is investigated the work of a control system at use of modal regulators and the classical PID-regulator. It is carried out the parametrical synthesis of management and it is developed the computer model of system in the environment of Simulink.

УДК 628.518.002.5

Гольшев А.А. Определение оптимальных параметров работы бортового отсоса с передувкой

Широкое применение в современных термических и гальванических цехах для удаления вредных выделений от ванн различного назначения нашли щелевые бортовые отсосы. При ширине открытой ванны более 0,6 м экономически оправдано применение системы «передувка-отсос», создающей воздушно-струйное укрытие ванны. Рассмотрены способы уточнения расходов приточного и удаляемого воздуха бортового отсоса с передувкой для повышения эффективности улавливания вредных выделений, экономии энергоресурсов и более обоснованного подбора вентиляционного оборудования. Произведен анализ исследований и публикаций в отечественных и зарубежных источниках. Достоверные данные о необходимых расходах воздуха в приточной струе и щелевом бортовом отсосе можно получить на основании математического моделирования рассматриваемого процесса. Процесс работы бортового отсоса с передувкой проанализирован на основании рассмотрения плоской картины взаимодействия трех течений: восходящего потока вредных выделений, плоской приточной струи и течения, обусловленного работой всасывающей щели бортового отсоса. Получены зависимости для расчета расходов приточного и удаляемого воздуха активированного бортового отсоса. Установлена зависимость объема удаляемого воздуха от скорости восходящего потока вредных выделений. Для проверки результатов выполненных теоретических исследований был проведен вычислительный эксперимент с использованием компьютерных программ. Выполнены сравнительные расчеты расходов вентиляционного воздуха для существующего технологического оборудования - масляного закалочного бака в термическом отделении. При этом использовались известные методики и полученные автором зависимости. Результаты расчетов показали существенное расхождение объемов приточного и удаляемого воздуха. Сформулированы рекомендации по оптимизации конструкции активированного отсоса закалочного бака. Для сокращения влияния неорганизованных воздушных потоков в производственном помещении на работу передувки и бортового отсоса в торцах бака предложено предусмотреть вертикальные воздухопроницаемые экраны.

Голишев А.О. Визначення оптимальних параметрів роботи бортового відсмоктування з передувкою

Широке застосування в сучасних термічних і гальванічних цехах для видалення шкідливих виділень від ванн різного призначення знайшли щілинні бортові відсмоктування. При ширині відкритої ванни більше 0,6 м економічно виправдано застосування системи "передувка-відсмоктування", що створює легко-струминне укриття ванни. Розглянуто способи уточнення витрат припливного повітря бортового відсмоктування, що видаляється, з передувкою для підвищення ефективності уловлювання шкідливих виділень, економії енергоресурсів і більш обґрунтованого підбору вентиляційного устаткування. Вироблений аналіз досліджень і публікацій у вітчизняних і зарубіжних джерелах. Достовірні дані про необхідні витрати повітря в припливному струмені і щілинному бортовому відсмоктуванні можна отримати на підставі математичного моделювання даного процесу. Процес роботи бортового відсмоктування з передуванням проаналізований на підставі розгляду плоскої картини взаємодії трьох течій: висхідного потоку шкідливих виділень, плоского припливного струменя і течії, обумовленої роботою всмоктуючої щілини бортового відсмоктування. Отримані залежності для розрахунку витрат припливного повітря активованого бортового відсмоктування, що видаляється. Встановлено залежність об'єму повітря, що видаляється, від швидкості висхідного потоку шкідливих виділень. Для перевірки результатів виконаних теоретичних досліджень був проведений обчислювальний експеримент з використанням комп'ютерних програм. Виконано порівняльні розрахунки витрат вентиляційного повітря для існуючого технологічного устаткування - масляного гартівного бака в термічному відділенні. При цьому використовувалися відомі методики і отримані автором залежності. Результати розрахунків показали істотну розбіжність об'ємів припливного повітря, що видаляється. Сформульовано рекомендації по оптимізації конструкції активованого відсмоктування гартівного бака. Для скорочення впливу неорганізованих

повітряних потоків у виробничому приміщенні на роботу передувки і боргового відсмоктування в торцях бака запропоновано передбачити вертикальні повітропроникні екрани.

Golyshev A.A. Determination of optimal parameters of work of the side sucking with overblowing

Wideuse in modern thermal and galvanic workshops for moving away of harmful excretions the crack side sucking found from baths of the different setting. At the width of open bath a more than 0,6 m is economic justified application of the system "Передувка of is sucking", creating airily - stream shelter of bath. The methods of clarification of charges of reveal and deleted air of the side sucking are considered with overblowing for the increase of efficiency of catching of harmful excretions, economy of energy resources of and more reasonable selection of a vent equipment. The analysis of researches and publications is produced in domestic and foreign sources. Reliable data about the necessary charges of air in a reveal stream and crack side sucking it is possible to get on the basis of mathematical design of the examined process. The process of work of the side sucking with overblowing of is analysed on the basis of consideration of flat picture of cooperation of three flows : ascending stream of harmful excretions, flat reveal stream and flow, conditioned by work of suction crack of the side sucking. Dependences are got for the calculation of charges of reveal and deleted air of the activated side sucking. Dependence of volume of the deleted air is set on speed of ascending stream of harmful excretions. For verification of results of the executed theoretical researches a calculable experiment was conducted with the use of the computer programs. The comparative calculations of charges of a vent air are executed for an existent technological equipment - oily tempering tank in a thermal separation. The known methods and dependences got an author were thus used. The results of calculations showed substantial divergence of volumes of reveal and deleted air. Formulated to recommendation on optimization of construction of the activated sucking of tempering tank. For reduction of influence of the unorganized currents of air in a shopfloor to work of overblowing and side sucking in the butt ends of tank it is suggested to foresee vertical ventile screens.

УДК 622.732.41

Трачук А.А. Анализ способов обогащения кусковых гематитовых руд Кривбасса

Экономический потенциал Украины в значительной степени зависит от состояния железорудной промышленности. В настоящее время при добыче железорудного сырья потери руд со средним содержанием железа до 57% составляют седьмую часть от общего объема, а засорение вмещающими породами с содержанием железа 37,5% составляет шестую часть от общего объема добычи руд.

В условиях дефицита сырья вовлечение в сферу добычи и переработки бедных руд, а также промышленных отходов, является реальной возможностью увеличения объемов добычи и обеспечения более рационального использования минеральных ресурсов. В частности, снижение порога массовой доли железа в исходной руде до 40 % позволит увеличить запасы железорудного сырья в Кривбассе в 2,05 раза.

Статья Трачук А.А. «Анализ способов обогащения кусковых гематитовых руд Кривбасса» посвящена сравнительному исследованию различных способов обогащения железорудного сырья. Установлено, что при обогащении в тяжелой суспензии и обогащении с помощью рентгенометрического метода извлечение полезного компонента выше, чем при использовании сухого магнитного метода обогащения и обогащения отсадкой.

Сравнение экономической целесообразности различных методов обогащения, включая базовый вариант, показал явное преобладание радиометрического метода обогащения над остальными, приведенными в статье.

Ключевые слова: гематитовая руда, способы обогащения, рентгенометрический метод, железорудная отрасль.

Трачук А.А. Аналіз способів збагачення кускових гематитових руд Кривбасу

Економічний потенціал України значною мірою залежить від стану залізорудної промисловості. Нині при здобичі залізорудної сировини втрати руд з середнім змістом заліза до 57% складають сьому частину від загального об'єму, а засмічення вміщуючими породами зі змістом заліза 37,5% складає шосту частину від загального об'єму видобутку руд.

В умовах дефіциту сировини залучення до сфери здобичі і переробки бідних руд, а також промислових відходів, є реальною можливістю збільшення об'ємів здобичі і забезпечення раціональнішого використання мінеральних ресурсів. Зокрема, зниження порогу масової долі заліза в початковій руді до 40% дозволить збільшити запаси залізорудної сировини в Кривбасі в 2,05 разу.

Стаття Трачук А.А. «Аналіз способів збагачення кускових гематитових руд Кривбасу» присвячена порівняльному дослідженню різних способів збагачення залізорудної сировини. Встановлено, що при збагаченні у важкій суспензії і збагаченні за допомогою рентгенометричного методу витягання корисного компонента вище, ніж при використанні сухого магнітного методу збагачення і збагачення відсадженням.

Порівняння економічної доцільності різних методів збагачення, включаючи базовий варіант, показав явне переважання радіометричного методу збагачення над іншими, приведеними в статті.

Ключові слова: гематитова руда, способи збагачення, рентгенорадіометричний метод, залізородна галузь.

Trachuk A.A. Analysis of methods of enriching of lump hematite of ores of Krivbass

Economic potential of Ukraine largely depends on the state of iron ore industry. Presently at the booty of iron-ore raw material of loss of ores with middle maintenance of iron to 57% make a seventh from a general volume, and an obstruction containing breeds with maintenance of iron of 37,5% makes sixth from the general volume of booty of ores.

In the conditions of deficit of raw material engaging is in the sphere of booty and processing of poor ores, and also industrial wastes, is the real possibility of increase of volumes of booty and providing of more rational use of mineral resources. In particular, decline of threshold of mass stake of iron in initial ore to 40 % will allow to increase the supplies of iron-ore raw material in Кривбасце in 2,05 time.

Article of Трачук А.А. «Analysis of methods of enriching of lump hematite of ores of Кривбасца» sanctified to comparative research of different ways of enriching of iron-ore raw material. It is set that at enriching in a heavy suspension and enriching by means of x-ray radiometric method extraction of useful component is higher, than at the use of dry magnetic method of enriching and enriching transplanting.

Comparison of financial viability of different methods of enriching, including a base variant, showed obvious predominance of aerophare method of enriching above other, resulted in the article.

Keywords: hematite ore, methods of enriching, x-ray radiometric method, iron-ore industry.

УДК 621: 622.276

Орловський В.М. Термостійкі тампонажні матеріали

Для якісного розмежування пластів у нафтових і газових свердловинах застосовують переважно тампонажні цементи, в яких основним в'язучим матеріалом є портландцемент. Залежно від хіміко-мінералогічного складу, тампонажні портландцементи розділяють на класи для різних температурних умов експлуатації від 288 до 423 К. Актуальною є задача розробки термостійких тампонажних матеріалів з високими технологічними властивостями на основі низькоактивних композицій з метою підвищення якості розмежування гірських порід і нафтогазоносних горизонтів у глибоких свердловинах.

Наведено характеристику чинників, що впливають на якість розмежування пластів. Проведено аналіз якості цементування обсадних колон на бурових підприємствах України. Запропоновано нові термостійкі тампонажні матеріали, що розширюються при твердінні, для цементування глибоких нафтових і газових свердловин.

На основі проведених досліджень встановлено, що суміші золи висококальцієвої, яка містить в'язучу основу – вільні оксиди кальцію, і золи кислоти, в якій міститься активний кремнезем, можуть бути основою термостійких тампонажних матеріалів.

Дослідженнями фізико-механічних властивостей встановлено, що оптимальними співвідношеннями золових сумішей є рецептури, які вміщують 30-70 % золи висококальцієвої і 70-30 % золи кислоти.

Ключові слова: цементне кільце, термостійкий тампонажний матеріал, гідротермальна дія.

Орловский В.М. Термостойкие тампонажные материалы

Для качественного разграничения пластов в нефтяных и газовых скважинах применяют преимущественно тампонажные цементы, в которых основным вяжущим материалом является портландцемент. В зависимости от химико-минералогического состава, тампонажные цементы разделяют на классы для различных температурных условий эксплуатации от 288 до 423 К. Актуальной является задача разработки термостойких тампонажных материалов с высокими технологическими свойствами на основе низкоактивных композиций с целью повышения качества разграничения горных пород и нефтегазоносных горизонтов в глубоких скважинах.

Приведена характеристика факторов, влияющих на качество разграничения пластов. Проведен анализ качества цементирования обсадных колонн на буровых предприятиях Украины. Предложены новые термостойкие тампонажные материалы, расширяющиеся при твердении, для цементирования глубоких нефтяных и газовых скважин.

На основе проведенных исследований установлено, что смеси золы висококальцієвої которая содержит вяжущее основу - свободные оксиды кальция и золы кислоты, в которой содержится активный кремнезем, могут быть основой термостойких тампонажных материалов.

Исследованиями физико-механических свойств установлено, что оптимальными соотношениями золовых смесей является рецептуры, содержащие 30-70% золы висококальцієвої и 70-30% золы кислоты.

Ключевые слова: цементное кольцо, термостойкий тампонажный материал, гидротермальное действие.

Orlovskyy V.M. Heat-resistant cementitious materials

For qualitative differentiation layers of oil and gas wells borehole cements used primarily where the main binder is Portland cement. Depending on the chemical and mineralogical composition, borehole Portland divided into classes for different tem-

perature conditions of 288 to 423 K. The actual problem is the development of heat-resistant cement materials with high technological properties based on low-level compositions to improve the quality differentiation rocks and oil and gas bearing horizons in deep wells.

The characteristic of the factors affecting the quality of zonal isolation. The analysis of the quality of cementing casing for drilling enterprises of Ukraine. New heat-resistant expansible cement materials are offered for cementation of oil and gases longholes.

Based on the studies found that salt mixtures with high content of calcium oxide that contains astringent basis - free calcium oxide, acid and ash, which contains the active silica can be thermally stable foundation cement materials.

Investigation of physical and mechanical properties found that the optimum ratio of ash mixtures is a formulation containing 30-70 % ash. Stone mixtures of within has high strength and adhesion strength of the metal casing, low gas, high corrosion resistance. Time within pumping mixes easily adjusted by known chemical agents such as methylenephosphonic acid.

Keywords: cement sheath, heat-resistant cement of material, hydrothermal action

УДК 622.74.913.3

Булах О.В., Хміль І.В. Булах О.О. Тонке грохочення як перспективний метод підвищення ефективності збагачення магнетитових кварцитів

Розглядається можливість отримання високоякісного концентрату при збагаченні магнетитових кварцитів поточного видобутку ПівніГЗК по вдосконаленій технології їх переробки. На підставі проведення досліджень запропоновано вдосконалену технологічну схему збагачення з впровадженням операції тонкого грохочення. Для отримання високоякісного концентрату головним завданням є підвищення ефективності збагачення магнетитових кварцитів, розробка нових раціональних або вдосконалення існуючих технологій збагачення магнетитових руд із застосуванням тонкого грохочення. Технічний прогрес в конструктивних вирішеннях сучасних грохотів, а також розробка зносостійких сіток, що не забиваються, зробили застосування тонкого грохочення в технологічних схемах збагачувальних фабрик економічно доцільним. У результаті детального аналізу обладнання для тонкого грохочення, яке пропонують як закордонні, так і вітчизняні компанії, був визначений як найбільш оптимальний варіант застосування високочастотного грохоту розробки корпорації Derrick моделі «Стек Сайзер». Згідно з результатами проведених досліджень на рудах поточного видобутку ПівніГЗК при повному впровадженні операції тонкого грохочення на грохотах StackSizer розробки корпорації Derrick можливий випуск високоякісного та конкурентоспроможного на залізорудному ринку концентрату з вмістом заліза більше 67 %. Показано можливість отримання концентрату з вмістом заліза більше 67% при впровадженні операції тонкого грохочення в технологію збагачення магнетитових кварцитів ПівніГЗК поточного видобутку з використанням грохотів «Derrick» Stack Sizer™.

Ключові слова: високоякісний концентрат, грохочення, збагачення, магнетитові кварцити.

Булах А.В., Хмель І.В. Булах О.А. Тонкое грохочение как перспективный метод повышения эффективности обогащения магнетитовых кварцитов

Рассматривается возможность получения высококачественного концентрата при обогащении кварцитов магнетита текущей добычи СевГОКР по усовершенствованной технологии их переработки. На основании проведения исследований предложена усовершенствованная технологическая схема обогащения с внедрением операции тонкого грохочения. Для получения высококачественного концентрата главным заданием есть повышение эффективности обогащения кварцитов магнетита, разработка новых рациональных или совершенствование существующих технологий обогащения руд магнетита с применением тонкого грохочения. Технический прогресс в конструктивных решениях современных грохотів, а также разработка износостойких сеток, которые не забиваются, сделали применение тонкого грохочения в технологических схемах обогатительных фабрик экономически целесообразным. В результате детального анализа оборудования для тонкого грохочения, которое предлагают как заграничные, так и отечественные компании, был определен как наиболее оптимальный вариант применения высокочастотного грохота разработки корпорации Derrick модели "Стек Сайзер". Согласно результатам проведенных исследований на рудах текущей добычи СевГОКа при полном внедрении операции тонкого грохочения на грохотах StackSizer разработки корпорации Derrick возможный выпуск высококачественного и конкурентоспособного на железорудном рынке концентрата с содержанием железа больше 67 %. Показана возможность получения концентрата с содержанием железа больше 67% при внедрении операции тонкого грохочения в технологию обогащения кварцитов магнетита СевГОКа текущей добычи с использованием грохотів "Derrick" Stack Sizer™.

Ключевые слова: высококачественный концентрат, грохочение, обогащение, магнетитовые кварциты.

Bulakh O.V., Khmel I.V., Bulakh O.A. Fine screening as a promising method for increasing the efficiency of enrichment of magnetite quartzite

Possibility of receipt of high - quality concentrate is examined at enriching of quartzites of magnetite of current booty North mountain concentrating combine of on the improved technology of their processing. On of the basis of realization of researches the improved flowsheet of enriching is offered with introduction of operation of thin грохочения. For the receipt of high - quality concentrate there is an increase of efficiency of enriching of quartzites of magnetite, development of new rational or perfection of existent technologies of ore are dressing of magnetite with the use of thin грохочения of main tasks. Technical progress is in the structural decisions of modern грохотів, and also development of wearproof nets which do not hide, did application of thin грохочения of in the flowsheets of washeries economic expedient. As of a result of the detailed analysis of equipment for thin грохочения of which is offered by both foreign and domestic companies, was certain as the most optimal variant of application of high - frequency crash of development of corporation Derrick "Flowed a model Сай-зеп". According to the results of the conducted researches on ores of current booty of North mountain concentrating combine at complete introduction of operation of thin грохочения of on грохотах StackSizer of development of corporation Derrick possible producing of high - quality and competitive at the iron - ore market concentrate with content of iron more than 67 %. The possibility of receipt of concentrate is Shown with maintenance of iron more than of 67 % at introduction of operation of thin грохочения of in technology of enriching of magnetite quartzite of North mountain concentrating combine of current booty with the use of грохотов "Derrick" Stack Sizer™.

Keywords: high-quality concentrate, грохочение, enriching, magnetit quartzites.

УДК 622.7: 622.765.06

Олійник Т.А., Макачова А.І. Розробка технології комплексного збагачення біотит-гранатових гнейсів Заваллівського родовища

Стаття присвячена проблемі комплексної переробки сировини Заваллівського родовища. Проведено аналіз розроблених та впроваджених технологій збагачення біотит-гранатових гнейсів, за якими виявлені переваги і недоліки розглянутих технологій збагачення графітових руд. У результаті дослідження обрана оптимальна схема збагачення біотит-гранатових гнейсів. Досліджено мінералогічний та хімічний склад досліджуваної проби біотит-гранатового гнейсу Заваллівського родовища. Досліджена можливість отримання готового концентрату за допомогою гравітаційного, мокрого і сухого магнітного збагачення. Встановлено оптимальну технологію переробки біотит-гранатового гнейсу, за якою отриманий гранатовий концентрат, що відповідає вимогам промисловості. Надано результати збагачення графітової руди за обраною схемою та при встановленому реагентному режимі.

Перероблення вивіреного біотит-гранатового гнейсу в лабораторних умовах, за схемою сухого магнітно-електричного збагачення, яка включала крупне, середнє та дрібне дроблення вихідного гнейсу до 1 мм, основну магнітну сепарацію в полі високої інтенсивності, перечищення в магнітному полі цієї ж напруженості промпродукту, основної сепарації і електросепарацію об'єднаного концентрату магнітної сепарації забезпечило отримання гранатового концентрату з вмістом гранату 92,51 % та біотиту 1,7 % при вилученні гранату 91,72 %, кварц-польовошпатовий продукт з вмістом кварцу 63,44 % та оксидом заліза 9,76 % і біотит-кварц-польовошпатові хвости в кількості 8,51 %.

Ключові слова: збагачення, біотит-гранатові гнейси, концентрат,

Олейник Т.А., Макачова А.И. Разработка технологии комплексного обогащения биотит-гранатовых гнейсов Завалевского месторождения

Статья посвящена проблеме комплексной переработки сырья Завалевского месторождения. Выполнен анализ разработанных и внедренных технологий обогащения биотит-гранатовых гнейсов, выявлены преимущества и недостатки рассмотренных технологий обогащения графитовых руд. В результате исследования избрана оптимальная схема обогащения биотит-гранатовых гнейсов. Исследован минералогический и химический состав исследуемой пробы биотит-гранатового гнейса Завалевского месторождения. Исследована возможность получения готового концентрата с помощью гравитационного, мокрого и сухого магнитного обогащения. Установлена оптимальная технология переработки биотит-гранатового гнейса, по которой получен гранатовый концентрат, отвечающий требованиям промышленности. Представлены результаты обогащения графитовой руды по избранной схеме и при установленном реагентном режиме.

Передел выветренного биотит-гранатового гнейса в лабораторных условиях по схеме сухого магнитно-электрического обогащения, которая включала крупное, среднее и мелкое дробление исходного гнейса до 1 мм, основную магнитную сепарацию в поле высокой интенсивности, перечистки в магнитном поле этой же напряженности промпродукта, основной сепарации и электросепарации объединенного концентрата магнитной сепарации, что обеспечило получение гранатового концентрата с содержанием граната 92,51 % и биотита 1,7 % при изъятии граната 91,72 %, кварц-полевошпатный продукт с содержанием кварца 63,44 % и оксидом железа 9,76 % и полевошпатные для биотит-кварц хвосты в количестве 8,51 %.

Keywords: enriching, биотит-гранатовые гнейсы, concentrate.

Oliynyk T.J., Makachova A.I. Development of technology of the complex enriching of биотит -гранатовый gneis of Заваллеvesкого of deposit

The article is sacred to the problem of the complex processing of raw material of Заваллеvesкого of deposit. The analysis of the worked out and inculcated technologies of enriching of биотит-pomegranate gneis of is executed, advantages and lacks of the considered technologies of enriching of graphite ores are educed. As a result of research the optimal chart of enriching of биотит-pomegranate gneis is select. Mineralogical and chemical composition of the investigated test of биотит-гранатового gneis of Заваллеvesкого of deposit is investigational. Possibility of receipt of the prepared concentrate is investigational by means of the gravity, wet and dry magnetic enriching. Optimal technology of processing of биотит of of -гранатовый gneis, which a pomegranate concentrate, answering the requirements of industry, is got on, is set. The results of enriching of graphite ore are presented on a select chart and at the set pearentном mode.

Redistribution of the driven биотит of -гранатовый gneis in laboratory terms on the chart of the dry magnetically - electric enriching, which included the large, AV and shallow crushing of initial gneis a to 1 mm, basic magnetic сепарацию of in the field of high intensity, перечистки of in the magnetic field of the same tension of промпродукта, basic сепарации of and электросепарации of of the incorporated concentrate of magnetic сепарации, that provided the receipt of pomegranate concentrate with content of pomegranate of 92,51 % and биотита of 1,7 % at the withdrawal of pomegranate 91,72 %, quartz - полевошпатный product with content of quartz 63,44 % and by the oxide of iron 9,76 % and полево шпатные for биотит is a quartz of tails in an amount 8,51 %.

Keywords: enriching, биотит-гранатовый гнейс, concentrate

УДК 622.34: 658.562

Шолох М.В. Моделювання процесів формування якості руди і корисної копалини у рудній сировині рудного потоку
Виконано дослідження технологічних і структурних схем формування рудних потоків корисної копалини у рудній сировині і ідентифікація функцій елементів по їхньому відношенню до розглянутих типів елементарних перетворень, що дозволяє побудувати моделі формування (трансформації) якості руди і корисної копалини у рудній сировині. Визначена структура одиничного елемента рудного потоку корисної копалини у рудній сировині при генеральному і перспективному плануванні, що враховує схему розкриття і порядок відпрацювання родовища, покладу, рудного тіла або дільниці корисних копалин, горизонтів, поверхів, панелей, блоків. Доказано, що при поточному плануванні, структура одиничного елемента залежить від системи розробки, що застосовується, технології і організації доставки, транспортування, складування і відвантаження, а у ході виробничих процесів, відбувається часткове або повне злиття потоків руди і корисної копалини у рудній сировині, яка видобута з окремих очисних забоїв у єдиний потік руди і корисної копалини у рудній сировині. Розглянуто процес формування якості руди і корисної копалини у рудній сировині з погляду теорії множин при якому все родовище, поклад, рудне тіло або дільниця корисних копалин розбивається на елементарні блоки відповідного об'єму, які характеризуються якістю руди і корисної копалини. Якісні характеристики родовища, покладу, рудного тіла або дільниці корисних копалин представлені у вигляді тимчасового динамічного ряду якості руди і корисної копалини у рудній сировині впорядкованого у просторі безліччю елементів. Викладений підхід розширює можливості методу прогнозування процесу формування якості руди і корисної копалини у рудній сировині в рудопотоках і дозволяє вірогідно оцінювати контрольовані якісні характеристики на періодах управління перевищуючи оперативні, істотно підвищуючи точність прогнозування.

Шолох Н.В. Моделирование процессов формирования качества руды и полезных ископаемых в рудном сырье рудопотока

Выполнены исследования технологических и структурных схем формирования рудных потоков полезного ископаемого в рудном сырье и идентификация функций элементов по их отношению к рассмотренных типов элементарных преобразований, позволяет построить модели формирования (трансформации) качества руды и полезных ископаемых в рудной сырье. Определена структура единичного элемента рудного потока полезного ископаемого в рудном сырье при генеральном и перспективном планировании, учитывающий схему раскрытия и порядок отработки месторождения, залежи, рудного тела или участка полезных ископаемых, горизонтов, этажей, панелей, блоков. Доказано, что при текущем планировании, структура единичного элемента зависит от системы разработки, применяется, технологии и организации доставки, транспортировки, складирования и отгрузки, а в ходе производственных процессов, происходит частичное или полное слияние потоков руды и полезных ископаемых в рудной сырье, которое добытая из отдельных очистных забоев в единый поток руды и полезных ископаемых в рудной сырье. Рассмотрен процесс формирования качества руды и полезных ископаемых в рудной сырье с точки зрения теории множеств при котором все месторождение, залежь, рудное тело или участок полезных ископаемых разбивается на элементарные бло-

ки соответствующего объема, которые характеризуются качеством руды и полезных ископаемых. Качественные характеристики месторождения, залежи, рудного тела или участка полезных ископаемых представлены в виде временного динамического ряда качества руды и полезных ископаемых в рудной сырье упорядоченного в пространстве множеством элементов. Изложенный подход расширяет возможности метода прогнозирования процесса формирования качества руды и полезных ископаемых в рудной сырье в рудопотоках и позволяет достоверно оценивать контролируемые качественные характеристики на периодах управления превышая оперативные, существенно повышая точность прогнозирования.

Sholokh M. V. Simulation of forming processes quality and ore useful minerals in ore ore flow

The research of technological and structural schemes forming ore minerals flows in ore and identification features elements on their relation to the considered types of elementary transformations, allowing to build a model of (transformation) as ores and minerals in the ore. The structure of a single element flow of ore minerals in the ore at the general and long-term planning that takes into account the scheme of disclosure and procedure testing field, put, station ore body or mineral horizons floors, panels, blocks. Proved that the current planning, the structure of a single item depends on the system design, applicable technology and organization of shipping, transportation, warehousing and shipping, and in the course of production processes, there is a partial or complete fusion fluxes ore and minerals in the ore, which extracted from individual production faces into a single stream of ore and minerals in the ore. The process of formation of quality ore and minerals in the ore in terms of set theory in which all deposit, deposit, ore body or mineral district is divided into basic blocks corresponding volume characterized by the quality of ores and minerals. Qualitative characteristics of deposit, deposit, ore body or station minerals presented as temporary time series as ores and minerals in the ore-ordered set of elements in space. The approach enhances the process of forming prediction method as ore and minerals in the ore in the ore flow and allows controlled reliably assess quality characteristics for periods exceeding the operational management, significantly increasing the accuracy of forecasting.

УДК 622.331

Стриха В.А., Жуков С.О., Наумова М.О. Аналіз і удосконалення технологічних процесів й інформаційного супроводу видобування та зневоднювання паливного торфу

В умовах розвалу торф'яної галузі в Україні загострюються енергетичні проблеми. У цьому зв'язку все більш актуальним стає пошук усіх доступних паливних джерел. Це обумовлює повернення інтересу до торфу як до палива. Тому виникла необхідність в інвентаризації торф'яного фонду, а також в оцінці сучасного стану торф'яних ресурсів та перспектив розвитку галузі в регіонах. Для структурування такої інформації створюються геоінформаційні бази даних. При їх розробці виконується систематизація торф'яного фонду, створюються електронні інтерактивні карти торф'яних родовищ у форматі ГІС, формується банк даних підприємств - можливих споживачів торф'яної продукції, розробляється приблизна схема територіального розвитку галузі, виділяються перспективні для видобутку торфу родовища по районах області. Бази даних - призначені для обліку, оцінки й оперативного інформування користувачів про стан торф'яних ресурсів і можуть застосовуватися у виробничій діяльності підприємств у сфері надрокористування, торфовидобутку і торфопереробки, при економічній оцінці варіантів використання торф'яних ресурсів та оцінці екологічного збитку. Наведено дані про експериментальні дослідження зневоднення фрезерного торфу і результатах цих експериментів. Обґрунтовано оптимальні умови сушіння торфу і відповідні їм технологічні рішення. Визначено напрямки подальших досліджень.

Ключові слова: геоінформаційні технології, бази даних, торф'яні ресурси, аналіз, зневоднення, валкування, шари торфу.

Стриха В.А., Жуков С.А., Наумова М.А. Анализ и совершенствование технологических процессов и информационного сопровождения добычи и обезвоживания топливного торфа

В условиях развала торфяной отрасли в Украине обостряются энергетические проблемы. В этой связи все более актуальным становится поиск всех доступных топливных источников. Это обуславливает возврат интереса к торфу как топливу. Поэтому возникла необходимость в инвентаризации торфяного фонда, а также в оценке современного состояния торфяных ресурсов и перспектив развития отрасли в регионах. Для структурирования такой информации создаются геоинформационные базы данных. При их разработке выполняется систематизация торфяного фонда, создаются электронные интерактивные карты торфяных месторождений в формате ГИС, формируется банк данных предприятий – возможных потребителей торфяной продукции, разрабатывается предположительная схема территориального развития отрасли, выделяются перспективные для добычи торфа месторождения по районам области. Базы данных предназначены для учета, оценки и оперативного информирования пользователей о состоянии торфяных ресурсов и могут применяться в производственной деятельности предприятий в сфере недропользования, тор-

фодобычи и торфопереработки, при экономической оценке вариантов использования торфяных ресурсов и оценке экологического ущерба. Приведены данные об экспериментальных исследованиях обезвоживания фрезерного торфа и результатах этих экспериментов. Обоснованы оптимальные условия сушки торфа и соответствующие им технологические решения. Определены направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: геоинформационные технологии, базы данных, торфяные ресурсы, анализ, обезвоживание, валкование, слои торфа.

Strikha V.A., Zhukov S.A., Naumova M.A. Analysis and improvement of technological processes and information support of production and dehydration of fuel peat

In context of the peat industry collapse in Ukraine's energy problems are exacerbated. In this context, it is becoming increasingly important to search for all available sources of fuel. This makes the return of interest in peat as fuel. Therefore, for peat deposits data structuring and creating the plan of peat branch territorial development, an estimation of its perspectives in regions have been developed geoinformation databases. By development of databases ordering of peat fund has been executed, the electronic interactive map of peat deposits in format GIS was developed, the databank of the enterprises - possible consumers of peat production was generated, the presumable scheme of territorial development of peat branch on was developed, were allocated perspective peatlands for extraction of peat. Databases are intended for the account, an estimation of a condition and operative informing of users on a condition of peat resources of region, and can be applied in industrial activity of the enterprises in sphere of subsoil use, pear cutting and peat processing, at an economic estimation of variants of peat resources use, at an estimation of ecological damage. The data on experimental studies dehydration milled peat and the results of these experiments. Substantiated optimal conditions drying of peat and the corresponding technological solutions. The directions for further research.

Key words: GIS technology, database, peat resources, analysis, dehydration, swathings, layers of peat.

УДК 621.313.33

Воротеляк Е.А., Коломіц Г.В., Кузьменко А.С. Питання післяремонтної експлуатації глибокопазного асинхронного двигуна

Асинхронний двигун, це найпоширеніша електрична машина у світі. Режими роботи та експлуатації різноманітні, в наших умовах виробництва не завжди сприятливі до довгострокової роботи машини. Також не завжди витримуються рекомендовані заводом виробником навантаження на машину. У зв'язку з цим багато машин виходять з ладу по різним причинам пов'язаних з експлуатацією. Завдяки такій розповсюдженості на наших підприємствах, багато з них мають власні майстерні з ремонту цих машин. Коли надходить асинхронний двигун до ремонту, не завжди машина проходить повну дефектацію, що призводить до того що, асинхронні двигуни з незначними внутрішніми ушкодженнями проходять повний цикл ремонту. Це призводить до значних матеріальних затрат. У даній статті проаналізовані основні види відмов глибокопазних асинхронних двигунів та способи їх виявлення та дефектації в умовах виробництва. Проаналізовано причинні фактори, які впливають на надійність роботи, інтенсивність відказів післяремонтної експлуатації глибокопазного асинхронного двигуна. Дано рекомендації щодо ремонту глибокопазних асинхронних двигунів.

Якщо при цьому є достатня кількість станків та пристроїв для видалення і демонтажу обмоток з пазів, то це дозволяє персоналу, з урахуванням інших причин, зберегти параметри згідно паспортних даних. В іншому разі видаляють обмотку методом «випалювання». Це погіршує екологію у цеху, знижує магнітну проникливість електротехнічної сталі і робочі параметри машин. Звичайно величина магнітної індукції для ЕМ умежах $B_0=12\div 2$ Тл. Звідси струм навантаження номінальний по первинному паспорту може бути в два рази менше при зниженні магнітної індукції 30-50%. Тому при виконанні статора й ротора машин глибокопазних АД необхідна перевірка сталі та її втрат при термічній обробці в процесі випалювання.

Ключові слова: електрична машина, асинхронний двигун, магнітна індукція, статор, ротор.

Воротеляк Э. А., Коломиц Г.В., Кузьменко А.С. Вопрос послеремонтной эксплуатации глибокопазного асинхронного двигателя

Асинхронный двигатель, это самая распространенная электрическая машина в мире. Режимы работы и эксплуатации, в наших условиях производства, разнообразные, не всегда благоприятные к долгосрочной работе машины. Также не всегда выдерживаются рекомендованные заводом-производителем нагрузки на машину. В связи с этим многие машин выходят из строя по причинам, связанным с эксплуатацией. Благодаря такой распространенности на наших предприятиях, многие из них имеют собственные мастерские по ремонту этих машин. Когда поступает асинхронный двигатель в ремонт, не всегда машина проходит полную дефектацию, что приводит к тому, асинхронные двигатели с незначительными внутренними повреждениями проходят полный цикл ремонта. Это приводит к значи-

тельным материальным затратам. В данной статье проанализированы основные виды отказов глубокопазных асинхронных двигателей и способы их выявления и дефекации в условиях производства. Проанализированы факторы, влияющие на надежность работы, интенсивность отказов послеремонтной эксплуатации глубокопазного асинхронного двигателя. Даны рекомендации по ремонту глубокопазных асинхронных двигателей.

Если при этом имеется достаточное количество станков и устройств для удаления и демонтажа обмоток из пазов, то это позволяет персоналу, с учетом вторых причин, сохранить параметры согласно паспортных данных. Иначе удаляют обмотку методом "выжигания". Это ухудшает экологию в цехе, снижает магнитную проницаемость электротехнической стали и рабочие параметры машин. Обычно величина магнитной индукции для ЭМ в пределах $B_0=12\div 2$ Тл. Отсюда ток нагрузки номинальный по первичному паспорту может быть в два раза меньше при снижении магнитной индукции 30-50 %. Поэтому при выполнении статора и ротора машин глубокопазных АД необходима проверка стали и ее потеря при термической обработке в процессе выжигания.

Ключевые слова: электрическая машина, асинхронный двигатель, магнитная индукция, статор, ротор.

Vorotelyak E.A., Kolomits G.V., Kuzmenko A.S. Post-maintenance operation of cage induction motor

Induction motor, the most common electric machine in the world. Modes of operation and diverse in our production environment is not always conducive to long-term operation of the machine. There are not always met recommended by the manufacturer on the machine load. In this regard, many machines fail for many reasons related to the operation. With such prevalence in our facilities, many of them have their own repair shops these machines. When an induction motor to repair machine is not always complete defecation, leading to the fact that asynchronous motors with minor internal injuries are complete repair cycle. This leads to considerable expenses. This article analyzes the main failure modes cage induction motors and their methods of detection and defecation in a production environment. Reasons factors that affect the reliability of the intensity refuse after the repair operation cage induction motor. These recommendations for repair cage induction motors.

If here is a sufficient amount of machine-tools and devices for moving away and dismantling of обмоток from slots, then it allows personnel, taking into account the second reasons, to save parameters in obedience to passport data. Otherwise delete a puttee the method of "burning-out". It worsens ecology in a workshop, reduces the magnetic penetrating of electrical engineering steel and operating parameters of machines. Usually size of magnetic induction for EM scope $I_n=12\div 2$ Тл. From here the current of loading is nominal on a primary passport can be in two times less than at the decline of magnetic induction of 30-50%. Therefore at implementation of статора and rotor of machines глубокопазных HELL verification is needed became and her losses at heat treatment in the process of burning-out.

Keywords: electric machine, asynchronous engine, magnetic induction, stator, rotor.

УДК 621.92.004.93

Артамонова Д.А., Дубровский С.С. Расчет линейных размерных цепей, нагруженных ударным импульсом

Проведено комплексное исследование различных факторов влияющих на работу перфораторов. Выведена формула для расчета линейных размерных цепей переносных перфораторов, учитывающая все виды нагружения различных деталей, участвующих в процессе генерации ударного импульса. Определен допуск исходного звена в основной линейной размерной цепи на примере переносного перфоратора ПП50В1, обеспечивающий его долговечность и производительность.

Основой обеспечения этих важнейших эксплуатационных показателей служит определение оптимальных параметров деталей и узлов еще на стадии проектирования. На сегодня доминирующим фактором надежности является обеспечение высокой точности деталей и узлов. Для нормальной работы машин необходимо чтобы детали и их поверхности занимали определенное положение относительно друг друга, соответствующее функциональному назначению. На стадии проектирования и разработке технологических процессов, кроме расчетов деталей на прочность и жесткость, необходимо производить так называемый геометрический, размерный расчет. Расчет угловых и линейных размерных цепей, учитывающих все факторы, действующие в процессе работы машины, обеспечивают высокую производительность и долговечность уже на стадии проектирования, что позволит составить метрическую модель изделия и оптимизировать требования к точности геометрических параметров, с целью обеспечения показателей качества функционирования в заданных пределах при установленных затратах на производство.

Артамонова Д.А., Дубровский С.С. Розрахунок лінійних розмірних ланцюгів, навантажених ударним імпульсом

Проведено комплексне дослідження різних чинників що впливають на роботу перфораторів. Виведено формулу для розрахунку лінійних розмірних ланцюгів переносних перфораторів, що враховує усі види вантаження різних деталей, що беруть участь в процесі генерації ударного імпульсу. Визначено допуск початкової ланки в основному лінійному розмірному ланцюзі на прикладі переносного перфоратора ПП50В1, що забезпечує його довговічність і продуктивність.

Основою забезпечення цих найважливіших експлуатаційних показників служить визначення оптимальних параметрів деталей і вузлів ще на стадії проектування. На сьогодні домінуючим чинником надійності є забезпечення високої точності деталей і вузлів. Для нормальної роботи машин необхідно щоб деталі і їх поверхні займали певне положення один відносно одного, відповідне функціональному призначенню. На стадії проектування і розробці технологічних процесів, окрім розрахунків деталей на міцність і жорсткість, необхідно виробляти так званий геометричний, розмірний розрахунок. Розрахунок кутових і лінійних розмірних ланцюгів, що враховують усі чинники, діючі в процесі роботи машини, забезпечують високу продуктивність і довговічність вже на стадії проектування, що дозволить скласти метричну модель виробу і оптимізувати вимоги до точності геометричних параметрів, з метою забезпечення показників якості функціонування в заданих межах при встановлених витратах на виробництво.

Artamonova D.A., Dubrovsky S.S. Calculation of linear size chains, loaded with a shock impulse

Complex research of different factors is conducted influencing on to the robot of perforators. A formula is shown out for the calculation of linear size chains of portable perforators, taking into account all types of lading of different details, participating in the process of generation of shock impulse. Admittance of initial link is certain in a basic linear size chain on the example of portable perforator of ПП150В1, providing his longevity and productivity.

Basis of providing of these major operating indexes determination of optimal parameters of details and knots serves as yet on the stage of planning. The for today dominant factor of reliability is providing of high exactness of details and knots. For normal robots of machines it is necessary that details and their surfaces occupied certain position in relation to each other, corresponding to the functional setting. On the stage of planning and to development of technological processes, except for the calculations of details on durability and inflexibility, it is necessary to produce the so-called geometrical, size calculation. Calculation of angular and linear size chains, taking into account all factors, operating in the process of work of machine, provide a high yield and longevity already on the stage of planning, that will allow to make the metrical model of good and optimize requirements to exactness of geometrical parameters, with the purpose of providing of indexes of quality of functioning in the set limits at the set production inputs.

УДК 621.316.765:621.314.632

Файштейн В.Г., Пирожено А.В. Лабораторний стенд для покращення практичних навичок під час підготовки спеціалістів в галузі електропривода

Існуюча практична підготовка спеціалістів в галузі електропривода визнана як недостатня, що не дозволяє їм самостійно проводити комплекс налагоджувальних робіт або робіт з усунення відмов. Усі відомі віртуальні методи дослідження електроприводів масштабуються у часі, тому у тих, хто навчається, не розвиваються навички щодо використання вимірювальних та реєструючих приладів під час роботи на реальній установці, а також навички під час роботи з реальними вузлами систем керування для налагодження заданих режимів привода. Запропонований стенд, який складається з реальної системи регулювання і моделі силової частини привода, який працює без масштабу часу, що дозволило значно наблизити лабораторну установку до реального привода. Детально розглянута структура лабораторного стенду на базі двигуна постійного струму незалежного збудження з реверсивним тиристорним перетворювачем. Доведено, що оптимальним алгоритмом моделювання трифазного мостового перетворювача, що працює на якірне коло, є алгоритм, який за номером тиристора, що вимикається, та стану інших тиристорів дозволяє вибрати розрахункову схему і виконати інтегрування рівнянь, що описують електричні процеси в схемі, визначити момент зміни стану тиристорів і перехід до іншої розрахункової схеми. Наведені дискретні моделі та розглянуті розрахункові схеми трифазного мостового перетворювача в нормальному режимі випрямлення, в режимі комутації тиристорів і аварійному режимі при помилковому вмиканні тиристора під час комутації. Математичний апарат моделі – розв'язання диференціальних рівнянь методом чисельного інтегрування Рунге-Кутти. Запропоноване апаратне забезпечення математичної моделі на базі мікро-ЕВМ сімейства ARM Cortex™ четвертого покоління.

Ключові слова: лабораторний стенд, методи дослідження електроприводів, масштаб часу, тиристорний перетворювач.

Файштейн В.Г., Пирожено А.В. Лабораторный стенд для улучшения практических навыков при подготовке специалистов в области электропривода

Существующая практическая подготовка специалистов в области электропривода признана как недостаточная, не позволяющая им самостоятельно проводить комплекс наладочных работ или работ по устранению отказов. Все известные виртуальные методы исследования электроприводов масштабируются во времени, поэтому у обучающихся не развиваются навыки по использованию измерительных и регистрирующих приборов при работе на реальной установке, а также навыки по работе с реальными узлами систем управления для настройки заданных режимов привода. Предложен стенд, состоящий из реальной системы регулирования и модели силовой части привода, работающей

без масштаба времени, что позволило значительно приблизить лабораторную установку к реальному приводу. Детально рассмотрена структура лабораторного стенда на базе двигателя постоянного тока независимого возбуждения с реверсивным тиристорным преобразователем. Доказано, что оптимальным алгоритмом моделирования трехфазного мостового преобразователя, работающего на якорную цепь, является алгоритм, который по номеру включаемого тиристора и состоянию остальных тиристоров позволяет выбрать расчетную схему и выполнить интегрирование уравнений, описывающих электрические процессы в схеме, определить момент изменения состояния тиристоров и переход к другой расчетной схеме. Приведены дискретные модели и рассмотрены расчетные схемы трехфазного мостового преобразователя в нормальном режиме коммутации тиристоров и аварийном режиме при ложном включении тиристора во время коммутации. Математический аппарат модели - решение дифференциальных уравнений методом численного интегрирования Рунге-Кутты. Предложено аппаратное обеспечение математической модели на базе микро-ЭВМ семейства ARM Cortex™ четвертого поколения.

Ключевые слова: лабораторный стенд, методы исследования электроприводов, масштаб времени, тиристорный преобразователь.

V.G. Feinstein, A.V. Pirozhenko. Laboratory stand for improvement of practical skills at training of specialists in the field of the electric drive

The existing practical training of specialists in the field of the electric drive is recognized as insufficient, not allowing them to conduct independently a complex of adjustment works or works on elimination of refusals. All known virtual methods of research of electric drives are scaled in time therefore at the trained skills on use of the measuring and registering devices during the work on real installation don't develop, and also skills on work with real knots of control systems for control of the set drive modes. We propose a stand consisting of a real system of regulation and the model of the power drive to work without time scale, thus significantly closer to the actual laboratory setting drive. The structure of the laboratory stand on the basis of the engine of a direct current of independent excitement with the reversible thyristor converter is in details considered. It is proved that an optimal algorithm for the simulation of three-phase bridge converter operating at anchor chain is an algorithm which rooms include a thyristor and of the remaining thyristors allows you to choose the design scheme and carry out the integration of equations describing electric processes in the circuit detect a change in state of the thyristors and the transition to other design scheme. Given the discrete model and considered design scheme of three-phase bridge Converter in a normal mode switching thyristors and emergency mode, if false turn on of the thyristor during commutation. Mathematical model of the device - the solution of differential equations by numerical integration of the Runge-Kutta. Proposed hardware mathematical model based on the family of microcomputer ARM Cortex™ fourth generation.

Keywords: laboratory stand, methods of research of electric drives, time scale, thyristor converter.

УДК 622.788: 005.591.6

Рудь Ю.С., Кучер В.Г., Белоножко В.Ю. Выбор параметров системы автоматической оптимизации влажности агломерационной шихты

Цель работы - исследование возмущающих факторов, снижающих эффективность работы системы автоматической стабилизации влажности шихты (САОВ), и разработка рекомендаций, направленных на уменьшение их вредного воздействия.

По мнению авторов работы наиболее перспективной САОВ шихты является система, предложенная коллективом Ново-Криворожского ГОКа. Рассматриваемая система реализует способ спекания шихты, особенность которого состоит в том, что при автоматическом регулировании законченности процесса спекания шихты одновременно регулируется ее влажность. При этом в качестве задающего импульса принимается скорость движения тележек агломерационной машины. Агломератчик вручную выбирает подачу необходимого количества воды для увлажнения шихты, которое связано с текущим содержанием в ней возврата, и включает в работу системы автоматической стабилизации высоты слоя шихты и температурно-теплого режима зажигания. После выхода на установившийся режим работы, когда текущие фактические параметры заданных величин соответствуют заданным значениям, включается работа системы автоматической оптимизации влажности шихты САОВ.

В развитие этой системы авторами предложена новая система автоматической оптимизации влажности агломерационной шихты (САОВ), в которой осуществляется коррекция задания регулятору по содержанию в шихте возврата. При этом достигается минимизация продолжительности процесса спекания шихты за счет изменения скорости движения агломерационной ленты, осуществляемой после стабилизации места окончания процесса спекания.

Использование предлагаемой авторами системы автоматической оптимизации влажности шихты САОВ позволяет обеспечить оптимальные условия для процесса спекания агломерата и за счет этого увеличить производительность агломерационных машин.

Рудь Ю.С., Кучер В.Г., Білоножко В.Ю. Вибір параметрів системи автоматичної оптимізації вологості агломераційної шихти

Мета роботи - дослідження збурюючих чинників, що знижують ефективність роботи системи автоматичної стабілізації вологості шихти (CAOW), і розробка рекомендацій, спрямованих на зменшення їх шкідливого впливу.

На думку авторів роботи найбільш перспективною CAOW шихти є система, запропонована колективом Ново-Криворізького ГЗК. Розглянута система реалізує спосіб спікання шихти, особливість якого полягає в тому, що при автоматичному регулюванні закінченості процесу спікання шихти одночасно регулюється її вологість. При цьому в якості задаючого імпульса приймається швидкість руху візків агломераційної машини. Агломератчик вручну вибирає подачу необхідної кількості води для зволоження шихти, яке пов'язане з поточним значенням в ній поверненого матеріалу, і включає в роботу системи автоматичної стабілізації висоти шару шихти та температурно-теплого режиму запалювання. Після виходу на сталий режим роботи, коли поточні фактичні параметри заданих величин відповідають заданим значенням, включається роботу система автоматичної оптимізації вологості шихти CAOW.

В розвиток цієї системи авторами запропонована нова система автоматичної оптимізації вологості агломераційної шихти CAOW, в якій здійснюється корекція завдання регулятора за вмістом у шихті поверненого матеріалу. При цьому досягається мінімізація тривалості процесу спікання шихти за рахунок зміни швидкості руху агломераційної стрічки, здійснюваної після стабілізації закінчення процесу спікання.

Використання запропонованої авторами системи автоматичної оптимізації вологості шихти CAOW дозволяє забезпечити оптимальні умови для процесу спікання агломерату і за рахунок цього збільшити продуктивність агломераційних машин.

Rud' Yu. S., Kucher V.G., Belonozhko V.Yu. Setting the system humidity automatically optimize the sinter mix

Purpose - research disturbing factors that reduce the effectiveness of the system of automatic stabilization humidity charge (SAOW), and develop recommendations aimed at reducing their harmful effects.

According to the authors the most promising SAOW charge system is proposed collective Novo-Krivoy Rog GOK. The system implements a method of firing charge, a feature of which is that the automatic regulation of the charge completeness firing process is regulated by its humidity. At the same time as setting the pulse speed of cars taken sintering machine. The operator manually selects the required supply of water to moisten the mixture, which is associated with the current value in it returning the material, and includes the operation of the system of automatic stabilization layer height and the charge temperature and thermal regime of ignition. After reaching the steady operation when the current actual parameters specified values correspond to a given value, is included in the system of automatic optimization humidity charge CAOW.

In developing this system, the authors proposed a new system of automatic optimization humidity sintering charge SAOW in which the correction task for the regulator content in the charge material returned. At the same time minimize the duration of the burning charge by changing the speed of the sinter belt exercised after the end firing process stabilization.

Use of the authors of the proposed system of automatic optimization humidity CAOW charge ensures optimal conditions for the process of preparing agglomerate and thus increase productivity sintering machines.

УДК 622.647.2: 681.518.54

Кондратенко М.М. Математична модель пускових режимів стрічкового конвеєра для аналізу стану роликкоопор і барабанів

Для зменшення витрат на ремонти, міжремонтне обслуговування конвеєрів, а також для своєчасного виявлення і заміни зношених роликкоопор запропонований метод діагностики стану роликів і барабанів. Він ґрунтований на експрес-аналізі динамічних навантажень, що виникають в електроприводі в пусковому режимі, оцінці енерговитрат на ці процеси. Дослідження витрат електроенергії на динамічні процеси, що виникають при несправності роликів або барабанів, можливо на основі математичної моделі для процесів пуску з урахуванням мас роликів і їх стану. Оцінка динамічних характеристик конвеєра виконується шляхом моделювання залежностей, що зв'язують швидкості, шлях переміщення стрічки на головних і допоміжних барабанах, роликах, динамічне зусилля в стрічці з величиною і характером зміни рушійного зусилля, що розвивається електроприводом під час діагностики і при еталонних випробуваннях. Діагностика по запропонованому методу виконується в період часу, коли по черзі залучаються до обертання роликів вантажної гілки конвеєра. У момент початку обертання стрічкою хвостового барабана буде отримана повна інформаційна картина стану елементів вантажної гілки, що обертаються, а можливість діагностики за цим методом припиниться.

Кондратенко М.Н. Математическая модель пусковых режимов ленточного конвейера для анализа состояния роликкоопор и барабанов

Для уменьшения затрат на ремонты, межремонтное обслуживание конвейеров, а также для своевременного обнаружения и замены изношенных роликоопор предложен метод диагностики состояния роликов и барабанов. Он основан на экспресс-анализе динамических нагрузок, возникающих в электроприводе в пусковом режиме, оценке энергозатрат на эти процессы. Исследование затрат электроэнергии на динамические процессы, возникающие при неисправности роликов или барабанов, возможно на основе математической модели для процессов пуска с учетом масс роликов и их состояния. Оценка динамических характеристик конвейера производится путем моделирования зависимостей, связывающих скорости, путь перемещения ленты на головных и вспомогательных барабанах, роликах, динамическое усилие в ленте с величиной и характером изменения движущего усилия, развиваемого электроприводом во время диагностики и при эталонных испытаниях. Диагностика по предложенному методу производится в период времени, когда поочередно вовлекаются во вращение ролики грузовой ветви конвейера. В момент начала вращения лентой хвостового барабана будет получена полная информационная картина состояния вращающихся элементов грузовой ветви, а возможность диагностики по данному методу прекратится.

Kondratenko M.N. Mathematical model of the belt conveyor starting modes for the analysis of belt idlers and drums

In order to reduce the repair costs, conveyors time between overhaul (TBO), as well as for early detection and replacement of worn belt idler a diagnostics method of the rollers and drums state is proposed. It's based on the express analysis of dynamic loads encountered in the drive at starting mode, and on the energy consumption evaluation for these processes. Evaluation of the conveyor dynamic characteristics is made by modeling of dependencies connecting the speed, path of the belt traveling on head and auxiliary drums, rollers, the dynamic force in the tape with the size and nature of the change of the driving force developed by the electric drive during the diagnostics and benchmarking. Diagnostics by the proposed method is made in the period of time when the rollers of the load branch of the conveyor are alternately involved in rotation. At the start of the rotation the complete picture of the state of the rotating load branch elements will be obtained by the tail drum belt, and possibility of diagnostics by this method will stop.

УДК 519.237.7: 621.771.065

Герасимова К.В., Ткаченко Г.І., Шепель А.А., Самойлюк О.А. Дослідження впливу опору деформації на технологічні параметри процесу гарячої прокатки широких смуг

Для дослідження впливу опору деформації на технологічні параметри процесу гарячої прокатки широких смуг з використанням комплексу прикладних програм була побудована математична модель і здійснений планований чисельний експеримент. Виконано розрахунок енергосилових параметрів гарячої прокатки. Встановлено залежності опору деформації від температури прокатки для найбільш використовуваних марок сталі, що дозволило скорегувати їх оптимальний хімічний склад з урахуванням температурного режиму прокатки.

Температурний режим прокатки в безперервних станах виявляє суттєвий вплив на механічні властивості, опір деформації, структуру і якість прокату. Одночасно температурний режим впливає на напружений стан, стійкість і профіль валків, визначаючи точність прокату. Аналіз технічної літератури та патентної документації дозволяє стверджувати, що до 80 % патентів і публікацій присвячені техніці та технології управління температурним режимом прокатки примусовим охолодженням заготовки водою, повітрям і водо-повітряними сумішами. В інших джерелах представлені матеріали по техніці і технології управління температурним режимом прокатки зниженням температури нагріву металу перед прокаткою або зміною кількості використовуваних робочих клітей (безперервної листової прокатки).

Ключові слова: прокатка, температурний режим, технологічні параметри, математична модель.

Герасимова Е.В., Ткаченко Г.І., Шепель А.А., Самойлюк Е.А. Исследование влияния сопротивления деформации на технологические параметры процесса горячей прокатки широких полос

Для исследования влияния сопротивления деформации на технологические параметры процесса горячей прокатки широких полос с использованием комплекса прикладных программ была построена математическая модель и осуществлен планируемый численный эксперимент. Выполнен расчет энергосиловых параметров горячей прокатки. Установлены зависимости сопротивления деформации от температуры прокатки для наиболее используемых марок стали, что позволило скорректировать их оптимальный химический состав с учетом температурного режима прокатки.

Температурный режим прокатки в непрерывных состояниях выявляет существенное влияние на механические свойства, сопротивление деформации, структуру и качество проката. Одновременно температурный режим влияет на напряженное состояние, стойкость и профиль валков, определяя точность проката. Анализ технической литературы и патентной документации позволяет утверждать, что до 80 % патентов и публикаций посвящены технике и технологии управления температурным режимом прокатки принудительным охлаждением заготовки водой, воздухом и

водо-воздушными смесями. В других источниках представлены материалы по технике и технологии управления температурным режимом прокатки снижением температуры нагрева металла перед прокаткой или изменением количества используемых рабочих клетей (непрерывной листовой прокатки).

Ключевые слова: прокатка, температурный режим, технологические параметры, математическая модель.

Gerasymova K.V., Tkashenko G.I., Shepel A.A., Samoilk O.A. Research of influence of resistance of deformation on the technological parameters of process of the hot rolling of wide stripes

For of research of influence of resistance of deformation on the technological parameters of process of the hot rolling of wide stripes with the use of complex of the application programs a mathematical model was built and the planned numeral experiment is carried out. The of calculation of energy power parameters of the hot rolling is executed. Dependences of of resistance of deformation are set on the temperature of rolling for the most used brands became, that had allowed to correct their optimal chemical composition taking into account the temperature condition of rolling.

The temperature condition of rolling in the continuous states is exposed by substantial influence on mechanical properties, resistance of deformation, structure and quality of rent. At the same time a temperature condition influences on the tense state, firmness and type of rollers, determining exactness of rent. The analysis of technical literature and patent documentation allows to assert that to 80 % patents and publications are sacred to the technique and technology of management the temperature condition of rolling the forced hydrocooling of purveyance, by air and air-and-water mixtures. In other sources the presented materials on a technique and technology of management the temperature condition of rolling the decline of temperature of heating of metal before rolling or change of amount of the used working cages (continuous sheet rolling).

Keywords: rolling, temperature condition, технологические параметры, mathematical model.

УДК 691.322

Валовой О.І., Єрмоєнко О.Ю., Валовой М.О. Корозійна стійкість бетонів на заповнювачах з відходів металургійної промисловості

На теперішній час в будівництві активно використовують багатокомпонентні дрібнозерністі бетони. Однією з переваг останніх є можливість використання місцевих матеріалів, в тому числі відходів промисловості.

Натурні спостереження показують, що бетонні будівельні конструкції та споруди в процесі експлуатації стають не придатними до подальшої експлуатації раніш відведеного терміну, внаслідок дії агресивного середовища. В свою чергу це приводить до додаткових витрат на їх ремонт, а також на будівництво нових споруд. Підвищити корозійну стійкість таких конструкцій можна за рахунок раціонального вибору в'язучих та застосування активних заповнювачів. Ефективними методами підвищення корозійної стійкості бетонів і конструкцій на їх основі є застосування заповнювачів з відходів гірничорудної та металургійної промисловості. Останні дозволяють зменшити матеріаломісткість виробництва заповнювачів, поліпшити якість, зменшити собівартість продукції, частково вирішити питання утилізації промислових відходів. Наразі, в літературі, немає чітких науково-обґрунтованих рекомендацій щодо раціонального застосування бетонів з різними активними заповнювачами в тих агресивних середовищах, де їхня перевага проявляється найбільшою мірою.

Підвищити стійкість бетону по відношенню до дії основних видів корозії можна шляхом використання таких активних заповнювачів, як доменні шлаки, а також шлаки фосфорного виробництва. Аналіз існуючих, на теперішній час, експериментальних даних, стосовно опору дрібнозернистих бетонів на відходах гірничорудної та металургійної промисловості, дії агресивного середовища дозволяє зробити наступні, попередні, висновки:

заміна граніту на заповнювач із гідралічно-активних матеріалів, наприклад, доменний гранульований шлак, підвищує корозійну стійкість бетонів в розчинах сульфатів натрію і магнію, а також в кислих середовищах;

використання відходів мінераловатного виробництва, в якості заповнювача, призводить до підвищення опору бетону дії сірководневого агресивного середовища в порівнянні з бетонами на "класичних", інертних заповнювачах. В той же час, їх опір даним впливам, при тривалих

Валовой А.И., Ерёмченко А.Ю., Валовой М.А. Коррозионная стойкость бетонов на заполнителях из отходов металлургической промышленности

На настоящее время в строительстве активно используют многокомпонентные мелкозернистые бетоны. Одним из преимуществ последних есть возможность использования местных материалов, в том числе отходов промышленности.

Натурные наблюдения показывают, что бетонные строительные конструкции и сооружения в процессе эксплуатации становятся не пригодными к дальнейшей эксплуатации раньше отведенного срока, в результате действия агрессивной среды. В свою очередь это приводит к дополнительным расходам на их ремонт, а также на строительство новых сооружений. Повысить коррозионную стойкость таких конструкций можно за счет рационального выбора вяжущих и

применения активных заполнителей. Эффективными методами повышения коррозионной стойкости бетонов и конструкций на их основе являются применения заполнителей из отходов горнорудной и металлургической промышленности. Последние позволяют уменьшить материалоемкость производства заполнителей, улучшить качество, уменьшить себестоимость продукции, частично решить вопрос утилизации промышленных отходов. Теперь, в литературе, нет четких научно-обоснованных рекомендаций относительно рационального применения бетонов с разными активными заполнителями в тех агрессивных средах, где их преимущество проявляется в наибольшей степени.

Повысить стойкость бетона по отношению к действию основных видов коррозии можно путем использования таких активных заполнителей, как доменные шлаки, а также шлаки фосфорного производства. Анализ существующих, на настоящее время, экспериментальных данных, относительно сопротивления мелкозернистых бетонов на отходах горнорудной и металлургической промышленности, действия агрессивной среды позволяет сделать следующие, предыдущие, выводы:

замена гранита на заполнитель из гидравлически-активных материалов, например, доменный гранулированный шлак, повышает коррозионную стойкость бетонов в растворах сульфатов натрия и магния, а также в кислых средах; использование отходов минераловатного производства, в качестве заполнителя, приводит к повышению сопротивления бетона действия сероводородной агрессивной среды по сравнению с бетонами на "классических", инертных заполнителях.

Valovoj A.I., Eremenko A.U., Valovoj M.A. A probabilistic approach to assessing the reliability of building structures.

On a present tense in building actively use multicomponent fine-grained concretes. One of advantages last there is possibility of the use of local materials, including. wastes of industry.

Model supervisions show that concrete building constructions and building in the process of exploitation become not suitable to further exploitation before the taken term, as a result of action of aggressive environment. In turn it results in additional charges on their repair, and also on building of new building. Promoting corrosive firmness of such constructions is possible due to the rational choice of astringent and application of active fillers. The effective methods of increase of corrosive firmness of concretes and constructions on their basis are applications of fillers from wastes of mining and metallurgical industry. The last allow to decrease resource-demanding of production of fillers, improve quality, decrease an unit cost, partly to decide the question of utilization of industrial wastes. Now, in literature, there are not clear scientifically-reasonable recommendations in relation to rational application of concretes with different active fillers in those aggressive environments, where their advantage shows up in a most degree.

Promoting firmness of concrete in relation to the action of basic types of corrosion is possible by the use of such active fillers, as domain slags, and also slags of phosphoric production. Analysis of existing, on a present tense, experimental data, in relation to resistance of fine-grained concretes on wastes of mining and metallurgical industry, the actions of aggressive environment allows to do followings, previous, conclusions:

substituting of granite by a filler from hydraulically-active materials, for example, domain granular slag, promotes corrosive firmness of concretes in solutions of sulfates of sodium and magnesium, and also in sour environments;

utilization of wastes of минераловатного production, as a filler, results in the increase of resistance of concrete of action of sulphuretted hydrogen aggressive environment as compared to concretes on "classic", inert fillers.

УДК 624.042.7

Валовой О.І., Охрімчук В.Л. Оцінка технічного стану протяжних кам'яних будівель в умовах сейсмонезбезпечних територій

Щороку на території України сейсмологи фіксують до 100 землетрусів з незначною магнітудою. За прогнозами вчених з інституту геофізики НАН України існує велика ймовірність землетрусу інтенсивністю до 9 балів за шкалою Ріхтера. Питанню сейсмостійкості будівель останнім часом приділяється велика увага. Існуючі будівлі вимагають ретельного дослідження їх технічного стану і розробки ефективної схеми реконструкції та підсилення.

Метою дослідження є визначення та аналіз технічного стану існуючих протяжних кам'яних будівель, виявлення пошкоджень та дефектів конструкцій для оцінки необхідності підсилення їх сейсмостійкості.

Для оцінки технічного стану об'єктів дослідження застосовувалося натурне обстеження з фотофіксацією, аналіз наявної документації, планів.

Для оцінки технічного стану протяжних кам'яних будівель, що експлуатуються в умовах сейсмонезбезпечних територій було розглянуто декілька споруд в різних регіонах України: житловий будинок у м. Виноградів (Закарпатська обл.), будівля залізничного вокзалу у м. Козятин (Вінницька обл.) та адміністративна будівля ЦОСПП у м. Одеса.

Вивчаючи питання забудови території України, можна зробити висновок, що значна частина протяжних кам'яних будівель була збудована до 1970-х років минулого століття. Це споруди різного призначення - промислові, житлові,

адміністративні та ін. До них також належать архітектурно-історичні пам'ятки Одеси, Львову та інших міст. Вразливість протяжних кам'яних будівель до сейсмічних впливів, пошкодження конструкцій в процесі експлуатації, наявність технологічних процесів і великої кількості людей в разі землетрусу можуть стати причиною не лише значних матеріальних збитків, а і людських втрат.

В ході дослідження стану існуючих протяжних кам'яних будівель отримано результати, які підтверджують необхідність їх ретельного обстеження, підтвердженого розрахунками та розробки ефективних методів підсилення. З огляду на недостатнє вивчення проблеми постає багато нових задач для подальшого дослідження.

Ключові слова: сейсмостійкість, кладка, конструкція.

Валовой А.И., Охримчук В.Л. Оценка технического состояния протяженных каменных зданий в условиях сейсмоопасных территорий

Ежегодно на территории Украины сейсмологи фиксируют до 100 землетрясений с незначительной магнитудой. По прогнозам ученых из института геофизики НАН Украины существует большая вероятность землетрясения интенсивностью до 9 баллов за шкалой Рихтера. Вопросу сейсмостойкости зданий в последнее время уделяется большое внимание. Существующие здания требуют тщательного исследования их технического состояния и разработки эффективной схемы реконструкции и усиления.

Целью исследования является определение и анализ технического состояния существующих протяжных каменных зданий, выявления поврежденных и дефектов конструкций для оценки необходимости усиления их сейсмостойкости.

Для оценки технического состояния объектов исследования применялось натурное обследование с фотофиксацией, анализ имеющейся документации, планов.

Для оценки технического состояния протяжных каменных зданий, которые эксплуатируются в условиях сейсмоопасных территорий было рассмотрено несколько сооружений в разных регионах Украины: жилой дом в г. Виноградів (Закарпатская обл.), здание железнодорожного вокзала в г. Козятин (Винницкая обл.) и административное здание ЦОСПП в г. Одесса.

Изучая вопрос застройки территории Украины, можно сделать вывод, что значительная часть протяжных каменных зданий была построена до 1970-х годов прошлого века. Это сооружения разного назначения - промыслу, жилищные, административные и др. К ним также принадлежат архитектурно-исторические достопримечательности Одессы, Львову и других городов. Уязвимость протяжных каменных зданий к сейсмическим влияниям, повреждению конструкций в процессе эксплуатации, наличие технологических процессов и большого количества людей в случае землетрясения могут стать причиной не только значительных материальных убытков, но и человеческих потерь.

В ходе исследования состояния существующих протяжных каменных зданий получены результаты, которые подтверждают необходимость их тщательного обследования, подтвержденного расчетами и разработки эффективных методов усиления. Учитывая недостаточное изучение проблемы появляется много новых задач для дальнейшего исследования.

Ключевые слова: сейсмостойкость, кладка, конструкция.

Valovoy A.I., Okhrimchuk V.L. Estimation of the technical state of extensive lithoidal building in the conditions of сейсмоопасных territories

Annually on territory of Ukraine seismologists fix to 100 earthquakes with insignificant. On of the prognoses of scientists from the institute of geophysics of НАН of of Ukraine there is large probability of earthquake intensity to 9 bulk - tankers after a scale Rikhtera. Large attention is lately spared the question of seismo of firmness of of building. Existent building require careful research of their technical state and development of effective chart of reconstruction and strengthening.

A research purpose is determination and analysis of the technical state of the existent prolonged lithoidal building, exposures of damages and defects of constructions for the estimation of necessity of strengthening of their сейсмостойкости.

For of the estimation of the technical state of research objects a model inspection was used with photo fixing, analysis of present documentation, plans.

For the estimation of the technical state of the prolonged lithoidal building which are exploited in the conditions of сейсмоопасных territories a few building was considered in the different regions of Ukraine,: dwelling - house in Виноградів (Transcarpathian of обл.), building of the railway station in Козятин (Vinnytsya of обл.) and administrative building of ЦОСПП in Odesa.

Studying the question of land of Ukraine development, it is possible to draw conclusion, that considerable part of the prolonged lithoidal building was built to 1970 th of the last century. It building of the different setting - to trade, housing, administrative and other. Architectonically-historical sights of Odesa belong also to them, to Lviv and other cities. Vulnerability of the prolonged lithoidal building to seismic influences, damage of constructions in the process of exploitation, presence of technological processes and plenty of people in the case of earthquake can become reason of not only considerable material losses but also human losses.

During research of the state of the existent prolonged lithoidal building results, which confirm the necessity of their careful inspection, confirmed by calculations and developments of effective methods of strengthening, are got. Taking into account the insufficient study of problem many new tasks appear for further research.

Keywords: seismic resistance, masonry, construction.

УДК 681.513.54: 622.788

Рубан С.А. Адаптивне прогнозує керування процесом термічної обробки обкотишів з оперативним оцінюванням параметрів процесу з використанням рекурсивного алгоритму найменших квадратів

У статті розглянуто питання розробки системи адаптивного прогнозує керування процесами термічної обробки обкотишів з оперативним оцінюванням параметрів процесу з використанням рекурсивного алгоритму найменших квадратів. Розроблено модель для дослідження ефективності застосування рекурсивного алгоритму найменших квадратів у складі системи адаптивного прогнозує керування процесом термічної обробки обкотишів та виконано її моделювання у пакеті Simulink. Отримана система продемонструвала високу якість оперативного оцінювання параметрів процесу, що дозволяє рекомендувати розроблений метод формування адаптивного прогнозує керування для керування процесами термічної обробки обкотишів.

Ключові слова: адаптивне прогнозує керування, термічна обробка обкотишів, оперативне оцінювання параметрів, рекурсивний алгоритм найменших квадратів

Рубан С.А. Адаптивное прогнозирующее управление процессом термической обработки обкотишів с оперативным оцениванием параметров процесса с использованием рекурсивного алгоритма наименьших квадратов

В статье рассмотрен вопрос разработки системы адаптивного прогнозирующего управления процессами термической обработки обкотишів с оперативным оцениванием параметров процесса с использованием рекурсивного алгоритма наименьших квадратов. Разработана модель для исследования эффективности применения рекурсивного алгоритма наименьших квадратов в составе системы адаптивного прогнозирующего управления процессом термической обработки обкотишів и выполнено ее моделирование в пакете Simulink. Полученная система продемонстрировала высокое качество оперативного оценивания параметров процесса, что позволяет рекомендовать разработанный метод формирования адаптивного прогнозирующего управления для управления процессами термической обработки обкотишів.

Ключевые слова: адаптивное прогнозирующее управление, термическая обработка обкотишів, оперативное оценивание параметров, рекурсивный алгоритм наименьших квадратов

Ruban S.A. Adaptive model predictive control of thermal treatment of iron-ore pellets with online parameter estimation using recursive least square algorithm

In the article the question of developing of adaptive model predictive control system for thermal treatment of iron-ore pellets with online parameter estimation using recursive least square algorithm is considered. The model for the research of effectiveness of application of recursive least squares algorithm in the adaptive model predictive control system for thermal treatment of iron-ore pellets is developed and simulation of developed model is performed. The resulting system has demonstrated a high quality of estimation process parameters that allows us to recommend the developed method of forming adaptive predictive control for thermal treatment of iron-ore pellets.

Key words: Adaptive model predictive control, thermal treatment of iron-ore pellets, online parameter estimation, recursive least square algorithm

УДК 624.015

Паливода О.А., Жуков С.О. Дослідження сумісної роботи оболонки та ядра трубобетонних елементів зі зміцненим осердям

У даний час необхідно посилювати режим економії, ефективність використання ресурсів, знижувати матеріаломісткість в будівництві. Сучасні будівельні конструкції повинні відповідати всім вимогам економічності, ресурсозбереження, які пред'являються до будівництва. Основний напрямок їх розвитку – це скорочення витрати сталі (14-16 %), економія цементу (10-12%) і економія лісових матеріалів (12-14 %). Ці завдання можна вирішувати, в тому числі і за рахунок зниження матеріаломісткості та зменшення поперечного перерізу конструкцій, за рахунок раціонального поєднання бетону і сталі при їх спільній роботі та за рахунок застосування високоміцних матеріалів. Цим вимогам задовольняють будівельні конструкції з трубобетону. При відносно малому поперечному перерізі такі конструкції здатні витримувати значні зусилля, при цьому бетон за рахунок об'ємного напруженого стану сприймає напруги, що значно перевищують призмову міцність, що економить сталь і бетон. Застосовуючи високоміцні бетони, бетони, ущільнені пресуванням, центрифугуванням, можна отримати значну економію цементу, так як за рахунок індустріальних технологічних факторів ущільнення бетонної суміші міцність бетону значно підвищується. Підвищити міцність бетону можна і за рахунок застосування непрямого армування, що дозволяє при малій витраті сталі значно підвищити міцність конструкцій.

Удосконалення відомих ефективних способів зміцнення бетону стосовно трубобетонних конструкцій зі зміцненим осердям, придатних до індустріалізації, є актуальною і важливою задачею.

Метою представлених в даній статті досліджень було експериментальне вивчення трубобетонних елементів з бетонними ядрами, зміцненими різними методами; розробити методи розрахунку несучої здатності і напружено-деформованого стану трубобетонних елементів зі зміцненими ядрами.

Ключові слова: трубобетон, зміцнене бетонне ядро, стала оболонка, напруження, деформації, міцність.

Паливода А.А., Жуков С.А. Исследование совместной работы оболочки и ядра трубобетонных элементов с усиленным ядром

В настоящее время необходимо усиливать режим экономии, эффективность использования ресурсов, снижать материалоемкость в строительстве. Современные строительные конструкции должны отвечать всем требованиям экономичности, ресурсосбережения, которые предъявляются к строительству. Основное направление их развития — это сокращение расхода стали (14-16%), экономия цемента (10-12%) и экономия лесных материалов (12-14%). Эти задачи можно решать, в том числе и за счет снижения материалоемкости и уменьшения поперечного сечения конструкций, за счет рационального сочетания бетона и стали при их совместной работе и за счет применения высокопрочных материалов. Этим требованиям удовлетворяют строительные конструкции из трубобетона. При относительно малом поперечном сечении такие конструкции способны выдерживать значительные усилия, при этом бетон за счет объемного напряженного состояния воспринимает напряжения, значительно превышающие призменную прочность, что экономит сталь и бетон. Применяя высокопрочные бетоны, бетоны, уплотненные прессованием, центрифугированием, можно получить значительную экономию цемента, поскольку за счет индустриальных технологических факторов уплотнения бетонной смеси прочность бетона значительно повышается. Повысить прочность бетона можно и за счет применения косвенного армирования, что позволяет при малом расходе стали значительно повысить прочность конструкций. Совершенствование известных, поддающихся индустриализации эффективных способов упрочнения бетона применительно к бетонным ядрам трубобетонных строительных конструкций является актуальной и важной задачей. Целью представленных в данной статье исследований было экспериментальное изучение трубобетонных элементов с бетонными ядрами, упрочненными различными методами; разработать методы расчета несущей способности и напряженно-деформированного состояния трубобетонных элементов с упрочненными ядрами.

Ключевые слова: трубобетон, упрочненное бетонное ядро, стальная оболочка, напряжения, деформации, прочность.

Palyvoda A.A., Zhukov S.A. Engineering calculation method of bearing capacity of the concrete filled steel tubular elements with reinforced cores

Currently, it is necessary to strengthen the economy mode, resource efficiency, reduce material consumption in the construction. Modern building construction must meet all requirements of profitability, resource that apply to construction. The main direction of development – is reducing the consumption of steel (14-16%), saving of cement (10-12%) and saving forest materials (12-14 %). These problems can be solved, including by reducing the consumption of materials and reduce the cross-sectional designs, by the judicious combination of concrete and steel when they work together, and through the use of high-strength materials. Satisfy these requirements of the concrete filled steel tubular structures constructions. With a relatively small cross-section of such structures are able to withstand considerable effort, with concrete due to the volume of stress state perceives tension significantly above the prism strength that saves steel and concrete. Applying high-strength concretes, concretes, compacted by pressing, centrifugation, can be obtained significant cement savings, since due to the industrial technology factors compacting concrete strength of the concrete is significantly increased. Increase the strength of concrete and can be due to the use of lateral reinforcement, which allows low-flow significantly increase the strength of steel structures. Perfection of known, measurable industrialization effective ways of hardening concrete in relation to the concrete cores concrete filled steel tubular structures constructions is an urgent and important task.

The purpose of this article presented research was an experimental study of concrete filled steel tubular structures elements with concrete cores, hardened by various methods; develop methods for calculating the bearing capacity and the stress-strain state of the concrete filled steel tubular structures elements with hardened cores.

Keywords: concrete filled steel tubular structures, reinforced concrete core, steel shell, stress, deformation, strength.