

АНОТАЦІЇ

УДК 531.53 (076.5), 622.271.012.3

Здешиц В.М., Сидоренко В.Д., Повар С.В., Глебенко В.В. Волоконно-оптический сейсмограф с магнитной подвеской чувствительного элемента

Разработан чувствительный волоконно-оптический сейсмограф на магнитной подвеске инерционной массы, которая размещается в области пересечения противоположно направленных силовых линий магнитного поля кольцевого магнита. Конструкция обеспечивает условия для равновесия чувствительного элемента сейсмического датчика без контакта с его корпусом и демпфирования при возникновении сейсмических колебаний. Основное назначение разработанного сейсмографа – дистанционное измерение микросмещений контролируемой поверхности и решения, таким образом, задачи регистрации микросейсмических колебаний. Помехоустойчивость к электромагнитным наводкам, устойчивость к радиационному излучению является достоинством разработанного волоконно-оптического сейсмографа. Это позволяет устанавливать его при необходимости в непосредственной близости от ядерной реакторной установки, а также в хранилищах радиоактивных и токсичных отходов. Волоконно-оптическая система передачи позволяет без ретрансляции доставлять аналоговую информацию на десятки километров без искажения. В работе приводится экспериментально определенная аналитическая зависимость между мощностью измеряемого отраженного светового потока и величиной смещения породы. Показано, что перпендикулярные измеряемому направлению колебания не вносят дополнительную погрешность в результаты измерений. В работе приведены также результаты метрологических испытаний опытного образца сейсмографа.

Ключевые слова: сейсмоприемник, волоконно-оптический сейсмограф, магнитная подвеска, микросейсм, упругие волны, амплитудно-частотные характеристики.

Здешиц В.М., Сидоренко В.Д., Повар С.В., Глебенко В.В. Волоконно-оптичний сейсмограф з магнітною підвіскою чутливого елемента

Розроблено чутливий волоконно-оптичний сейсмограф на магнітній підвісці інерційної маси, яка розміщується в області перетину протилежно спрямованих силових ліній магнітного поля кільцевого магніту. Конструкція забезпечує умови для рівноваги чутливого елемента сейсмічного датчика без контакту з його корпусом і демпфірування при виникненні сейсмічних коливань. Основне призначення розробленого сейсмографа - дистанційне вимірювання микросмещень контрольованої поверхні і розв'язання, таким чином, завдання реєстрації микросейсмічних коливань. Перешкодостійкість до електромагнітних наведень, стійкість до радіаційного випромінювання є гідністю розробленого волоконно-оптичного сейсмографа. Це дозволяє встановлювати його при необхідності в безпосередній близькості від ядерної реакторної установки, а також у сховищах радіоактивних та токсичних відходів. Волоконно-оптична система передачі дозволяє без ретрансляції доставляти аналогову інформацію на десятки кілометрів без спотворення. У роботі наводиться експериментально певна аналітична залежність між потужністю вимірюваного відбитого світлового потоку і величиною зміщення породи. Показано, що коливання, що перпендикулярні до напрямку вимірювань, не вносять додаткову похибку в результати вимірювань. У роботі наведені також результати метрологічних випробувань дослідного зразка сейсмографа.

Ключові слова: сейсмоприймач, волоконно-оптичний сейсмограф, магнітна підвіска, микросейсми, пружні хвилі, амплітудно-частотні характеристики.

Zdeshits V.M., Sidorenko V.D., Povar S.V., Glebenko V.V. Fiber optic seismograph with magnetic suspension of sensitive element

Developed sensitive fiber optic seismograph maglev inertial mass, which is located at the intersection of oppositely directed magnetic field lines of the ring magnet. The design provides the conditions for the equilibrium of the sensitive element of the seismic sensor without contact with his body and damping in the event of seismic vibrations. The main purpose developed a seismograph - remote measurement microdisplacements test surface and solutions, thus the problem of registration of microseismic oscillations. Immunity to electromagnetic interference, resistance to radiation exposure is an advantage of the developed fiber optic seismograph. This makes it possible to install it, if necessary in the immediate vicinity of the nuclear reactor plant, and in the storage of radioactive and toxic waste. Fiber-optic transmission system allows to deliver retransmission without analog information for dozens of kilometers without distortion. The paper presents the experimentally determined relationship between the analytical capacity of the measured reflected light flux and the magnitude of the displacement of the breed. It is shown that the direction perpendicular to the measured fluctuations do not contribute additional uncertainty in the measurement results. The paper presents the results of metrological tests of the prototype of a seismograph.

Keywords: geophone, fiber optic seismograph, magnetic suspension, microseisms elastic wave-us, amplitude-frequency characteristics.

УДК 622.271.33

Близнюков В.Г., Баранов И.В., Луценко С.А. . Совершенствование методов определения границ карьеров

В статье рассматривается вопрос определения конечных контуров карьеров. Описана одна из проблем разработки железорудных месторождений на современном этапе развития открытых горных работ, которая заключается в том, что на большинстве карьеров их рабочие контуры по поверхности достигли проектных отметок. В этих условиях необходима переоценка возможностей сырьевой базы для дальнейшей работы горных предприятий. Выполнен анализ научных достижений в решении вопроса определения конечных контуров карьеров. Приведен общеизвестный принцип определения границ открытых горных работ, сущность которого заключается в определении границ на основе сравнение допустимой себестоимости добычи руды с ожидаемой по проектируемому карьере. На примере карьеров, которые отражают характерные особенности разработки крутопадающих месторождений Украины, продемонстрировано влияние текущих коэффициентов вскрыши действующих карьеров на граничный коэффициент вскрыши, который служит главным критерием при определении границ открытых горных работ для проектируемых

карьеров. Разработана методика определения границ карьеров, которая предусматривает применения граничного коэффициента вскрыши как величины не постоянной, а изменяющейся во времени, и такой, которая зависит от изменения текущих коэффициентов вскрыши на карьерах-конкурентах. В результате усовершенствована теория в области определения конечных контуров карьеров. Новая методика отличается от известных учетом изменения граничного коэффициента вскрыши во времени, а также определением влияния технологических показателей карьеров-конкурентов на конечную глубину проектируемого карьера.

Ключевые слова: карьер, конечный контур, коэффициенты вскрыши, руда, вскрышные породы

Блізнюков В.Г., Баранов І.В., Луценко С.О. Удосконалення методів визначення границь кар'єрів

У статті розглядається питання визначення кінцевих контурів кар'єрів. Описано одна із проблем розробки залізородних родовищ на сучасному етапі розвитку відкритих гірничих робіт, яка полягає в тому, що на більшості кар'єрів їх робочі контури по поверхні досягли проектних відміток. У цих умовах необхідна переоцінка можливостей сировинної бази для подальшої роботи гірничих підприємств. Виконаний аналіз наукових досягнень у розв'язанні питання визначення кінцевих контурів кар'єрів. Наведений загальновідомий принцип визначення границь відкритих гірничих робіт, сутність якого полягає у визначенні границь на основі порівняння припустимої собівартості видобутку руди з очікуваної по кар'єру, який проектується. На прикладі кар'єрів, які відображають характерні риси розробки крутоспадних родовищ України, продемонстровано вплив поточних коефіцієнтів розкриття діючих кар'єрів на граничний коефіцієнт розкриття, який служить головним критерієм при визначенні границь відкритих гірничих робіт для кар'єрів, які проектуються. Розроблена методика визначення границь кар'єрів, яка передбачає застосування граничного коефіцієнта розкриття як величини не постійної, а мінливої в часі, і такої, яка залежить від зміни поточних коефіцієнтів розкриття на кар'єрах-конкурентах. У результаті вдосконалена теорія в області визначення кінцевих контурів кар'єрів. Нова методика відрізняється від відомих урахуванням зміни граничного коефіцієнта розкриття в часі, а також визначенням впливу технологічних показників кар'єрів-конкурентів на кінцеву глибину кар'єру, який проектується.

Ключові слова: кар'єр, кінцевий контур, коефіцієнти розкриття, руда, розкритві породи

Bliznyukov V.G., Baranov I.V. . S.A. Lutsenko. . Совершенствование методов определения границ карьеров

The article examines the issue of determining the end boundaries of opencast mines. It describes one of the problems of development of iron ore deposits at the current state of development of opencast mining, which is the fact that the surface lineaments of most opencast mines have reached their final grades. In these conditions, it is necessary to reevaluate the resources of supply of raw materials in order to ensure the further operation of mining plants. The article analyses the scientific achievements in the field of determining the end boundaries of opencast mines. It cites the commonly known method of determining the boundaries of opencast mining, the essence of which is determining the boundaries based on comparison of the acceptable final cost of ore extraction with the expected final cost in the projected opencast mine. By the example of opencast mines, which reflect the unique features of developing steep deposits of Ukraine, the article demonstrates the influence of current stripping ratios of operating opencast mines on economic stripping ratio, which is the primary factor in determining the boundaries of opencast mining for the projected opencast mines. The developed method of determining the boundaries of opencast mines specifies the application of economic stripping ratio as an inconsistent value that changes through time and depends on the changes of current stripping ratios at the rival opencast mines. As a result, the theory in the area of determining end boundaries of opencast mines was enhanced. The new method differs from the existing ones by the accounting of change of economic stripping ratio through time, as well as the determining of influence of technological factors of rival opencast mines on the end depth of the projected opencast mine.

Key words: opencast mine, end boundaries, stripping ratios, ore, overburden.

УДК 622.273: 65.011.12

Голик В.И., Комащенко В.И., Моркун В.С. Современные способы эффективного подземного выщелачивания металлов

Приведены краткие сведения о теории выщелачивания металлов из руд. Охарактеризованы способы повышения активности минералов, в том числе механоактивацией. На примере промышленного использования технологий на предприятиях России и Казахстана систематизированы и приведены результаты вариантов технологий. Сделан вывод о технологической возможности и экологической целесообразности целесобразности выщелачивания металлов с ликвидацией хранилищ на земной поверхности. Приведены краткие сведения о теории выщелачивания металлов из руд. Охарактеризованы способы повышения активности минералов, в том числе механоактивацией. Сформулировано направление экологизации горного производства путем минимизации объема извлекаемых из недр на земную поверхность минеральных ресурсов. Определено, что отходы добычи, обогащения и выщелачивания металлических руд могут быть использованы при управлении массивом с закладкой пустот твердеющими смесями, изготовленными из продуктов переработки хвостов обогащения и с использованием массивов из хвостов подземного выщелачивания металлов, которые под влиянием химических процессов приобретают прочность. Сформулированы задачи развития механохимической технологии и указаны защищенные патентами направления решения проблемы.

Ключевые слова: железные руды, металлы, кристаллы, разрушение, обогащение, механоактивация, минеральное сырье, технология добычи, твердеющая закладка, прибыль, технология разработки, извлечение металлов, выщелачивающий раствор, дезинтеграция, механохимия.

Голик В. И., Комащенко В. И., Моркун В. С. Сучасні способи ефективного підземного вилугування металів

Приведені короткі відомості про теорію вилугування металів з руд. Охарактеризовані способи підвищення активності мінералів, у тому числі механоактивацией. На прикладі промислового використання технологій на підприємствах Росії і Казахстану систематизовані і приведені результати варіантів технологій. Зроблений висновок про технологічну можливість і екологічну доцільність вилугування металів з ліквідацією сховищ на земній поверхні. Приведені короткі відомості про теорію вилугування металів з руд. Охарактеризовані способи підвищення активності мінералів, у тому числі механоактивацией. Сформульований напрям екологізації гірського виробництва шляхом мінімізації об'єму витягуваних з надр на земну поверхню мінеральних ресурсів. Визначено, що

відходи здобичі, збагачення і вилуговування металевих руд можуть бути використані при управлінні масивом із закладкою порожнеч тверднучими сумішами, виготовленими з продуктів переробки хвостів збагачення і з використанням масивів з хвостів підземного вилуговування металів, які під вплив хімічних процесів придбавають міцність. Сформульовані завдання розвитку механохімічної технології і вказані захищені патентами напрями вирішення проблеми.

Ключові слова: залізна руда, метали, кристали, руйнування, збагачення, механоактивація, мінеральна сировина, технологія видобутку, тверднуча закладка, прибуток, технологія розробки, вилучення металів, вилуговуючий розчин, дезинтеграція, механохімія.

Golik Vladimir, Komashchenko Vitaly, Morkun Vladimir The modern methods of the effective underground lixiviating of metals

Short data on the theory of leaching of metals from ores are provided. Ways of increase of activity of minerals, including mechanoactivation are characterized. On the example of industrial use of technologies results of options of technologies are systematized and given in the enterprises of Russia and Kazakhstan. The conclusion is drawn on a technological capability and ecological expediency of leaching of metals with liquidation of storages on a terrestrial surface. Short data on the theory of leaching of metals from ores are provided. Ways of increase of activity of minerals, including mechanoactivation are characterized. The direction ekologisation mountain manufacture by minimization of volume taken of bowels on a terrestrial surface of mineral resources is formulated. It is defined that a waste of extraction, enrichment and lye of Metal of the ores can be used at management of a file with a bookmark of emptiness the hardening mixes made of products of processing of tails of enrichment and with use from tails underground lixiviating of metals which under influence of chemical processes get durability. Problems of development of mechanochemical technology are formulated and the directions of a solution protected by patents are specified.

Keywords: iron ores, metals, crystals, destruction, enrichment, mechanoactivation, mineral raw materials, technology of production, the hardening bookmark, profit, technology of development, extraction of metals, the leach solution, disintegration, mechanochemistry.

УДК 622.27

Костянский А. Н., Яценко Б.Е. Прогнозирование коэффициента вскрыши как показателя для определения глубины карьера с учетом затрат на энергоносители

Основной задачей при проектировании открытых горных работ является определение конечных контуров карьера. Для карьеров разрабатывающих наклонные и крутопадающие залежи последовательно по глубине открытым и подземным способом границы определяют как границу перехода от открытых к подземным горным работам. Как известно, особенностью эксплуатации глубоких карьеров является то, что при доставке горной массы значительная доля затрат приходится на энергоносители. Производственные затраты, которые включают энергоносители влияют на себестоимость как руды, так и товарной продукции комбината. Пределом возможного удорожания себестоимости руды служит максимальный эксплуатационный коэффициент вскрыши. Для изучения влияния энергозатрат через себестоимость на коэффициент вскрыши получена зависимость изменения стоимости энергоносителей для конкретных условий по фактическим данным за рассмотренный период для условий СевГОКа, что позволило ориентировочно прогнозировать затраты на энергоносители. По величине максимального эксплуатационного коэффициента вскрыши, при определении которого учтены затраты на энергоносители, устанавливается глубина карьера для определения его параметров. При этом на основании геологических данных о разведанности определяют возможную ошибку - риск, как опасность невыполнения утвержденных решений, уровень которого оценивают и затем корректируют расчетное значение максимального эксплуатационного коэффициента вскрыши. Приведенные зависимости могут найти применение для обоснования глубины карьера при его реконструкции.

Ключевые слова: карьер, эксплуатационный коэффициент вскрыши, энергоносители

Костянский О. М., Яценко Б.Е. Прогнозування коефіцієнта розкриву як показника для визначення глибини кар'єру з урахуванням витрат на енергоносії

Основним завданням при проектуванні відкритих гірських робіт є визначення кінцевих контурів кар'єру. Для кар'єрів розробляючих похилі і крутопадаючі поклади послідовно по глибині відкритим і підземним способом межі визначають як межу переходу від відкритих до підземних гірських робіт. Як відомо, особливістю експлуатації глибоких кар'єрів є те, що при доставці гірської маси значна доля витрат доводиться на енергоносії. Виробничі витрати, які включають енергоносії впливають на собівартість як руди, так і товарної продукції комбінату. Межею можливого дорожчання собівартості руди служить максимальний експлуатаційний коефіцієнт вскрыши. Для вивчення впливу енерговитрат через собівартість на коефіцієнт розкриву отримана залежність зміни вартості енергоносіїв для конкретних умов за фактичними даними за розглянутий період для умов СевГОКа, що дозволило орієнтовно прогнозувати витрати на енергоносії. За величиною максимального експлуатаційного коефіцієнта розкриву, при визначенні якого враховані витрати на енергоносії, встановлюється глибина кар'єру для визначення його параметрів. При цьому на підставі геологічних даних про розвідану визначають можливу помилку - ризик, як небезпека невиконання затверджених рішень, рівень якого оцінюють і потім коригують розрахункове значення максимального експлуатаційного коефіцієнта розкриву. Приведені залежності можуть знайти застосування для обґрунтування глибини кар'єру при його реконструкції.

Ключові слова: кар'єр, експлуатаційний коефіцієнт розкриву, енергоносії

Kostjanskiy A.N., Jachenko B.E. Prognostication of coefficient of stripping as an index for the depth-finding of quarry taking into account expenses on power mediums

A basic task at planning of open mountain works is determination of eventual contours of quarry. For the quarries of elaborative sloping and high-dipping beds consistently on a depth it is determined the open and underground method of border as a transition border from open to underground mountain works. As is generally known, the feature of exploitation of deep quarries is that at delivery of mountain mass a considerable proportion of expenses is on power mediums. Productive expenses,

which include power mediums influence on the prime price of both ore and commodity products of combine. The limit of possible rise in prices of prime price of ore the maximal operating coefficient of stripping serves as. For the study of influence of energy cost through a prime price on the coefficient of stripping dependence of change of cost of power mediums is got for concrete terms from actual data for considered period for the terms of СевГОКа, that allowed orientation to forecast expenses on power mediums. On the size of maximal operating coefficient of stripping, at determination of which expenses are taken into account on power mediums, the depth of quarry is set for determination of his parameters. Thus on the basis of geological data about found out determine possible error- risk, as danger of non-fulfillment of the ratified decisions, the level of which is estimated and then correct the calculation value of maximal operating coefficient of stripping. The brought dependences over can find application for the ground of depth of quarry at his reconstruction.

Keywords: quarry, operating coefficient of stripping, power mediums

УДК 62.83

Рыбальченко М.А., Головки В.И., Верховская А.А., Папанов Г.А. Моделирование векторного управления асинхронным электродвигателем затвора весовой воронки системы шихтоподачи доменной печи

В статье рассмотрены характеристики векторной и скалярной систем управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором. Показано, что для получения высоких динамических показателей и высокой точности поддержания скорости наиболее предпочтительной является векторная система управления электроприводом. При разработке математической модели привода затвора весовой воронки использовался принцип ориентации системы координат по вектору потокоцепления ротора. В этом случае модель асинхронного двигателя приобретает сходство со структурной схемой машины постоянного тока, где возможно раздельное управление магнитным состоянием и моментом на валу двигателя. Выполнено моделирование работы электропривода затвора весовых воронок шихтоподачи доменной печи объемом 5000 м³ в среде MATLAB Simulink. Установлено, что применение системы векторного управления асинхронным двигателем затвора весовой воронки позволит реализовать формирование многокомпонентной порции шихты на доменном конвейере в любой последовательности разгрузки весовых воронок.

Рыбальченко М. А., Головки В. И., Верховская А.А., Папанов Г. А. Моделирование векторного управления асинхронным электродвигателем затвора ваговой воронки системы шихтоподачи доменной печи

У статті розглянуто характеристики векторної і скалярної систем управління асинхронним двигателем з короткозамкнутим ротором. Показано, що для отримання високих динамічних показників і високої точності підтримки швидкості найбільш прийнятною є векторна система управління електроприводом. При розробці математичної моделі приводу затвора вагової воронки використовувався принцип орієнтації системи координат по вектору потокоцеплення ротора. У цьому випадку модель асинхронного двигуна придбає схожість із структурною схемою машини постійного струму, де можливе роздільне управління магнітним станом і моментом на валу двигуна. Виконано моделювання роботи електроприводу затвора вагових воронок шихтоподачи доменної печі об'ємом 5000 м³ в середовищі MATLAB Simulink. Встановлено, що застосування системи векторного управління асинхронним двигателем затвора вагової воронки дозволить реалізувати формування багатоконпонентної порції шихти на доменному конвеєрі в будь-якій послідовності розвантаження вагових воронок.

Rybalchenko M.A., Golovko V.I., Verhovskaya A.A., Papanov G.A. Simulation of vector control asynchronous electric motor gate weight funnel of system serve of charge blast furnace

In the article descriptions are considered vectorial and scalar control system by an asynchronous drive with a short-circuited rotor. It is shown that for the receipt of high dynamic indexes and high exactness of maintenance of speed most preferable is vectorial control system. For development of mathematical model of drive of breech-block weight funnels principle of orientation of the system coordinates was used management for the rotor flux linkage. In this case the model of asynchronous drive acquires likeness with the flow diagram of machine of direct-current, where a separate management is possible by the magnetic state and moment on the billow of drive. The design of work of electro mechanic of breech-block weight funnels the blast furnace with a conveyor feeding the charge on the furnace top was executed in the environment of MATLAB Simulink. It is set, that application of the system of vectorial management of asynchronous drive of breech-block weight funnels will allow to realize forming of multicomponent portion of charge on a conveyer in any sequence of its unloading.

УДК 681.513.6:622.7:622.34

Тронь В.В., Масевський К.В. Формування адаптивного керування процесом подрібнення залізорудної сировини в умовах невизначеності характеристик об'єкта

У статті наведено результати дослідження методів формування автоматизованого керування технологічним процесом подрібнення в умовах нестабільності характеристик залізорудної сировини та невизначеності параметрів технологічного процесу. Проаналізовано моделі та методи керування процесом подрібнення руди, представленої технологічними різновидами для забезпечення заданої продуктивності технологічних агрегатів. Розглянуто роботу класичних та адаптивних регуляторів у системі керування завантаженням млина першої стадії подрібнення. Побудовано модель кульового млина у середовищі імітаційного комп'ютерного моделювання MATLAB/Simulink. Досліджено роботу моделі у системі керування з використанням класичного ПІД-регулятора. Для підвищення якості керування подрібненням досліджено роботу адаптивних регуляторів, що засновані на модернізованих методах Зіглера-Нікольса. Представлено результати застосування у системі керування адаптивних регуляторів, заснованих на фільтрації диференційного компонента з використанням апроксимації Таєтіна, методу прямокутної та трапецивидної дискретизації. У результаті проведених досліджень встановлено, що найкращим регулятором для процесів керування подрібненням технологічних різновидів залізорудної сировини з урахуванням нестаціонарності характеристик реального об'єкта керування є адаптивний регулятор Зіглера-Нікольса для процесів третього порядку з фільтрацією диференційного компонента з використанням апроксимації Таєтіна. Використання даного регулятора забезпечує меншу похибку керування порівняно з класичним ПІД-регулятором та розглянутими адаптивними регуляторами, яка

знаходиться у межах 0.01%-0.81%, і забезпечує такі усереднені значення показників якості керування: перерегулювання - 16.7, тривалість перехідного процесу - 69.5 секунд.

Ключові слова: автоматизація, адаптивне керування, подрібнення руди, ПІД-регулятор.

Тронь В.В., Маевський К.В. . Формирование адаптивного управления процессом измельчения железорудного сырья в условиях неопределенности характеристик объекта

В статье приведены результаты исследования методов формирования автоматизированного управления технологическим процессом измельчения в условиях нестабильности характеристик железорудного сырья и неопределенности параметров технологического процесса. Проанализированы модели и методы управления процессом измельчения руды, представленной технологическими разновидностями для обеспечения заданной производительности технологических агрегатов. Рассмотрена работа классических и адаптивных регуляторов в системе управления загрузкой мельницы первой стадии измельчения. Построена модель шаровой мельницы в среде имитационного компьютерного моделирования MATLAB/Simulink. Исследована работа модели в системе управления с использованием классического ПИД-регулятора. Для повышения качества управления измельчением исследована работа адаптивных регуляторов, основанных на модернизированных методах Зиглера-Никольса. Представлены результаты применения в системе управления адаптивных регуляторов, основанных на фильтрации дифференциального компонента с использованием аппроксимации Тастина, метода прямоугольной и трапециевидной дискретизации. В результате проведенных исследований установлено, что наилучшим регулятором для процессов управления измельчением технологических разновидностей железорудного сырья с учетом нестационарности характеристик реального объекта управления является адаптивный регулятор Зиглера-Никольса для процессов третьего порядка с фильтрацией дифференциального компонента с использованием аппроксимации Тастина. Использование данного регулятора обеспечивает меньшую погрешность управления по сравнению с классическим ПИД-регулятором и рассмотренными адаптивными регуляторами, которая находится в пределах 0.01% -0.81%, и обеспечивает такие усредненные значения показателей качества управления: перерегулирование - 16.7, продолжительность переходного процесса - 69.5 секунд.

Ключевые слова: автоматизация, адаптивное управление, измельчение руды, ПИД-регулятор.

Tron V.V., Maevsky K.V. The forming of the adaptive process control of iron ore degradation in conditions of characteristics uncertainty

The article presents the results of the analysis of the methods of the automatic control of the technological process of iron ore disintegration in conditions of iron-ore raw material characteristics and technological process parameters uncertainty. The articles and works about the principles of mill control and the methods of the shredding analysis were analyzed. The analysis the library of adaptive controllers is represented. The model of the ball mill was created in the simulation environment MATLAB / Simulink. In this work are represented the principles of using the PID controller, the work of adaptive controllers based on the Ziegler-Nichols methods. The results of using the adaptive controllers based on differential filtering component with usage of Tustin approximation (Ziegler-Nichols controller with D-component filtration) and the methods of rectangular and trapezoidal discrete sampling are represented. The results of the simulation show that the adaptive Ziegler-Nichols controller for the 3-order processes based on differential filtering component with usage of Tustin approximation is the most efficient controller for the control of the grinding process of the various types of iron-ore raw material. Comparing to the classical PID-controller it provides the smaller measure of inaccuracy, which is 0.01%-0.81%. This controller provides the following results: overshoot - 16.7, the installation of the transition process - 69.5 seconds.

Keywords: automation, adaptive control, ore degradation, PID controller.

УДК 62-83

Гущин Д.В., Філіпп Ю.Б. Визначення енергетичних показників електроприводів установок вакуумної металізації рулонних матеріалів

Питання підвищення ефективності енерговикористання та енергозбереження набувають все більшої актуальності. Використання регульованих електроприводів для забезпечення якості технологічних процесів сприятливо впливає як на якість технологічної продукції так і на зменшення споживання активної енергії. В свою чергу, сучасний регульований електропривод здійснюється засобами перетворювальної техніки, які сприймаються мережею як нелінійні елементи, що суттєво впливає на показники якості споживання електроенергії. Відомо, що якість електроенергії безпосередньо впливає на збільшення збитків на промислових підприємствах, у тому числі, і до підвищення втрат електроенергії.

Електроприводи як електромеханічні об'єкти управління сучасних промислових агрегатів характеризуються досить складною механічною частиною, яка являє собою багатомасову систему з пружними зв'язками та зазорами в них. Крім того, робочі органи окремих механізмів, складних технологічних комплексів можуть бути пов'язані між собою через оброблюваний матеріал або виріб. Електрична частина електроприводів може бути багатодвигунною і виконуватися з живленням електродвигунів як від загальних, так і від індивідуальних перетворювачів, що визначає їх взаємний вплив один на одного.

На основі технологічних параметрів вакуумної установки, особливостей режимів роботи багатодвигунного електропривода перемотувального пристрою для металізації тонких рулонних матеріалів (плівка, папір) для одностороннього та двохстороннього алюмінівання були розглянуті зміни параметрів електропривода в статичних і динамічних режимах роботи. Також були визначені та побудовані енергетичні показники електроприводів установок.

Ключові слова: електропривод, двигун, плівка, пристрій, вакуумна установка.

Гущин Д.В., Филипп Ю.Б. Определение энергетических показателей электроприводов установок вакуумной металллизации рулонных материалов

Вопросы повышения эффективности энергоиспользования и энергосбережения приобретают все большую актуальность. Использование регулируемых электроприводов для обеспечения качества технологических процессов благоприятно влияет как на качество технологической продукции так и на уменьшение потребления активной энергии. В свою очередь, современный регулируемый электропривод осуществляется средствами превращающей техники, ко-

которые воспринимаются сетью как нелинейные элементы, что существенно влияет на показатели качества потребления электроэнергии. Известно, что качество электроэнергии непосредственно влияет на увеличение убытков на промышленных предприятиях, в том числе, и к повышению потерь электроэнергии.

Электроприводы как электромеханические объекты управления современных промышленных агрегатов характеризуются достаточно сложной механической частью, которая являет собой многомассовую систему с упругими связями и зазорами в них. Кроме того, рабочие органы отдельных механизмов, сложных технологических комплексов могут быть связаны между собой через обрабатываемый материал или изделие. Электрическая часть электроприводов может быть багатодвигунною и выполняться с питанием электродвигателей как от общих, так и от индивидуальных преобразователей, что определяет их взаимное влияние друг на друга.

На основе технологических параметров вакуумной установки, особенностей режимов работы багатодвигунного электропривода перематывающего устройства для металлизации тонких рулонных материалов (пленка, бумага) для одностороннего и двухстороннего алюминирования были рассмотрены изменения параметров электропривода в статических и динамических режимах работы. Также были определены и построены энергетические показатели электроприводов установки.

Ключевые слова: электропривод, двигатель, пленка, устройство, вакуумная установка.

Guchin D.V., Гуцин Д.В., Філіпп Ю.Б. Determination of power indexes of electromechanics of options of a vacuum metallization of roll materials

The questions of increase of efficiency of energovikorystannya and energy-savings acquire vce greater actuality. The use of the managed electromechanics for providing of quality of technological processes favourably influences as on quality of technological products so on diminishing of consumption of active energy. In turn, the modern managed electromechanic is carried out by facilities of converting technique, which are perceived by a network as nonlinear elements, that substantially influences on the indexes of quality of consumption of electric power. It is known that quality of electric power directly influences on the increase of losses on industrial enterprises, including, and to the increase of losses of electric power.

Electromechanics as electromechanics objects of management of modern industrial asms are characterized by difficult enough mechanical part which shows by itself the multimass system with resilient copulas and gaps in them. In addition, the working organs of separate mechanisms, difficult technological complexes can be constrained inter se through the processed material or good. Electric part of electromechanics can be багатодвигунною and executed with the feed of electric motors both from general and from individual transformers, that determines them cross-coupling on each other.

On the basis of technological parameters of a vacuum setting, features of the modes of operations of багатодвигунного электропривода of rewinding device for metallization of thin roll materials (tape, paper) for one-sided and twoextraneous алюминирования there were the considered changes of parameters of электропривода in static and dynamic office hours. Were also certain and built power indexes of electromechanics of setting.

Keywords: electromechanic, engine, tape, device, vacuum setting.

УДК 658.011.56

Кондратец В.А., Мацуї А.Н. Технологические предпосылки и экспериментальная основа создания средств идентификации характеристик измельчаемой руды

Приведены результаты исследования измельчаемости руд на примере отдельного карьера и ее связи с содержанием общего железа и железистых соединений. Руды дробились лабораторной щековой дробилкой и измельчались в лабораторной шаровой мельнице. Измельчаемость отдельных руд определялась по отношению к показателю одной из этих руд, принятой за эталонную. Измельчаемость руд не одинакова и сильно зависит от времени измельчения. Сравнение показателей осуществлялось при одинаковом времени измельчения. Содержание магнитного железа определялось измерителем магнитной фракции и химическим анализом, другие составляющие находились химическим анализом. Плотность руд находили лабораторным путем. На стенде исследовали взаимодействие потока руды с упругим стержнем на различных типах руды и ее крупности. Установлено тесную линейную корреляционную связь между амплитудой и числом выбросов случайного процесса за определенный уровень и произведением средневзвешенного размера кусков руды и сопротивлением измельчению. Такая же связь установлена между максимальным значением деформации упругого элемента, на котором разрушается образец материала определенного размера и типа руды. Перспективно использовать и средства визуального контроля руд

Кондратець В.О., Мацуї А.М. Технологічні передумови та експериментальна основа створення засобів ідентифікації характеристик подрібнюваної руди

У статті наведено результати дослідження подрібнюваності руд на прикладі окремого кар'єру та її зв'язки з вмістом загального заліза та залістистих з'єднань. Руди дробились лабораторною щековою дробаркою та подрібнювались у лабораторному кульовому млині. Подрібнюваність окремих руд визначалась по відношенню до показника однієї з цих руд, яка прийнята за еталонну. Подрібнюваність руд не однакова і сильно залежить від часу подрібнення. Порівняння показників здійснювалось при однаковій тривалості подрібнення. Вміст магнітного заліза визначався вимірюванням магнітної фракції та хімічним аналізом, інші складові знаходились хімічним аналізом. Густина руд знаходили лабораторним шляхом. На стенді досліджували взаємодію потоку руди з пружним стержнем на різних типах руд і їх крупностях. Встановлено тісний лінійний кореляційний зв'язок між амплітудою і числом викидів випадкового процесу за певний рівень і добутком середньозваженого розміру кусків руди й опірністю подрібненню. Такий же зв'язок встановлено між максимальним значенням деформації пружного елемента, на якому руйнується зразок матеріалу певного розміру і типу руди. Перспективно використовувати і засоби візуального контролю руд.

Kondratets V., Matsui A. Technological conditions and experimental basis for the creation of means of identification characteristics of chopping ore

The article presents the results of a study the grindability of various ores by example of individual quarry and its relation to the characteristics of the crushed material. The ores of one of the quarries, which have seven types of ores were investigated. Feedstock ore concentrator presented first, second, third and sixth types. Other types of ores were studied to compare and

determine their possible impact on the investigated dependence. Selected ore processed laboratory equipment - in the laboratory jaw crusher and ball mill 40 ML of 7 liters and loading ore 1650. Ore grindability defined as the ratio of the specific performance class - 0,063 mm test-type ore to the same characteristics of the ore taken as a reference - it is the first type of ore. Found that ores grindability varies and depends on the milling time. Found that the most close connection with the grindability of total iron content, but it is not as close to her may be used to determine the grindability. It is not possible to implement in practice on the ore grindability dependence on its density. Established a close correlation parameters of the wave of elastic rod interacting with the flow of ore and index K_{cp}/K_u , where K_{cp} - average size of the material, and K_u - its grindability. Established a very close relationship with the magnitude of deformation of the elastic element, which destroyed a piece of ore ball constant mass. Perspective is the use of visual data flow control ore.

УДК 622.013

Калиниченко В.О., Тарасютин В.М., Письменный С.В., Шепель О.Л. Про питання зниження втрат руди на лежачому боці покладів

У запропонованому дослідженні розглянута ефективність відбійки руди на затиснуте середовище при системах розробки підповерхового обвалення руди й вміщувальних порід. Наведено умови застосування відбійки руди на затиснене середовище, а також напруження, які виникають у масиві руди при пошаровій відбійці. Запропоновано спосіб зменшення втрат енергії вибухової хвилі в руді при наступних вибухах. Можливі шляхи вдосконалення технології відпрацювання родовищ, що забезпечить зниження втрат руди на лежачому боці покладу. Розглянуто ефективний варіант буріння глибоких свердловин з бурових ніш, розташованих на горизонті буріння й доставки. Проаналізовано основні відомі способи й методи, що сприяють зниженню втрат руди трикутника лежачого боку. Запропоновано необхідну послідовність відбійки руди на затиснуте середовище й необхідні параметри буропідричних робіт. Проаналізовано необхідну величину коефіцієнта розпушення відбитої руди на контакті з порожніми породами лежачого боку покладу. Розглянуто технічні характеристики закордонної бурової техніки, що призначена для проходки піднятих виробок. Запропоновано метод підвищення ефективності за рахунок збільшення вилучення руди шляхом застосування продуктивного самохідного встаткування при відбійці руди на затиснуте середовище.

Ключові слова: руда, технологія, лежачий бік покладу, відбійка, «затиснене» середовище.

Калиниченко В.А., Тарасютин В.М., Письменный С.В., Шепель А.Л. О вопросе снижения потерь руды на лежащем боку залежей

В предложенном исследовании рассмотрена эффективность отбойки руды на зажатую среду при системах разработки подэтажного обрушения руды и вмещающих пород. Приведены условия применения отбойки руды на зажатую среду, а также напряжения, которые возникают в массиве руды при послойной отбойке. Предложен способ уменьшения потерь энергии взрывной волны в руде при последующих взрывах. Возможные пути совершенствования технологии отработки месторождений, которая обеспечит снижение потерь руды на лежащем боку залежи. Рассмотрен эффективный вариант бурения глубоких скважин из буровых ниш, расположенных на горизонте бурения и доставки. Проанализированы основные известные способы и методы, способствующие снижению потерь руды треугольника лежачего бока. Предложена необходимая последовательность отбойки руды на зажатую среду и необходимые параметры буровзрывных работ. Проанализирована необходимая величина коэффициента разрыхления отбитой руды на контакте с пустыми породами лежачего бока залежи. Рассмотрены технические характеристики зарубежной буровой техники, которая предназначена для проходки восстающих выработок. Предложен метод повышения эффективности за счет увеличения извлечения руды путем применения производительного самоходного оборудования при отбойке руды на зажатую среду.

Ключевые слова: руда, технология, лежачий бок залежи, отбойка, «зажатая» среда.

Kalinichenko V.O., Tarasjutin V.M., Pysmenny S.V., Shepel O.L. About the question of the decrease of losses of ore on lying to a side of deposits

In the offered research efficiency of breaking of ore on the griped environment is considered at mining methods of a sublevel caving of ore and adjacent strata. Conditions of application of breaking of ore on the griped environment, and also stresses which arise in an ore massif at level-by-level breaking are resulted. The way of reduction of losses of energy of a blast wave in ore is offered at the subsequent explosions. Possible ways of improvement technology working of deposits which will provide a decrease of losses of ore on lying to a deposit side. The effective variant of drilling of deep wells from the chisel niches located on horizon of drilling and delivery is considered. The basic known ways and the methods promoting a decrease of losses of ore of a triangle of a lying side are analyzed. The necessary sequence of breaking of ore on the griped environment and necessary parameters of drilling-and-blasting is offered. The necessary size of a degree of fragmentation of broken ore on contact to dead rocks of a lying side of a deposit is analyzed. Technical characteristics of foreign chisel technics which is intended for carrying out of rise workings are considered. The method of increase of efficiency at the expense of increase in extraction of ore by application of the productive self-propelled equipment is offered at ore breaking on the griped environment.

Keywords: ore, technology, deposit lying wall, breaking, "griped" environment.

UDC 378.1

Shatokha V.I., Petrenko A.L. Higher engineering education for sustainable development

Societal needs, related to the environmental challenges, require relevant human resource and, therefore, must be adequately addressed in both the content and the teaching methodology of higher engineering education. The approach to redefine the content of the engineering curriculum while addressing current and future needs of the sustainable development has been analysed with respect to shift of the techno-economic development paradigm from the "cleaner production" concept to the "industrial transformation" concept. Consortium comprising Ukrainian and EU academic, industrial, R & D and policy-level stakeholders in the scope of the ongoing TEMPUS project "Higher engineering training for environmentally sustainable in-

dustrial development" aims at addressing sustainability challenges through the set of activities, including introduction of new taught disciplines.

Шатоха В.І., Петренко А.Л. Вища технічна освіта для життєздатного розвитку

Соціальні потреби, пов'язані з екологічними викликами, вимагають релевантний людський ресурс і, тому, повинно адекватно звернутися до як у вміст, так і викладацьку методологію вищої технічної освіти. Підхід, щоб перевизначити вміст технічного учбового плану, звертаючись до поточних і майбутніх потреб життєздатного розвитку був проаналізований з пошаною до переміщення techno-economic парадигми розвитку від поняття "Чистіше виробництво" до поняття "Індустріальне перетворення". Консорціум, що охоплює українську мову і ученого ЄС, промисловця, R і D і горизонтальні для політики посередники в можливості проекту TEMPUS, що триває, "Вище, споруджуючи навчання екологічно життєздатний індустріальний розвиток" цілиться в адресацію викликів стійкого розвитку через набір діяльності, у тому числі вступ нових дисциплін, що викладаються.

Шатоха В.И., Петренко А.Л. Высшее техническое образование для жизнеспособного развития

Социальные потребности, связанные с экологическими вызовами, требуют релевантный человеческий ресурс и, тому, должно адекватно обратиться к как в содержимое, так и преподавательскую методологию высшего технического образования. Подход, чтобы переопределить содержимое технического учебного плана, обращаясь к текущим и будущим потребностям жизнеспособного развития был проанализирован с уважением к перемещению techno - economic парадигме развития от понятия "более Чистое производство" к понятию "Индустриальное превращение". Консорциум, который охватывает украинский язык и ученого ЕС, промышленника, R и D и горизонтальные для политики посредники в возможности проекта TEMPUS, который длится, "Выше, соорудая учебу экологически жизнеспособное индустриальное развитие" целится в адресацию вызовов устойчивого развития через набор деятельности, в том числе вступление новых дисциплин, которые выкладываются.

УДК 331.452

Пищикова Е.В., Янова Л.А., Куценко В.А. Усовершенствование процедуры получения допуска для выполнения ремонтных работ на технологическом оборудовании с электроприводом

Практика показывает, что причиной тяжелых форм электротравм являются несогласованные и ошибочные действия персонала, ошибочная подача напряжения на установку, где работают люди, нарушение правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей. Для профилактики электротравматизма на горных предприятиях обоснована необходимость пересмотра и модернизации существующего подхода к контролю подачи электрического напряжения при производстве ремонтных работ, совершенствованию действующей бирочной системы допуска к ремонтам технологического оборудования, внесения дополнений в технические мероприятия по разбору электрических схем с использованием опыта передовых мировых технологий – внедрения международного стандарта БМП (Блокировка – Маркировка – Проверка). Как показал анализ, действующая бирочная система на горнорудных предприятиях Кривбасса уступает своей эффективностью системе Lockout-tagout (LOTO). LOTO позволяет практически полностью устранить риски, связанные с человеческим фактором, при обесточивании оборудования и блокировании подачи опасной энергии, снижая производственный травматизм до 0%. Обосновано направление дальнейших исследований по усовершенствованию существующей бирочной системы с внедрением в нее элементов системы Lockout-tagout (LOTO) или легализации стандарта Lockout-tagout (LOTO) на государственном уровне и целесообразности введения блокирующих устройств, как элементов технических мероприятий для подготовки рабочего места к работе, требующей снятия напряжения.

Пищикова О. В., Янова Л.О., Куценко В. А. Удосконалення процедури отримання допуску для виконання ремонтних робіт на технологічному устаткуванні з електроприводом

Практика показує, що причиною важких форм електротравм є незгоджені і помилкові дії персоналу, помилкова подача напруги на установку, де працюють люди, порушення правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів. З метою профілактики електротравматизму на гірничих підприємствах обґрунтовано необхідність перегляданню та модернізації існуючого підходу до контролю подачі електричної напруги при виробництві ремонтних робіт, вдосконалення діючої биркової системи допуску до ремонтів технологічного обладнання, внесення доповнень до технічних заходів з розборки електричних схем з використанням досвіду передових світових технологій - впровадження міжнародного стандарту БМП (Блокування - Маркування - Перевірка). Як показавши аналіз, діюча биркова система на гірничорудних підприємствах Кривбасу поступається своєю ефективністю системі Lockout - tagout (LOTO). LOTO дозволяє практично повністю усунути ризики, пов'язані з людським чинником, при знеструмленні обладнання та блокуванні подачі небезпечної енергії, знижуючи виробничий травматизм до 0%. Обґрунтовано напрямком подальших досліджень з удосконалення існуючої біркової системи з впровадженням у неї елементів системи Lockout - tagout (LOTO) або легалізації стандарту Lockout - tagout (LOTO) на державному рівні і доцільності введення блокуючих пристроїв, як елементів технічних заходів для підготовки робочого місця до роботи, що вимагає зняття напруги.

Pychikova O.V., Janova L.O., Kutsenko V.A. Improvement of procedure of receipt of admittance for implementation of workovers on a technological equipment electrically-actuated

Practice of shows that reason of heavy forms of electro- traumas of of are the uncoordinated and erroneous operating of personnel, erroneous serve of tension on setting, where people, violation of rules of safe exploitation of electro - options of of consumers, work. With of of the purpose of prophylaxis of електротравматизма of of on mountain enterprises the necessity of revision and modernization of the existent going is reasonable near control of serve of electric tension at the production of workovers, to perfection of the operating tally system of admitting to repairs of technological equipment, bringing of additions in technical measures on the analysis of electric charts with the use of experience of front - rank world technologies - introduction of international standard of БМП (Blocking is Marking - Verification). As an analysis showed, the operating tally system on the mining enterprises of Kryvbass yields the efficiency to the system Lockout - tagout (LOTO). LOTO of of allows practically fully to remove risks, related to the human factor, at deenergizing of equipment and blocking of serve of

dangerous energy, reducing a productive traumatism to 0%. Direction of further researches is reasonable on the improvement of the existent tally system with introduction in her elements of the system Lockout - tagout (LOTO) or legalizations of standard of Lockout - tagout (LOTO) at state level and expediency of introduction of locking mechanisms, as elements of technical measures for the makeready of workplace, to requiring a deenergization.

УДК 624.042.8: 622.281

Хворост В.В. К вопросу повышения эффективности динамического расчета несущих конструкций пролетных строений транспортерных галерей при случайных колебаниях

Современное развитие промышленного производства связано с реконструкцией, расширением, техническим переоснащением и улучшением условий труда на действующих предприятиях. Учитывая рыночный характер отношений, важно, чтобы работы по реконструкции выполнялись в кратчайшие сроки. Тенденция к сокращению сроков реконструкции пролетных строений - весьма важное направление строительного дела.

При обследовании пролетных строений поверхностного комплекса шахт Криворожского бассейна выявлено значительное количество дефектов несущих и ограждающих конструкций галерей. Что касается ограждающих конструкций, то они требуют частичной или полной замены.

Среди общей экономии возникает вопрос о замене старых конструкций на более эффективные по ряду признаков. Это позволит значительно уменьшить нагрузку конструкции от собственного веса. То есть осуществляется переход на облегченные ограждающие конструкции галерей, что исключает необходимость выполнять проверочные расчеты несущей способности конструкций и опор галерей. Но уменьшение массы конструкции приводит к изменению частот собственных колебаний и жесткости всей конструкции. Это может привести к реализации резонанса, приводит к нарушению технологического процесса или аварийной ситуации. В наше время недостаточно сведений о работе конструкций пролетных строений при условии замены старых ограждающих конструкций на новые облегченные.

Благодаря проведенным исследованиям и накопленному практическому опыту строительство и реконструкция пролетных строений широко и с высокой эффективностью внедрялись в горнодобывающую промышленность. Несмотря на это, прослеживается длительный застой в динамике развития технико-экономических показателей строительства пролетных строений, не наблюдается развитие и совершенствование технологических схем ведения работ и реконструкции, не происходит модернизация оборудования, противоречит тенденции развития шахтного строительства в мировых горнодобывающих странах. При этом определяется перспективное направление развития технологии реконструкции галерей, который заключается в замене старых железобетонных ограждающих конструкций на современные облегченные материалы.

Хворост В. В. До питання підвищення ефективності динамічного розрахунку конструкцій пролітних будов транспортерних несучих галерей, при випадкових коливаннях

Сучасний розвиток промислового виробництва пов'язаний з реконструкцією, розширенням, технічним переоснащенням і поліпшенням умов праці на діючих підприємствах. Враховуючи ринковий характер стосунків, важливо, щоб роботи по реконструкції виконувалися в найкоротші терміни. Тенденція до скорочення термінів реконструкції пролітних будов - дуже важливий напрям будівельної справи.

При обстеженні пролітних будов поверхневого комплексу шахт Криворізького басейну виявлена значна кількість дефектів конструкцій галерей, що несуть і захищають. Що стосується конструкцій, що захищають, то вони вимагають часткової або повної заміни.

Серед загальної економії виникає питання про заміну старих конструкцій на ефективніші по ряду ознак. Це дозволить значно зменшити навантаження конструкції від власної ваги. Тобто здійснюється перехід на полегшені конструкції галерей, що захищають, що виключає необхідність виконувати перевірочні розрахунки здатності конструкцій і опор галерей, що несе. Але зменшення маси конструкції призводить до зміни частот власних коливань і жорсткості усієї конструкції. Це може привести до реалізації резонансу, призводити до порушення технологічного процесу або аварійної ситуації. У наш час недостатньо відомості про роботу конструкцій пролітних будов за умови заміни старих конструкцій, що захищають, на нових полегшених.

Due to the conducted researches and accumulated practical experience building and reconstruction of flight structures widely and with high efficiency inculcated in mining industry. In spite of it, the protracted stagnation is traced in the dynamics of development of технико-экономических indexes of building of flight structures, there is not development and perfection of flowsheets of conduct of works and reconstruction, there is not modernization of equipment, conflicts with a progress of mine building trend in world mining countries. Perspective direction of development of technology of reconstruction of galleries is thus determined, which consists in substituting of old reinforce-concrete non-load-bearing constructions by the modern facilitated materials.

Khvorost V.V. To the question of increase of efficiency of dynamic calculation of bearing constructions of flight structures of conveyer galleries at casual vibrations

Modern development of industrial production is related to the reconstruction, expansion, technical retooling and improvement of terms of labour on operating enterprises. Taking into account market character of relations, important, that works on a reconstruction were executed in the earliest possible dates. A tendency to reduction of terms of reconstruction of flight structures is essential direction of building business.

At the inspection of flight structures of superficial complex of mines of the Криворожского pool the far of defects of bearing and non-load-bearing constructions of galleries is educed. In respect of non-load-bearing constructions, then they require partial or complete replacement.

Among a general economy there is a question about replacement of old constructions on more effective on the row of signs. It will allow considerably to decrease loading of construction from own weight. It est passing is carried out to the facilitated non-load-bearing constructions of galleries, that eliminates a necessity to execute the checking calculations of bearing strength of constructions and supports of galleries. But the degrowth of construction causes the change of frequencies of eigtones and inflexibility of all construction. It can result in realization of resonance, result in violation of technological

process or emergency situation. In our time information not enough about work of constructions of flight structures on condition of substituting of old non-load-bearing constructions by new facilitated.

Due to the conducted researches and accumulated practical experience building and reconstruction of flight structures widely and with high efficiency inculcated in mining industry. In spite of it, the protracted stagnation is traced in the dynamics of development of технико-экономических indexes of building of flight structures, there is not development and perfection of flowsheets of conduct of works and reconstruction, there is not modernization of equipment, conflicts with a progress of mine building trend in world mining countries. Perspective direction of development of technology of reconstruction of galleries is thus determined, which consists in substituting of old reinforce-concrete non-load-bearing constructions by the modern facilitated materials.

УДК 622.271.33

Паламар А.Ю., Лауфер Д.Д. Анализ методов прогнозирования стойкости бортов карьеров та відвалів

Наведено основні методи спостережень та прогнозування стійкості відкритих гірничих виробок. Проблеми геомеханічних процесів є надзвичайно складною і багатогранною задачею, вирішення якої неможливе без вирішення цілого ряду приватних наукових завдань, зумовлених загальним ходом науково-технічного прогресу в теорії і практиці відкритих гірничих робіт. На основі досліджень фактичних характеристик кар'єрів та відвалів було обгрунтовано значимість та важливість виконання прогнозу, що є вагомим аспектом про перспективи та можливості стану укосів протягом усього строку їхньої служби. За результатами виконаної порівняльної характеристики ефективності існуючих методів та засобів контролю, визначені основні їх переваги і недоліки. Аналіз теорії й практики, щодо методів та засобів виконання прогнозу при експлуатації глибоких залізородних кар'єрів, дозволив зробити висновок про необхідність впровадження сучасних технологій в усі види маркшейдерсько-геодезичних робіт, що дозволить підвищити ефективність оперативного й маркшейдерського обліків розкривних і добувних гірничих робіт, ефективність проведення спостережень за деформаціями та втрат корисних копалин.

Паламар А.Ю., Лауфер Д.Д. Анализ методов прогнозирования стойкости бортов карьеров и отвалов

Приведены основные методы наблюдений и прогнозирования стойкости открытых горных выработок. Проблемы геомеханических процессов являются чрезвычайно сложной и многогранной задачей, решение которой невозможно без решения целого ряда частных научных заданий, предопределенных общим ходом научно-технического прогресса в теории и практике открытых горных работ. На основе исследований фактических характеристик карьеров и отвалов была обоснована значимость и важность выполнения прогноза, которые являются весомым аспектом о перспективах и возможностях состояния укосов в течение всего срока их службы. По результатам выполненной сравнительной характеристики эффективности существующих методов и средств контроля, определены основные их преимущества и недостатки. Анализ теории и практики, относительно методов и средств выполнения прогноза при эксплуатации глубоких железородных карьеров, позволил сделать вывод о необходимости внедрения современных технологий во все виды маркшейдерско-геодезических работ, что позволит повысить эффективность оперативного и маркшейдерского учета разкрывных и добывающих горных работ, эффективность проведения наблюдений за деформациями и потерь полезных ископаемых.

Palamar A.Ju., Laufer D.D. Analysis of methods of prognostication of firmness of sides of quarries and dumps

Basic methods over of supervisions and prognostication of firmness of the open mountain making are brought. Problems of геомеханічних processes are an extraordinarily intricate and many-sided problem, the decision of which is impossible without the decision of a number of private scientific tasks, predefinded by general motion of scientific and technical progress in a theory and practice of open mountain works. On the basis of researches of actual descriptions of quarries and dumps meaningfulness and importance was reasonable implementations of prognosis, which are a ponderable aspect about prospects and possibilities of the state of hay-crops during all tenure of their employment. On results the executed comparative description of efficiency of existent methods and controls, their basic advantages and defects are certain. The analysis of theory and practice, in relation to methods and facilities of implementation of prognosis during exploitation of deep iron-ore quarries, allowed to draw conclusion about the necessity of introduction of modern technologies for all types of surveyor-geodesic works, that will allow to promote efficiency of operative and surveyor account of розкривних and extractive mountain works, efficiency of realization of watching deformations and losses of minerals.

УДК 622.012: 628.5

Гольшев А.М., Деньгуб Т.В. Особенности аэродинамической устойчивости аспирационных систем и способы ее повышения

Локализация вредных выбросов и очистка запыленного воздуха при работе горноперерабатывающих предприятий осуществляется при помощи аспирации. На ее работу расходуется около 15% от энергетических затрат на привод технологического оборудования. В процессе эксплуатации аспирационных систем возникает необходимость изменять их режим работы применительно к изменению работы оборудования и с целью снижения энергетических затрат.

Методом математического моделирования исследованы аэродинамические характеристики аспирационных систем, которые выполнены по схеме элементов сети «местный отсос - магистральный воздуховод - пылеулавливающие аппараты - вентилятор» и по схеме «местный отсос - пылеулавливающий аппарат - магистральный воздуховод - вентилятор». Установлено, что аспирационные системы, выполненные по первому варианту компоновки элементов сети эффективно работают только в проектном режиме и не допускают изменения количества местных отсосов в процессе их эксплуатации. Уменьшение или добавление количества местных отсосов приводит к отложению пыли в магистральном воздуховоде в первом случае, либо к истечению запыленного воздуха из аспирационных укрытий.

Аспирационные системы, выполненные по второй схеме компоновки элементов сети обладают более высокой аэродинамической устойчивостью. При уменьшении количества местных отсосов по сравнению с проектным режимом (например, при части неработающих технологических агрегатов) возможно уменьшение мощности привода вентиля-

тора, поскольку в магистральный воздуховод будет поступать очищенный от пыли воздух. Увеличение по сравнению с проектом местных отсосов вместе с пылеулавливающими аппаратами существенно не изменяет аэродинамическую характеристику аспирационной сети и обеспечивается надежная локализация вредных примесей в укрытиях оборудования.

Таким образом, методом математического моделирования доказаны преимущества аспирационных систем, выполненных по схеме «местный отсос – пылеулавливающий аппарат – магистральный воздуховод – вентилятор» как более аэродинамически устойчивых и энергетически целесообразных.

Голишев О.М., Деньгуб Т.В. Особливості аеродинамічної стійкості аспіраційних систем і способи її підвищення
Локалізація шкідливих викидів і очищення запиленого повітря при роботі гірничопереробних підприємств здійснюється за допомогою аспірації. На її роботу витрачається близько 15% від енергетичних витрат на привід технологічного обладнання. В процесі експлуатації аспіраційних систем виникає необхідність змінювати їх режим роботи стосовно до зміни роботи обладнання з метою зниження енергетичних витрат. Методом математичного моделювання досліджено аеродинамічні характеристики аспіраційних систем, які виконані за схемою елементів мережі «місцевий відсос – магистральний повітропровід – пиловловлюючі апарати – вентилятор» та за схемою «місцевий відсос – пиловловлюючий апарат – магистральний повітропровід – вентилятор». Встановлено, що аспіраційні системи, виконані по першому варіанту компоновки елементів мережі ефективно працюють тільки в проектному режимі і не допускають зміни кількості місцевих відсмоктувачів у процесі їх експлуатації. Зменшення або додавання кількості місцевих відсмоктувачів призводить до відкладення пилу в магистральному повітропроводі в першому випадку, або до витікання запиленого повітря з аспіраційних укриттів. Аспіраційні системи, які виконані за другою схемою компоновки елементів мережі мають більш високу аеродинамічну стійкість. При зменшенні кількості місцевих відсмоктувачів в порівнянні з проектним режимом (наприклад, при частини непрацюючих технологічних агрегатів) можливе зменшення потужності привода вентилятора, тому, що в магистральний повітропровід буде надходити очищене від пилу повітря. Збільшення порівняно з проектом місцевих відсмоктувачів разом з пиловловлюючими аппаратами суттєво не змінює аеродинамічну характеристику аспіраційної мережі та забезпечується надійна локалізація шкідливих домішок в укриттях обладнання. Таким чином, методом математичного моделювання доведено переваги аспіраційних систем, виконаних за схемою «місцевий відсос – пиловловлюючий апарат – магистральний повітропровід – вентилятор» як більш аеродинамічно стійких і енергетично доцільних.

Golyshev A.M., Dengub T.V. features aerodynamic stability aspiration systems and methods of its increase

Localization of harmful emissions and cleaning of dusty air when the mining companies is by means of aspiration. Her work consumes about 15% of the energy costs drive manufacturing equipment. In the operation of vacuum systems there is a need to change their mode of operation in relation to the change of the equipment and to reduce energy costs. The method of mathematical modeling is used to study the aerodynamic characteristics of vacuum systems, which are made according to the scheme of network elements "local suction – main duct – dust collecting apparatus – a fan" and on a "local suction – dust collecting apparatus – main air duct – fan". It is established that the aspiration system, made according to the first embodiment of the layout of the network elements work effectively only in design mode and do not allow changes in the number of local suction in the course of their operation. Reduction or addition in the number of local suction leads to the deposition of dust in the main ducts in the first case, or by the expiration of dusty air from the suction cover. Aspiration system, made according to the second layout of the network elements have a higher aerodynamic resistance. As the number of local suction as compared to the design mode (for example, with parts broken technological units) may reduce the drive power of the fan, because in the main duct will be supplied free of dust the air. The increase compared with the draft local suction with dust collecting apparatus does not significantly alter the aerodynamic performance of the aspiration of the network and ensure reliable localization of contaminants in the equipment shelters. Thus, by mathematical modeling has proved the advantages of vacuum systems, made in a "local suction – dust collecting apparatus – main air duct – fan" as a more aerodynamically stable and energetically feasible.

УДК 622.457: 621.926.2

Андрейчиков М.В. Інноваційні розробки для підвищення ефективності сухого очищення повітря за допомогою ультразвуку

Статтю присвячено питанню ефективності пилопригнічення. Був проведений аналіз рудникової атмосфери при дробуванні сировини. Розроблена модель фільтра «Циклон», який оснащений ультразвуковим генератором. Низька ефективність аспіраційних систем підприємств зв'язана не тільки з експлуатаційними причинами: порушенням технології, абразивним зношенням, злипанням пилу, але й з недосконалістю апаратів очищення повітря.

Враховуючи технологічну недосконалість засобів пиловловлювання, невисоку ефективність їх роботи при подрібненні сировини, внаслідок чого концентрації пилу і шкідливих газів на робочих місцях у більшості випадків перевищують допустимі величини, що призводить до розвитку пилового бронхіту і силікозу у робітників, метою наукової роботи є зменшення змісту шкідливих домішок в атмосфері робочої зони при подрібненні сировини до нормативних величин за регламентований проміжок часу шляхом пригнічення пилових викидів. Як відомо фільтр «Циклон» достатньо ефективний в уловлюванні крупнодиспертного пилу, але мало ефективний у уловлюванні дрібнодисперсного пилу. Для збільшення ефективності осадження дрібнодисперсного пилу в «Циклоні» необхідно збільшити масу частинок пилу, тобто скоагулювати частини. Інтенсифікація процесу коагуляції пилу та збільшення ефективності її уловлювання досягається тим, що на частинки пилу діє ультразвукове випромінювання.

Ультразвукова коагуляція являє собою процес зближення і укрупнення, зважених в газі або рідині дрібних твердих часток, рідких крапельок і газових бульбашок під дією акустичних коливань звукових або ультразвукових частот. Швидкість коагуляції, тобто ефективність процесу очищення промислових газів від дисперсних домішок з допомогою накладення ультразвукових коливань високої інтенсивності визначаються: інтенсивністю коливань, часом експозиції, частотою, вихідною концентрацією. Усе це дозволяє констатувати, що за допомогою розробленого пиловлов-

лювача при транспортуванні, дробуванні й скиданні сировини створені нормальні санітарно-гігієнічні умови праці за пиловим чинником, які повністю виключають виникнення у робітників пневмоконіозу.

Ключові слова: гірниче підприємство, пневмоконіоз, пиловловлювачі.

Андрейчиков М. В. Инновационные разработки для повышения эффективности сухой очистки воздуха с помощью ультразвука

Статья посвящена вопросу эффективности пылопригнічення. Был проведенный анализ рудниковой атмосферы при дробуванні сырьа. Разработанная модель фільтра "Циклон", который оснащен ультроразвуковым генератором. Низкая эффективность аспирационных систем предприятий связана не только с эксплуатационными причинами: нарушением технологии, абразивным износом, слипанием пыли, но и с несовершенством аппаратов очистки воздуха.

Учитывая технологическое несовершенство средств пылеулавливания, невысокую эффективность их работы при измельчении сырьа, в результате чего концентрации пыли и вредных газов на рабочих местах в большинстве случаев превышают допустимые величины, что приводит к развитию пылевого бронхита и силикоза у рабочих, целью научной работы является уменьшение содержания вредных примесей в атмосфере рабочей зоны при измельчении сырьа к нормативным величинам за регламентированный промежуток времени путем притеснения пылевых выбросов. Как известно фільтр "Циклон" достаточно эффективен в улавливании крупнодиспертного пыли, но мало эффективный в улавливании мелкодисперсного пыли. Для увеличения эффективности осаждения мелкодисперсного пыли в "Циклоне" необходимо увеличить массу частиц пыли, т.е. скоагулювати части. Интенсификация процесса коагуляции пыли и увеличения эффективности ее улавливания достигается тем, что на частицы пыли действует ультразвуковое излучение.

Ультразвуковая коагуляция являет собой процесс сближения и укрупнения, взвешенных в гаге или жидкости мелких твердых частей, жидких капелек и газовых пузырьков под действием акустических колебаний звуковых или ультразвуковых частот. Скорость коагуляции, то есть эффективность процесса очистки промышленных газов от дисперсных примесей с помощью наложения ультразвуковых колебаний высокой интенсивности визначаються: интенсивністю колебаний, временами экспозиции, частотой, исходной концентрацией. Все это позволяет констатировать, что с помощью разработанного пылеуловителя при транспортировке, дробуванні и сбросе сырьа созданы нормальные санітарно-гігієнічні условия труда за пылевым фактором, которые полностью исключают возникновение у рабочих пневмоконіоза.

Ключевые слова: горное предприятие, пневмоконіоз, пылеуловители.

Andreychikov M.V. Innovative developments for the increase of efficiency of the dry cleaning of air by means of ultrasound
The article is sacred to the question of efficiency of ardor suppression. There was the conducted analysis of mine atmosphere at crushing of raw material. The worked out model is фільтра "Cyclone" which is equipped by a ультразвуковым generator. Subzero efficiency of the aspiration systems of enterprises is related not only to operating reasons: by violation of technology, abrasive wear, clinging of dust, but also with imperfection of vehicles of cleaning of air.

Taking of into account technological imperfection of facilities of ardor of catching, not high efficiency of their work at growing of raw material shallow, as a result the concentrations of dust and harmful gases on workplaces in most cases exceed possible sizes, that results in development of dustborne bronchitis and schistosis for workers, the purpose of the advanced study is diminishing of maintenance of harmful admixtures in the atmosphere of working area at growing of raw material shallow to the normative sizes for the regulated interval of time by oppression of dustborne extrass. As is generally known filter "Cyclone" is effective enough in catching of large диспертного of dust, but small effective in catching of finely dispersible of dust. For the increase of efficiency of besieging of finely dispersible of dust in "Cyclone" it is necessary to increase mass of particles of dust, id est скоагулювати part. Intensification of process of coagulation of dust and increase of efficiency of her catching is arrived at by that an ultrasonic radiation operates on the particles of dust.

Ultrasonic of coagulation shows by itself the process of rapprochement and enlargement, self-weighted in an eider or liquid of shallow hard parts, liquid drops and blubs under the action of acoustic vibrations of audio or ultrasonic frequencies. Speed of of coagulation, id est efficiency of process of cleaning of shale-gases from dispersible admixtures by means of imposition of ultrasonic vibrations of high intensity of is determined: intensity of vibrations, sometimes displays, by frequency, initial concentration. All of of of it allows to establish that by means of worked out пылеуловителя of of at transporting, дробуванні and upcast of raw material is created normal sanitary are hygiene of terms labours after a dustborne factor, which fully eliminate an origin for the workers of пневмо коніоза.

Keywords: mountain enterprise, пневмо коніоз, ardor catchers.

УДК 622.453

Евстратенко Л. И. Влияние гранулометрического состава пористой среды аэродинамических зон обрушений Кривбасса на режимы фильтрации воздуха

Изучено влияние гранулометрического состава пористой среды в обрушенных зонах на величину их аэродинамического сопротивления. Показано, что режим движения воздуха в пористой среде зависит как от крупности одномерных частиц породы, так и от объема мелких фракций, содержащихся в ней. Получены аэродинамические характеристики пористой среды в зависимости от изменения крупности одномерных частиц породы и от объема мелких фракций, содержащихся в ней.

В результате выполненных исследований установлено влияние гранулометрического состава пористой среды аэроактивных зон обрушений Кривбасса на режимы фильтрации воздуха. Установлено, что режим движения воздуха в пористой среде зависит как от крупности одномерных частиц породы, так и от объема мелких фракций, содержащихся в ней. Получены аэродинамические характеристики пористой среды в зависимости от изменения крупности одномерных частиц породы и от объема мелких фракций, содержащихся в ней, позволяющие рассчитать фильтрационные потоки воздуха в обрушенных зонах при различных условиях проветривания горных выработок, а также определить параметры обрушенных зон (проницаемость, пористость и др.).

Євстратенко Л.І. Вплив гранулометричного складу пористого середовища аеродинамічних зон обвалення Кривбасу на режими фільтрації повітря.

Вивчено вплив гранулометричного складу пористого середовища в обрушених зонах на величину їх аеродинамічного опору. Показано, що режим руху повітря в пористому середовищі залежить як від крупності одновимірних частинок породи, так і від вмісту в ньому дрібних фракцій. Отримано аеродинамічні характеристики пористого середовища в залежності від зміни крупності одновимірних частинок породи і від вмісту в ньому дрібних фракцій.

У результаті виконаних досліджень встановлено вплив гранулометричного складу пористого середовища аероактивних зон обвалень Кривбасу на режими фільтрації повітря. Встановлено, що режим руху повітря в пористому середовищі залежить як від крупності одновимірних часток породи, так і від обсягу дрібних фракцій, утримуючихся в ній. Отримано аеродинамічні характеристики пористого середовища в залежності від зміни крупності одновимірних часток породи і від обсягу дрібних фракцій, що містяться в ній, що дозволяють розрахувати фільтраційні потоки повітря в завалених зонах при різних умовах провітрювання гірничих виробок, а також визначити параметри завалених зон (проникність, пористість та ін.).

Liliya Evstratenko Influence of the granulometric composition of porous medium of krivbass aeroactive caving zones on the air filtration modes

The influence of the particle size distribution of the porous medium in the collapsed areas by the amount of aerodynamic drag. It is shown that the mode of air flow into the porous medium depends on the dimensional size of rock particles and on the amount of fines contained therein. Obtained aerodynamic characteristics of the porous medium as a function of changes in dimensional size of rock particles and the volume of fines contained therein.

As a result of the executed researches, the influence of particle size distribution of the porous medium of the aeroactive caving zones of Krivbass on the modes of air filtration was established. It was established that the air circulation mode in the porous medium depends as on the coarseness of dimensional rock particles and the volume of fine fractions contained therein. It was obtained the aerodynamic characteristics of the porous medium depending on the changes in coarseness of dimensional rock particles and on the volume of fine fractions contained therein, allowing to calculate filtration flows of air in caved zones under different conditions of ventilation of mine workings, as well as to determine the parameters of caved zones (permeability, porosity, etc.).

УДК 621.311.22 – 047.58:515.173.6

Заміцький О.В., Шепеленко М.І. 3D-моделювання в теплоенергетиці

У науковій праці розглянуті основні принципи 3D-моделювання теплоенергетичних об'єктів. Доповнення візуалізації до традиційних методів обчислень дозволить не тільки максимально сприйняти принцип дії та зовнішню подобу устаткування, але й оптимізувати процес аналізу тепломасообмінних процесів, які протікають в даному устаткуванні. В якості об'єкта візуалізації був обраний парогенератор марки E-75-42-440 КТ, він оснащений необхідними трубопроводами в його межах і арматурою, а також пристроями для відбору проб котлової і живильної води, насиченої і перегрітої пари. Даний агрегат проектується і виготовляється в блочному виконанні, так як конструкція котла допускає монтаж поставними блоками або їх збірку в монтажні блоки. Для створення 3D-моделі парогенератора використаний програмний продукт КОМПАС-3D компанії АСКОН. На підставі аналізу його можливостей виявлено недоліки та переваги даного програмного забезпечення при проектуванні теплоенергетичних об'єктів. Також розглянута можливість експорту моделі з середовища КОМПАС до середовища інших CAD (computer-aided design) систем, що дозволяє створювати рендерінг моделі; виконувати анімацію, як елементів устаткування, так і тепломасообмінних процесів, які протікають в даній моделі устаткування; проводити поглиблений аналіз тепломасообмінних процесів.

Замыцкий О.В., Шепеленко М.И. 3D-моделирование в теплоэнергетике

У науковій праці розглянуті основні принципи 3D-моделювання теплоенергетичних об'єктів. Доповнення візуалізації до традиційних методів обчислень дозволить не тільки максимально сприйняти принцип дії та зовнішню подобу устаткування, але й оптимізувати процес аналізу тепломасообмінних процесів, які протікають в даному устаткуванні. В якості об'єкта візуалізації був обраний парогенератор марки E-75-42-440 КТ, він оснащений необхідними трубопроводами в його межах і арматурою, а також пристроями для відбору проб котлової і живильної води, насиченої і перегрітої пари. Даний агрегат проектується і виготовляється в блочному виконанні, так як конструкція котла допускає монтаж поставними блоками або їх збірку в монтажні блоки. Для створення 3D-моделі парогенератора використаний програмний продукт КОМПАС-3D компанії АСКОН. На підставі аналізу його можливостей виявлено недоліки та переваги даного програмного забезпечення при проектуванні теплоенергетичних об'єктів. Також розглянута можливість експорту моделі з середовища КОМПАС до середовища інших CAD (computer-aided design) систем, що дозволяє створювати рендерінг моделі; виконувати анімацію, як елементів устаткування, так і тепломасообмінних процесів, які протікають в даній моделі устаткування; проводити поглиблений аналіз тепломасообмінних процесів.

Zamytskiy O.V., Shepelenko M.I. 3D is a design in warm to energy

Basic of principles of 3D is a design of теплоенергетичних objects are considered in scientific labour. Adding of visualization to the traditional methods of calculations will allow not only maximally to perceive principle of action and external similarity of equipment but also optimize the process of analysis of warm масообмінних processes which flow in this equipment. In of quality the object of visualization there was select парогенератор of brand of E- 75-42-440 КТ, he is equipped by necessary pipelines in his limits and armature, and also by devices for sampling of caldrion and nourishing water, saturated and overheated pair. This of asm is designed and made in sectional implementation, so construction of caldrion assumes editing поставними blocks or their collection in assembling blocks. For of creation of 3D-моделі of паро generator of the software product of КОМПАС- of a 3D company of АСКОН of of of is used. On of the basis of analysis of his possibilities defects and advantages of this software are educed at planning of теплоенергетичних objects. Also of of of considered possibility of export of model from an environment of COMPASS of to the environment of other of CAD (computer - aided design) of the systems, that allows to create рендерінг models; to execute animation, both elements of

УДК 563

Kiriyenko S. M. Analysis of efficiency of biological treatment of domestic wastewater application at private locality near the southern mining and ore-dressing complex

Resulting from intensive construction activity at localities without canalization system with creation of living environment and such constructions as infectious diseases hospital, camping centers, small agro-processing enterprises problem of wastewater treatment of such objects by establishment of scientifically based, reliable, compact, low energy technological schemes and designs systems of low productivity take center stage. Not all the treatment facilities and wastewater treatment methods provide quality wastewater treatment and give reliable operations or require highly qualified personnel presence. Therefore improvement of existing and development of more effective and safe in terms of Ecology wastewater treatment methods is urgent. Using of remediation facilities is one of the perspective trends of wastewater treatment. Treatment facilities combining basic construction elements of land treatment with hydrobiocenosis of bio-plateau or bioponds with higher water plant. BTP technology uses processes of sedimentation, filtration and natural self-purification of water objects based on the ability of higher water plants, aquatic flora and microorganisms to carry out destruction, transformation and accumulation of organic and mineral suspended solids, oil, heavy metals and bacterial contamination. Using advanced technologies based on the actions of higher water plants nowadays are environmentally acceptable and economically promising direction in wastewater treatment systems. Distribution of such technologies can contribute to improving the environmental situation at localities without canalization system in Krivoy Rog.

Key words: biological treatment of water, bio-plateau, higher water plant.

Кірієнко С.М. Дослідження ефективності застосування біологічної очистки побутових стічних вод в приватному населеному пункті біля південного гірничо-збагачувального комбінату

Одним із варіантів вирішення проблеми очистки побутових стічних вод в приватному населеному пункті біля Південного гірничозбагачувального комбінату є застосування біоінженерної споруди. Вагомими перевагами використання біоінженерних споруд при очистці побутових стічних вод є те, що це екологічно чистий метод, який моделює природні процеси самоочищення води, значно дешевший за традиційні очисні споруди, метод біоінженерних споруд є також енергозберігаючою технологією, яка не передбачає застосування коагулянтів, флокулянтів та іоноактивних сполук, що забезпечує високу ефективність очистки побутових стічних вод. Технологія біоінженерних споруд використовує процеси седиментації, фільтрації та природного самоочищення водних об'єктів, заснованого на здатності вищої водної рослинності, водної мікрофлори і мікроорганізмів здійснювати деструкцію, трансформацію та акумуляцію органічних, мінеральних і зважених речовин, нафтопродуктів, іонів важких металів і бактеріального забруднення. Використання прогресивних технологій, заснованих на дії вищих водних рослин, у наш час є екологічно прийнятним і економічно найбільш перспективним напрямком у системі очищення стічних вод. Розповсюдження таких технологій може сприяти поліпшенню екологічної ситуації в регіоні. У статті запропонований біологічний метод очистки побутових стічних вод за типом біоплато у приватному населеному пункті біля Південного гірничозбагачувального комбінату. Розглянуто переваги та ефективність застосування біоплато у неканалізованих районах, а також механізми видалення забруднюючих речовин у цих спорудах.

Ключові слова: біологічна очистка вод, біоплато, вищі водні рослини.

Кириєнко С.М. Исследование эффективности применения биологической очистки бытовых сточных вод в частном населенных пунктов возле южного горно-обогатительного комбината

В связи с интенсивным строительством в неканализованных районах жилья с высоким уровнем благоустройства, зданий, таких как инфекционные больницы, турбазы, небольшие предприятия по переработки сельхозпродукции на передний план выступает проблема очистки сточных вод этих объектов путем создания научно обоснованных, надежных, компактных, неэнергоёмких технологических схем и конструкций установок малой производительности. Не все очистительные сооружения и методы очистки бытовых сточных вод в полной мере обеспечивают качественную очистку сточных вод и не достаточно надежны в эксплуатации, или нуждаются в присутствии высококвалифицированного персонала. Поэтому актуальным является усовершенствование существующих и разработка более эффективных и безопасных с точки зрения экологии методов очистки сточных вод. Одним из перспективных экологических направлений очистки бытовых стоковых вод есть использование сооружений фиторемедиации. Очистительные сооружения, которые объединяют основные элементы сооружений почвенной очистки с гидробиоценозами биоплато или биопрудов с посадкой высших водных растений. Технология биоинженерных сооружений использует процессы седиментации, фильтрации и естественной самоочистки водных объектов, основана на способности высшей водной растительности, водной микрофлоры и микроорганизмов, осуществляют деструкцию, трансформацию и аккумуляцию органических, минеральных и взвешенных веществ, нефтепродуктов, ионов тяжелых металлов, бактериального загрязнения.

Ключевые слова: биологическая очистка вод, биоплато, высшие водные растения.

УДК 62-97: 620.9: 621.1

Суртаєв В.В., Осипчук В.С. Розвиток галузі геотермальної енергетики в Україні

В результаті огляду і аналізу встановлено, що перспективною альтернативою традиційним джерелам енергії являється геотермальна енергетика. Геотермальна енергія дозволяє отримувати необхідну людству енергію завдяки теплоті надр Землі. Чим більше віддалений від центра Землі певний внутрішній шар, тим нижче його температура. Але навіть самий верхній шар Землі (біля 10-ти кілометрів) містить кількість теплоти, якої достатньо для забезпечення всіх енергетичних потреб людини. Через розлами в корі теплота проникає на поверхню планети. Потенціал геотермальної енергії величезний і невичерпний. Залишається лише навчитися використовувати те, що так великодушно дарує природа. Потенціал надр Землі дозволяє покрити усі потреби людини в енергії. Розглянуті теоретичні і практичні питання введення геотермальних станцій. Розглянуті схеми, устаткування і технології геотермальної енергетики в Україні і інших країнах.

Доступність і мінімум витрат на відбір пари й гарячої води з поверхні Землі давно цікавлять дослідників. Однак, у більшості країн тепло Землі приховано глибоко в її надрах. Розробку глибинних джерел теплоти почали порівняно недавно й практично одночасно в таких країнах як США, Японія, Ісландія, Китай, Філіппіни, Англія, Франція, ФРН. Найбільше досягнень у даному напрямку мають США та Франція. Промислове освоєння геотермальних ресурсів у світі почалося після створення й пуску в Італії в 1916 р. геотермальної електростанції потужністю 7,5 МВт із трьома турбінами фірми «Франко Този» потужністю по 2,5 МВт кожна. Однак широке промислове будівництво геотермальних електростанцій було розгорнуто тільки в 60-х рр. у США, Новій Зеландії, Японії, Ісландії й ін. країнах

Ключові слова: гейзери, геотермальні електростанції, свердловини, турбіни, робоче тіло, енергоблок, мінералізовані води.

Суртаев В.В., Осипчук В.С. Развитие отрасли геотермальной энергетики в Украине

В результате осмотра и анализа установлено, что перспективной альтернативой традиционным источникам энергии является геотермальная энергетика. Геотермальная энергия позволяет получать необходимого человечеству энергию благодаря теплоте недр Земли. Чем больше удален от центра Земли определенный внутренний слой, тем ниже его температура. Но даже самый верхний слой Земли (около 10-ти километров) содержит количество теплоты, которой достаточно для обеспечения всех энергетических потребностей человека. Через разломы в коре тепло проникает на поверхность планеты. Потенциал геотермальной энергии огромен и неисчерпаем. Остается только научиться использовать то, что так великодушно дарит природа. Потенциал недр Земли позволяет покрыть все потребности человека в энергии. Рассмотрены теоретические и практические вопросы введения геотермальных станций. Рассмотрены схемы, оборудование и технологии геотермальной энергетики в Украине и других странах.

Доступность и минимум затрат на отбор пара и горячей воды с поверхности Земли давно интересуют исследователей. Однако, в большинстве стран тепло Земли скрыто глубоко в ее недрах. Разработку глубинных источников теплоты начали сравнительно недавно и практически одновременно в таких странах как США, Япония, Исландия, Китай, Филиппины, Англия, Франция, ФРГ. Больше достижений в данном направлении имеют США и Франция. Промышленное освоение геотермальных ресурсов в мире началось после создания и запуска в Италии в 1916 геотермальной электростанции мощностью 7,5 МВт с тремя турбинами фирмы «Франко Този» мощностью по 2,5 МВт каждая. Однако широкое строительство геотермальных электростанций было развернуто только в 60-х гг. В США, Новой Зеландии, Японии, Исландии и др. стран/

Ключевые слова: гейзеры, геотермальные электростанции, скважины, турбины, рабочее тело, энергоблок, минерализованные воды.

Surtaev V.V., Osypchuk S.V. Trends of Ukraine geothermal energy industry

The survey and analysis showed that a promising alternative to traditional sources of energy is geothermal energy. Geothermal energy allows energy supply due to Earth's internal heat. The farther a particular layer is from Earth's center the lower its temperature is. But even the upper layer (about 10 km) contains the amount of heat sufficient enough for satisfying all human needs for energy. The heat reaches the surface through the crust fractures. The geothermal potential is enormous and inexhaustible. The task is to learn to use what is generously given by nature. The schema, the geothermal energy equipment and technologies in Ukraine and throughout the world are discussed. Earth potential allows covering all the needs of the person in power. Theoretical and practical issues of commissioning geothermal stations are considered.

Availability and minimum costs to the steam and hot water selection from the surface of the Earth have interested researchers for a long time. However, in most of the countries heat of the Earth is hidden deep in its depth. The development of deep heat sources started recently and almost simultaneously in such countries as the US, Japan, Iceland, China, the Philippines, Britain, France and Germany. Industrial development of geothermal resources in the world was started with the creation and start in Italy in 1916 geothermal power plant with the capacity 7.5 MW with three turbines by "Franco toga" with the capacity 2.5 MW each. However, widespread industrial building of geothermal power plants have been started only in the 60's. In the US, New Zealand, Japan, Iceland and others. Countries.

Key words: geysers, geothermal power plants, holes, turbine, working body, power unit, mineralized water.

УДК 622.807.1

Шаповалов В.А. Дослідження ізокінетичності руху потоку повітря в порожнині пилоприбирального насадку

Серед комплексу санітарно-гігієнічних заходів боротьби з пилом прибирання виробничих приміщень займає важливе місце. Видалення осілого пилу за допомогою промислових пиლოსосних установок забезпечує високі санітарно-гігієнічні умови праці і підвищує продуктивність. Ефективна і економічна робота промислових пилоприбиральних установок в значній мірі залежить від робочого органу – пилоприбирального насадку, в порожнині якого відбуваються складні аеродинамічні процеси. Втрати тиску в порожнині пилоприбирального насадку складають значну частину від загальних витрат тиску у системі трубопроводів пилоприбиральних систем. Зменшення цих витрат можна спостерігати в такій конструкції насадку, який має рівновеликі площі всмоктувальної щілини, вихідного патрубку і довільних перетинів порожнини корпусу. Тобто, коли в порожнині насадку буде дотримуватися принцип ізокінетичності руху повітряного потоку. Для досягнення цього принципу зменшення довжини всмоктувальної щілини повинно відбуватися за рахунок звуження порожнини, обмеженої вертикальними поверхнями, виконаних по дугах двох кіл, а ширину всмоктувальної щілини необхідно збільшувати до діаметра патрубку між клиновидними вертикальними поверхнями, що розширюються. Аналітичне дослідження довільних площ перетинів порожнини насадку та експериментальні виміри швидкості повітряних потоків у цих перетинах показали, що для досягнення в ньому принципу ізокінетичності необхідно, щоб перехід від всмоктувальної щілини до вихідного патрубку здійснювався за овальним сполученням горизонтальних і вертикальних поверхонь корпусу, виконаних вищевказаним способом.

Шаповалов В.А. Исследование изокINETИЧНОСТИ движения потока воздуха в полости пылоприбирального насадку

Среди комплекса санитарно-гигиенических мероприятий по борьбе с пылью уборка производственных помещений занимает важное место. Уборка осевшей пыли при помощи промышленных пылесосных установок обеспечивает высокие санитарно-гигиенические условия труда и повышает производительность. Эффективная и экономичная

работа промышленных пылеуборочных установок в значительной степени зависит от рабочего органа – пылеуборочного насадка, в полости которого происходят сложные аэродинамические процессы. Потери давления в полости пылеуборочного насадка составляют значительную часть от общих потерь давления в системе трубопроводов пылеуборочных систем. Уменьшение этих потерь можно достичь в такой конструкции насадка, которая имеет равновеликие площади всасывающей щели, выходной патрубка и произвольных сечений полости корпуса. То есть, когда в полости насадка будет соблюдаться принцип изокинетичности движения воздушного потока. Для соблюдения этого принципа уменьшение длины всасывающей щели должно осуществляться за счет сужения полости, ограниченной вертикальными поверхностями, выполненными по радиусу двух окружностей, а ширину всасывающей щели необходимо увеличивать до диаметра патрубка между клиновидными расширяющимися вертикальными поверхностями. Аналитическое исследование площади сечений полости насадка и экспериментальные данные скорости воздушных потоков в этих сечениях показали, что для соблюдения условия изокинетичности для воздушного потока необходимо, чтобы переход от всасывающей щели к выходному патрубку осуществлялся по овальной сопряжению горизонтальных и вертикальных поверхностей корпуса, выполненных вышеуказанным способом.

Shapovalov V.A. Research of iso kinenik motion of blast in the cavity of drank harvest attachment

Among the complex of sanitary-hygenic measures on a fight against a dust, cleaning up of shopfloors occupies an important place. Cleaning up of settling dust through industrial vacuum cleaner options provides the high sanitary-hygenic terms of labour and promotes the productivity. Effective and economical work of industrial пылеуборочных options largely depends on a working organ is пылеуборочного attachment, in the cavity of which there are difficult aerodynamic processes. The losses of pressure in the cavity of пылеуборочного насадка make considerable part from the general losses of pressure in the system of pipelines of the пылеуборочных systems. Diminishing of these losses it is possible to attain in such construction of насадка, which has isometric areas of suction crack, output union coupling and arbitrary sections of cavity of corps. Id est, when principle of изокинетичности motion of current of air will be observed in the cavity of насадка. For the observance of this principle diminishing of length of suction crack must be carried out due to narrowing of cavity, limited to the vertical surfaces, executed on the radius of two circumferences, and the width of suction crack must be increased to the diameter of the union coupling between wedge-shaped broadening vertical surfaces. Analytical research of area of sections of cavity of насадка and these experimental speeds of currents of air showed in these sections, that for the observance of condition of изокинетичности it is necessary for the current of air, that a transition from a suction crack to the output union coupling was carried out on the oval interface of horizontal and vertical surfaces of corps, executed by a foregoing method.

УДК 621.18

Осадчук Ю.Г., Козакевич И.А., Лисиутенко И.Ю. Анализ пульсаций электромагнитного момента двухфазного асинхронного двигателя

Асинхронный электропривод является одним из наиболее перспективных для привода малых мощностей. В работе рассмотрены основные схемы, используемые в регулируемом электроприводе на базе двухфазного асинхронного двигателя, к числу которых относится питание от трехфазного инвертора напряжения, а также схема на базе матричного преобразователя. Обосновано, что более целесообразной по экономическим соображениям является схема, предусматривающая питание двигателя от трехфазного инвертора. Для этой схемы проведен анализ способов формирования выходного напряжения с помощью широтно-импульсной модуляции. Для варианта, предполагающего использование пространственно-векторной широтно-импульсной модуляции, на основании спектрального анализа получен гармонический состав напряжений и токов двигателя, а также оценены пульсации электромагнитного момента. Доказано, что наличие таких пульсаций приводит к существенному снижению показателей качества регулирования системы управления электроприводом. Путем анализа уравнений, описывающих состояние двухфазной асинхронной машины, получены аналитические зависимости для статорных и роторных токов, а также электромагнитного момента машины. Результаты подтверждены моделированием методом конечных элементов в среде Ansoft Maxwell, а также с использованием модели с сосредоточенными параметрами в среде Matlab/Simulink.

Осадчук Ю.Г., Козакевич И.А., Лисиутенко И.Ю. Аналіз пульсацій електромагнітного моменту двофазного асинхронного двигуна

Асинхронний двофазний електропривод є одним з найбільш перспективних для приводу малих потужностей. У роботі розглянуто основні схеми, що використовуються у регульованому електроприводі на базі двофазного асинхронного двигуна, до числа яких відносяться живлення від трифазного інвертора напруги, а також схема на базі матричного перетворювача. Обґрунтовано, що найбільш доцільним з економічних міркувань є використання схеми, що передбачає живлення двигуна від трифазного інвертора. Для цієї схеми проведено аналіз способів формування вихідної напруги за допомогою широтно-імпульсної модуляції. Для варіанту, що передбачає використання просторово-векторної широтно-імпульсної модуляції, на основі спектрального аналізу отримано гармонійний склад напруг та струмів двигуна, а також виконана оцінка пульсацій електромагнітного моменту. Доведено, що наявність таких пульсацій призводить до суттєвого зниження показників якості регулювання системи керування електроприводом. Шляхом аналізу рівнянь, що описують стан двофазної асинхронної машини, отримано аналітичні залежності для статорних та роторних струмів, а також електромагнітного моменту машини. Результати підтверджено моделюванням методом кінцевих елементів у середовищі Ansoft Maxwell, а також з використанням моделі з зосередженими параметрами у середовищі Matlab/Simulink.

Osadchuk Y.G., Kozakevich I.A., Lisiutenko I.U. Asynchronous two-phase electric motor is one of the most promising for low power electric drives. The paper discusses the basic circuits used in the regulated electric drive on the basis of a two-phase induction motor, which include the power of three-phase voltage inverter, as well as the scheme based on matrix converter. Justified, that would be more appropriate for economic reasons is a scheme which provides power to the motor from the three-phase inverter. For this scheme, the analysis methods of generating an output voltage by using pulse width modulation. For options, involving the use of space vector pulse width modulation based on the spectral analysis of radiation-harmonic composition of voltages and currents of the engine, as well as the estimated electromagnetic torque ripple. It is

proved that the presence of such fluctuations leads to significant declines in the quality of regulation motor system control. By analyzing the equations that describe the state of the two-phase asynchronous machine analytical dependence for the stator and rotor currents and electromagnetic torque of the machine. Results are confirmed by finite element modeling environment Ansoft Maxwell, as well as using a model with lumped parameters in the environment Matlab / Simulink.

УДК 622.274.3.

Громадский А.С., Римарчук Б.И., Горбачев Ю.Г., Кузьменко Д.И. Новая технология проведения подэтажных горизонтальных выработок

Разработана и испытана в промышленных условиях новая технология бурения скважин, при которой компенсационная скважина увеличенного диаметра не заряжается, а выполняет во врубе роль дополнительной обнаженной полости. Уточнены параметры вруба и схемы бурения забоя. Разработан новый буровой инструмент для формирования компенсационных скважин как в одну, так и в две стадии, у которого скорость бурения выше в 1,9 раз, а скорость износа меньше в 1,53 раза. Рекомендованы формулы для расчета расстояния между взрывааемым шпуром и компенсационной полостью в зависимости от крепости породы. В результате применения новой технологии бурения скважин количество шпуров при бурении в забое по породам средней крепости $f=10-12$ по шкале проф. М.М. Протодяконова уменьшено в 1,2 раза, количество шпуров подлежащих заряджанию как для пород средней крепости $f=10-12$, так и для крепких пород $f=15-18$ уменьшено в 1,08 раз. КИШ при стандартной схеме проходки забоя сечением $5,7 \text{ м}^2$ по породам средней крепости $f=10-12$ составляет 0,75, а по крепким породам $f=15-18 - 0,92$. В результате применения новой технологии проходки забоя такого же сечения достигнуты коэффициенты использования шпуров по породам средней крепости $f=10-12$ (с одной компенсационной скважиной) - 0,9, а по крепким породам $f=15-18$ (с двумя компенсационными скважинами) - 1,0.

Громадський А.С., Римарчук Б.І., Горбачов Ю.Г., Кузьменко Д.І. Нова технологія проведення підповерхових горизонтальних виробок

Розроблена й випробувана в промислових умовах нова технологія буріння свердловин, при якій компенсаційна свердловина збільшеного діаметру не заряджається, а виконує у врубі роль додаткової оголеною порожнини. Уточнено параметри врубу і схеми буріння забоя. Розроблено новий буровий інструмент для формування компенсаційних свердловин як в одну, так і в дві стадії, у якого швидкість буріння вище в 1,9 рази, а швидкість зносу менше в 1,53 рази. Рекомендовані формули для розрахунку відстань між шпуром та компенсаційної порожниною залежно від міцності породи. В результаті застосування нової технології буріння свердловин кількість шпурів при бурінні в забої по породах середньої міцності $f=10-12$ за шкалою проф. М.М. Протодяконова зменшено в 1,2 рази, кількість шпурів які підлягають заряджанню, як для порід середньої міцності $f=10-12$, так і для міцних порід $f=15-18$ зменшено в 1,08 рази. КВШ при стандартній схемі проходки забоя перетином $5,7 \text{ м}^2$ по породах середньої міцності $f=10-12$ становить 0,75, а по міцних породах $f=15-18 - 0,92$. В результаті застосування нової технології проходки забоя такого ж перетину досягнуті коефіцієнти використання шпурів по породах середньої міцності $f=10-12$ (з одного компенсаційної свердловиною) - 0,9, а по міцних породах $f=15-18$ (з двома компенсаційними свердловинами) - 1,0.

Gromadskiy A.S., Rumarchuk B.I., Gorbachov Ju.G., Kuzmenko D.I. New technology of realization of the subfloor horizontal making

Developed and tested in industrial conditions the new technology of drilling, in which a compensation bore of enlarged diameter is not charging, and performs in the kerfs role of the additional cavity. Refined parameters of the groove and schemes drilling slaughter. Developed a new drilling tool for forming the compensation of wells as in one or two stages at which the drilling speed 1.9 times higher, and the rate of wear in less of 1.53 times. The recommended formula for calculating the distance between the hole and explode the compensation cavity, depending on the strength of the breed. As a result of new technology for drilling a number of boreholes while drilling in the mine on the rocks of medium strength $f=10-12$ on a scale of Professor M. M., Protodyakonov reduced by 1.2 times, the number of holes to be loading for rocks of medium strength $f=10-12$, and hard rock ($f=15-18$ reduced 1.08 times. KISH when sinking the bottom section of 5.7 m^2 on the rocks of medium strength ($f=10-12$ 0.75, and hard rock ($f=15-18 - 0.92$. As a result of new technology for drilling face the same section achieved using coefficient of holes over the rocks of medium strength $f=10-12$ (one compensating bore) is 0.9, and hard rock ($f=15-18$ (with two countervailing wells) to 1.0.

УДК 621.3.029.4: 622.785

Filatov S.V., Zhukov S.A., Girin I.V., Filatov A.S. Decrease of iron-ore transportation cost price by supersize trucks at the expense of rolling coefficient reduction

The article essence of influence of disintegration going down of down wheels of heavy open - pit auto of tipper of is exposed on deformation of tires and on their hysteresis, and consequently and on the coefficient of resistance to wobbling of car. Digital of values over of influence of coefficient of resistance to wobbling are also brought on the powerful indexes of open - pit auto - tipper. In addition, methods, which will help to reduce the expense of combustible lubricating materials, promote efficiency of work of heavy open - pit auto-ipper of and labour intensiveness of technical service, are examined in the article, permanent repair, which will promote safety of motion of open - pit auto - ipper, and their course firmness the same, to cut prime cost the same portage heavy open - pit auto by tippers, and also to decide the problem of горно metallurgical complex, economy and ecology of transport.

Keywords: disintegration-going down, deformation of tires, hysteresis, coefficient of resistance to wobbling, expense of combustible lubricating materials, efficiency of work, prime price of portages, ecology

Філатов С. В., Жуков С.О., Гірін І.В., Філатов А.С. Зниження собівартості транспортування залізної руди великовантажними кар'єрними автосамоскидами за рахунок зменшення коефіцієнту кочення

У статті розкрито суть впливу розвал-схождення коліс великовантажного кар'єрного автосамоскида на деформацію шин, на їх гістерезис, а отже, і на коефіцієнт опору коченню автомобіля. Також наведено цифрові значення впливу коефіцієнта опору коченню на потужнісні показників кар'єрного автосамоскида. Крім того, розглядаються методи,

які допоможуть понизити витрату паливно-мастильних матеріалів, підвищити ефективність роботи великовантажних кар'єрних автосамоскидів і трудомісткість технічного обслуговування, поточного ремонту, який тим самим підвищить безпеку руху кар'єрних автосамоскидів, і їх курсову стійкість, тим самим понизити собівартість транспортування великовантажними кар'єрними автосамоскидами, а також розв'язати проблему гірничо-металургійного комплексу, економіки і екології транспорту.

Ключові слова: розвал-сходження, деформація шини, гістерезис, коефіцієнт опору коченню, витрата горюче-мастильних матеріалів, ефективність роботи, собівартість транспортування, екологія

Филатов С. В., Жуков С. А., Гирин И. В., Филатов А. С. Снижение себестоимости транспортирования железной руды большегрузными карьерными автосамосвалами за счет уменьшения коэффициента сопротивления качению В статье раскрыта суть влияния развал-сходжения колес большегрузного карьерного автосамосвала на деформацию шин и на их гистерезис, а следовательно и на коэффициент сопротивления качению автомобиля. Также приведены цифровые значения влияния коэффициента сопротивления качению на мощностные показатели карьерного автосамосвала. Кроме того, рассматриваются методы, которые помогут снизить расход горюче-смазочных материалов, повысить эффективность работы большегрузных карьерных автосамосвалов и трудоемкость технического обслуживания, текущего ремонта, который тем самым повысит безопасность движения карьерных автосамосвалов, и их курсовую стойкость, тем самым снизить себестоимость транспортирования большегрузными карьерными автосамосвалами, а также решить проблему горно-металлургического комплекса, экономики и экологии транспорта.

Ключевые слова: развал-сходжение, деформация шины, гистерезис, коэффициент сопротивления качению, расход ГСМ, эффективность работы, себестоимость транспортирования, экология

УДК 621.313.33

Максимов М. М., Філіпп Ю. Б., Рибкін Р. О. Формування еквівалентного струму асинхронного двигуна з модуляцією керуючої дії

На підставі того, що асинхронні двигуни з різних причин виходять з ладу (через перевантаження, несприятливі умови навколишнього середовища, низьку якість мережі живлення та ін.) було визначено необхідність проведення комплексу ремонтних робіт, в результаті яких двигун можна повторно експлуатувати протягом тривалого часу. Визначено найбільш вразливе місце електричної машини під час проведення ремонтних робіт.

На підставі відомих раніше публікацій, в яких зазначається можливість дослідження реальних характеристик відремонтованого двигуна, було проведено якісний аналіз із зазначенням існуючих недоліків, які були б максимально зменшені з використанням запропонованої системи.

У результаті, запропоновано декілька варіантів зміни електромагнітної енергії обмоток двигуна, що дасть можливість навантажити його виключаючи можливість механічного впливу на вал. Дані обставини наочно обґрунтовуються наведеними формулами зміни частоти, напруги живлення та моменту.

Для представлення режимів роботи електричної машини у повному циклі навантаження наведено графік штучної та природної механічних характеристик із зазначенням усіх робочих точок.

Для доведення реальної працездатності запропонованої системи було проведено її моделювання з повним циклом навантаження та представлені результати у вигляді осцилограм фазових координат довільно обраного двигуна.

Величина статичного навантаження обиралась згідно з умов дотримання номінального струму та не перевищення перевантажувальної здатності асинхронного двигуна. Оскільки, за мету роботи ставилось не лише створення універсальної моделі, а й економічно вигідної – було додатково визначено потужність, яка виділялась у вигляді втрат та побудовано її осцилограму.

Ключові слова: асинхронний двигун, частота, форма напруги, модуляція, навантаження, потужність, синхронна швидкість.

Максимов М. М., Филипп Ю. Б., Рибкин Р. О. Формирование эквивалентного тока асинхронного двигателя с модуляцией управляющего действия

На основании того, что асинхронные двигатели по различным причинам выходят из строя (через перегрузку, неблагоприятные условия окружающей среды, низкое качество сети питания и др.) была определена необходимость проведения комплекса ремонтных работ, в результате которых двигатель можно повторно эксплуатировали в течение длительного времени. Определено наиболее уязвимое место электрической машины во время проведения ремонтных работ.

На основании известных ранее публикаций, в которых отмечается возможности исследования реальных характеристик отремонтированного двигателя, был проведен качественный анализ с указанием существующих недостатков, которые были бы максимально уменьшены с использованием предложенной системы.

В результате, предложено несколько вариантов изменения электромагнитной энергии обмоток двигателя, который даст возможность нагрузить его, исключая возможность механического влияния на вал. Данные обстоятельства наглядно обосновываются приведенными формулами изменения частоты, напряжения питания и момента.

Для представления режимов работы электрической машины в полном цикле нагрузки приведен график искусственной и естественной механических характеристик с указанием всех рабочих точек.

Для доведения реальной работоспособности предложенной системы было проведено ее моделирование с полным циклом нагрузки и представленные результаты в виде осциллограмм фазовых координат произвольно избранного двигателя.

Величина статической нагрузки избиралась согласно условий соблюдения номинального тока и не превышения перегрузочной способности асинхронного двигателя. Поскольку, за цель работы относилось не только создание универсальной модели, но и экономически выгодной - была дополнительно определена мощность, которая выделялась в виде потерь и построена ее осциллограмма.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, частота, форма напряжения, модуляция, нагрузка, мощность, синхронная скорость.

Maximov M.M., Filipp Ju.B., Rybkin R.O. Forming of equivalent current of asynchronous engine with modulation of managing action

On the basis of that asynchronous engines for diverse reasons fall out (through an overload, unfavorable terms of environment, subzero quality of network of feed and other) the necessity of realization of complex of workovers as a result of which engine it is possible repeatedly exploited during great while was certain. The most vulnerable location of electric machine is determined during realization of workovers.

On the basis of the publications in which it is marked to possibility of research of the real descriptions of the repaired engine known before, a high-quality analysis was conducted with pointing of existent defects which would be maximally diminished with the use of the offered system.

As a result, a few variants of change of electromagnetic energy of обмоток of engine which will enable to load him are offered, except possibility of mechanical influence on a billow. These circumstances are evidently grounded the brought formulas over of change of frequency, tensions of feed and moment.

For presentation of the modes of operations of electric machine in the complete loop of loading a chart over is brought by artificial and natural mechanical descriptions with pointing of all q-points.

For leading to of the real capacity of the offered system her design with the complete cycle of loading and presented results was conducted as oscillograms of phase co-ordinates of arbitrarily select engine.

The size of the static loading was elected in obedience to the terms of observance of nominal current and not exceeding of shifting ability of asynchronous engine. As, not only creation of universal model belonged for the purpose of work but also economic advantageous, - power which was distinguished as losses and her oscillogram is built was additionally certain.

Keywords: asynchronous engine, frequency, form of tension, modulation, loading, power, synchronous speed.

УДК 658.3:622.8

Швагер Н.Ю., Заїкіна Д.П. Сертифікація системи управління охороною праці як основа успішної політики в галузі охорони праці на підприємстві

У статті показано значущість розроблення СУОП за вимогами стандарту OHSAS 18001. Відповідальність за ефективну роботу в галузі охорони праці та профілактики професійної патології лежить на керівництві підприємства, за яким закріплені зобов'язання за надання ресурсів, необхідних для впровадження, контролю та удосконалення СУОП. Даний стандарт застосовується відносно будь-яких підприємств, які бажають виключити або звести до мінімуму ризики і небезпеки для своїх співробітників і зацікавлених сторін, які у зв'язку зі своєю професійною діяльністю піддають ризику своє здоров'я і безпеку. Перехід України до ринкової економіки, задекларування курсу на інтеграцію з країнами ЄС, вимагає від підприємств усіх форм власності переходу на європейські стандарти у всіх сферах діяльності, в тому числі охорони праці. Вимоги OHSAS 18001 легко з'єднуються з вимогами інших міжнародних стандартів, такими як ISO 9000 та ISO 14000. Крім того, стандарт OHSAS 18001 є загальнотехнічним стандартом, що дозволяє впроваджувати його в будь-яку сферу виробництва і будь-якому секторі економіки. На підставі цього запропоновано сертифікування СУОП, що дозволить об'єктивно оцінити результативність її функціонування.

Швагер Н.Ю., Заїкіна Д.П. Сертификация систем управления охраны труда как основа успешной политики в области охраны труда на предприятии

В статье показано значение разработки СУОТ по требованиям стандарта OHSAS 18001. Ответственность за эффективную работу в области охраны труда и профилактики профессиональной патологии лежит на руководстве организации, за которым закреплены обязательства за предоставление ресурсов, необходимых для внедрения, контроля и совершенствования системы менеджмента в данной области. Данный стандарт применим в отношении любых организаций, желающих исключить либо свести к минимуму риски и опасности для своих сотрудников и заинтересованных сторон, которые в связи со своей профессиональной деятельностью подвергают риску свое здоровье и безопасность. Переход Украины к рыночной экономике, задекларирована курс на интеграцию с ЕС странами, требования предприятий всех форм собственности переходу на европейские стандарты во всех областях деятельности, в том числе труда. Требования OHSAS 18001 легко соединяются с требованиями других международных стандартов, такими как ISO 9000 и ISO 14000. Кроме того, стандарт OHSAS 18001 является общетехническим стандартом, позволяющим внедрять его в любой сфере производства и любом секторе экономики. Исходя из этого предлагается сертификация системы управления охраной труда, что позволит объективно оценивать эффективность ее функционирования.

Schwager N. Ju., Zaikina D.P. Certification of health, safety and environmental management system as foundation for successful policy in the field of labour protection at enterprise

The importance of the development of HSE MS offer the requirements of OHSAS 18001 standard is shown the article. Responsible for effective work in the field of occupational safety and prevention of occupational pathology [overlay on top floor](#), which are enshrined commitments by resources allocation necessary for the implementation, control and improvement of HSE MS. This standard applies in relation to any businesses that wish to eliminate or minimize the risks and hazards to their employees and stakeholders in connection with their professional activities are subjected to risk their health and safety. The passage of Ukraine to the market economy, declaration of course toward integration with the countries the European Union, require of the enterprises of all forms of the property on to passage to the European standards in all spheres of the activity, including labour safety and health. Requirements of OHSAS 18001 standard can easily connect with the requirements of other international standards, such as ISO 9000 (quality management) and ISO 14000 (environmental management). In addition, the standard OHSAS 18001 is basic standard that allows it is inculcated in any sphere of production and any sectors of economy. On the basis of this it is proposed certification of HSE MS, which will evaluate the effectiveness of its functioning.

УДК 669.054.8

Губін Г.В., Губін Г.Г., Ярош Т.П. До питання про переробку червоних шлаків як комплексної заліззовмісної техногенної сировини

Наведені дані про хімічний і мінеральний склад червоних шламів – відходів глиноземного виробництва. Показано, що найбільш перспективним напрямом утилізації червоних шламів можна вважати чорну металургію. Доцільність використання червоних шламів у металургії обумовлена високим вмістом заліза, відношенням $\text{CaO} : \text{SiO}_2$ більш, ніж 1, та достатньо високим вмістом Al_2O_3 . Однак використанню червоного шламу у складі доменної шихти заважає наявність у ньому до 6% лужних металів у вигляді оксидів натрію, калію і цирконію. Введення червоних шламів в агломераційну шихту до 2-5% можливо, але при цьому потрібно відпрацювання технології доменної плавки, і не вирішується проблема повної їхньої утилізації. При виробництві залізорудних окатишів червоний шлак може бути використаний як зміцнювальна зв'язка замість дефіцитного лужного бентоніту. Але при цьому погіршуються фізико-хімічні й механічні властивості випалених окатишів і ускладнюються умови їх виробництва.

Запропонована безвідходна технологія пірометалургійної переробки червоних шламів методом рідкофазного відновлення. Даний спосіб переробки червоних шламів дозволяє одержати чавун, який направляється на сталеплавильний передел або використовується в ливарному виробництві, та шлак, який можна використати для додаткового вилучення глинозему або як клінкер для отримання глиноземистого цементу. Продуктивність установки по переробці підсушеного до вмісту вологи 15% шламу може складати 350-380 тис. т на рік. З 1 тони переробленого червоного шламу буде виходити по даній технології приблизно 0,35 т чавуну і до 0,5 т глиноземистого клінкера.

Губин Г.В., Губин Г.Г., Ярош Т.П. К вопросу о переработке красных шламов как комплексного железосодержащего техногенного сырья

Приведены данные о химическом и минеральном составе красных шламов - отходов глиноземного производства. Показано, что наиболее перспективным направлением утилизации красных шламов можно считать черную металлургию. Целесообразность использования красных шламов в металлургии обусловлена высоким содержанием железа, отношением $\text{CaO} : \text{SiO}_2$ большим, чем 1, и достаточно высоким содержанием Al_2O_3 . Однако использованию красных шламов в составе доменной шихты мешает наличие в нем до 6% щелочных металлов в виде оксидов натрия, калия и циркония. Возможна добавка красных шламов в агломерационную шихту до 2-5%, но при этом необходима отработка технологии доменной плавки, и не решается проблема полной их утилизации. При производстве железорудных окатышей красный шлак может быть использован в качестве упрочняющего связующего вместо дефицитного щелочного бентонита. Но при этом снижаются физико-химические и механические свойства обожженных окатышей и усложняются условия их производства.

Предложена безотходная технология пиromеталлургической переработки красных шламов методом жидкофазного возобновления. Данный способ переработки красных шламов позволяет получить чугун, который направляется на сталеплавильный передел или используется в литейном производстве, и шлак, который можно использовать для дополнительного извлечения глинозема или как клинкер для получения глиноземистого цемента. Производительность установки по переработке подсушенного до содержания влаги 15% шлама может составлять 350-380 тыс. т в год. Из 1 т переработанного красного шлама по данной технологии можно получить приблизительно 0,35 т чугуна и до 0,5 т глиноземистого клинкера.

Gubin G.V., Gubin G.G., Yarosh T.P. Revisiting red mud processing as complex ferruginous man-made raw material

Chemical and mineral composition data of red mud (alumina industry waste) are presented. The most perspective ways of their recycling were analyzed. The most perspective field for its recycling is ferrous metallurgy. Feasibility of red mud application in metallurgy is substantiated by high iron concentration, by correlation $\text{CaO} : \text{SiO}_2$ more than 1 and by rather high Al_2O_3 concentration. However, red mud contains up to 6% of alkaline metals such as sodium, potassium and zirconium oxides, this makes it unsuitable for blast-furnace burden. 2-5% of red mud can be added to sinter burden but blast-furnace smelting technique should be worked out and the problem of red mud total recycling is not solved. Red mud can be used as bonding instead of scarce alkaline bentonite for pellets production. But physical and chemical and mechanical properties of burnt pellets became worse and the conditions of their production became more complex when red mud was used.

Waste-free technology of red mud pyrometallurgical processing by means of liquid-phase reduction is offered. This method of red mud processing promotes cast iron production, which is delivered to steelmaking stage or used in foundry production, and slag that can be used for additional recovery of alumina or as a clinker for alumina cement obtaining. The efficiency of the plant while processing of red mud dried up to 15% of moisture concentration can reach 350-380 tons per year. According to this technology 0.35 t of cast iron and up to 0.5 t of alumina clinker can be produced from 1 ton of red mud.

УДК 519.237.7:621.771.065

Шенель А.А. Разработка энергосберегающих режимов процесса горячей прокатки широких полос

Разработана математическая модель, реализующая новую методику снижения энергозатрат для процесса горячей прокатки широких полос. Предложенная методика расчета учитывает специфику компоновки технологического оборудования непрерывного широкополосного стана горячей прокатки 1700 Мариупольского металлургического комбината имени Ильича, а также размерный и марочный сортамент сталей. С учетом технологических возможностей оборудования данного широкополосного стана горячей прокатки решены программно задачи расчета энергосиловых параметров обеспечивающих требуемые показатели качества готовой полосы. Исследовано влияние легирующих элементов в наиболее используемых марках стали, что позволило скорректировать их оптимальный химический состав с учетом температурного режима прокатки. Из существующих методик для расчета сопротивления деформации использована методика, которая позволяет определить мгновенное значение сопротивления деформации в широком диапазоне химического состава сталей, охватывающем практически весь сортамент углеродистых марок стали при условиях, характерных для их горячей прокатки, а так же позволяет рассчитать сопротивление деформации в любой точке очага деформации при прокатке в зависимости от температуры, скорости и накопленной деформации в данной точке. При этом обеспечивается возможность расчета давления металла на валки и момента прокатки с использованием дифференциальных уравнений контактных напряжений, не прибегая к их аналитическому преобразованию с достаточно грубыми упрощениями.

Ключевые слова: энергосиловые параметры, широкая полоса, горячая прокатка, энергосбережение, марка стали

Шепель А.О. Розроблення енергозберігаючих режимів процесу гарячого прокатування широких смуг

Розроблено математичну модель, що реалізує нову методику зниження енерговитрат для процесу гарячого прокатування широких смуг. Запропонована методика розрахунку, що враховує специфіку компоновання технологічного устаткування безперервного широкосмугового стану гарячого прокатування 1700 Маріупольського металургійного комбінату імені Ілліча, а також розмірний і марочний сортамент сталей. З урахуванням технологічних можливостей обладнання даного широкосмугового стану гарячого прокатування вирішені програмно задачі розрахунку енергосилових параметрів, що забезпечують необхідні показники якості готової смуги. Досліджено вплив легуючих елементів в найбільш використовуваних марках сталі, що дозволило скорегувати їх оптимальний хімічний склад з урахуванням температурного режиму прокатки. Серед існуючих методик для розрахунку опору деформації використана методика, яка дозволяє визначити миттєве значення опору деформації в широкому діапазоні хімічного складу сталей, що охоплює майже весь сортамент вуглецевих марок сталі за умов, характерних для їх гарячого прокатування, а також дозволяє розрахувати опір деформації в будь-якій точці осередку деформації при прокатуванні в залежності від температури, швидкості і накопиченої деформації в даній точці. При цьому забезпечується можливість розрахунку тиску металу на валки і моменту прокатування з використанням диференціальних рівнянь контактних напружень, не вдаючись до їх аналітичного перетворення з досить грубими спрощеннями

Ключові слова: енергосилові параметри, широка смуга, гаряче прокатування, енергозбереження, марка сталі

Shepel A., Developing power-saving mode during hot rolling wide strips

Developed the mathematical model that implements a new method to reduce energy consumption for the process of rolling wide-strip. The proposed method of calculation takes into account the specifics of the layout of process equipment continuous broadband hot wide-strip mills 1700 of Ilich Iron and Steel Works in of Mariupol, as well as dimensions and Grades of steels. Taking into account the technological possibilities of the equipment of broadband hot rolling mill programmatically solved the problem of calculating energy-power parameters required to ensure long-exponent of the finished strip. The calculation power parameters of rolling. The influence of alloying elements in the most used steels, allowing them to adjust the optimal chemical composition with the rolling temperature. From the existing methods for calculating resistance of the strain used a technique that allows to determine the instantaneous of deformation resistance in a wide range of chemical composition of steel, covering virtually the entire assortment of carbon steel grades with the conditions characteristic of hot rolling, and also allows to calculate the resistance to deformation at any point deformation zone during rolling, depending on the temperature and the accumulated strain rate at this point. This provides the ability to calculate the pressure of metal on the rolls and the rolling moment with differential equations contact stress without resorting to their analytic transformations with enough gross oversimplification.

Keywords: power parameters, wide strip, hot rolling, energy, steel grade

УДК 621.867.2: 004

Драбчук А.М., Калініченко Ю.П. Потенціал залучення інформаційних технологій для підвищення надійності роботи конвеєрних систем

В статті автори торкаються теми необхідності залучення новітніх інформаційних технологій в процесі розроблення систем уловлювання стрічок конвеєрів під час аварійного виходу з ладу останніх. Також, автори аналізують можливі шляхи та підходи до впровадження високоточних математичних моделей моделювання процесів уловлювання стрічок конвеєрів уловлювачами під час аварійного пориву стрічки в процесі роботи конвеєра. Також, значна увага приділяється аналізу факторів, що впливають на тривалість строку служби конвеєрної стрічки, а також виявленню випадкових негативних впливів на стрічку конвеєра.

Автори намагаються означити напрями подальших досліджень та розробляють теоретичну складову моделювання процесу уловлювання стрічки під час її обриву а також теоретично окреслюють межі деяких практичних величин, котрі впливають на процес уловлювання стрічки конвеєрів під час її обриву. Окреслені подальші напрями досліджень дають авторам уявлення про порядок величин, що будуть отримані в процесі натурних досліджень, а також нададуть змогу сконцентруватись на найбільш важливих факторах та тенденціях у процесах уловлювання. В статті автори надають своє бачення теоретичної частини майбутніх досліджень для дисертаційної роботи

Драбчук А.М., Калініченко Ю.П. Потенциал привлечения информационных технологий для повышения надежности работы конвейерных систем

В статье авторы касаются темы необходимости привлечения новейших информационных технологий в процессы разработки систем улавливания лент конвейеров во время аварийного выхода из строя последних. Также, авторы анализируют возможные пути и подходы к внедрению высокоточных математических моделей моделирования процессов улавливания лент конвейеров ловителями во время аварийного порыва ленты в процессе работы конвейера. Также, значительное внимание уделяется анализу факторов, влияющих на продолжительность срока службы конвейерной ленты, а также выявлению случайных негативных воздействий на ленту конвейера.

Авторы пытаются обозначить направления дальнейших исследований и разрабатывают теоретическую составляющую моделирования процесса улавливания ленты во время ее обрыва, а также теоретически определяют границы некоторых практических величин, которые влияют на процесс улавливания ленты конвейеров при её обрыве. Обозначенные дальнейшие направления исследований дают авторам представление о порядке величин, которые будут получены в процессе натурных исследований, а также предоставят возможность сконцентрироваться на наиболее важных факторах и тенденциях в процессах улавливания. В статье авторы приводят свое видение теоретической части будущих исследований для диссертационной работы.

Drabchuk A.M., Kalinichenko Ju.P. The potential involvement of information technology to improve the reliability of the conveyor systems"

The authors deal with topics need to bring the latest information technologies in the development of a system for collecting conveyor belts during the emergency failure of the latter. Also, the authors analyze the possible ways and approaches to the implementation of high-accuracy mathematical models of simulation processes capture conveyor belts catchers during

emergency rush belt during operation of the conveyor. Also, considerable attention is paid to the analysis of factors affecting the durability of the conveyor belt, as well as the identification of random negative impacts on the conveyor belt.

The authors try to identify areas for further research and develop theoretical component modeling of capture belt during its break, and theoretically define the areas of some practical values that affect the process of collecting conveyor belts when it is broken. Indicated further areas of research give authors an idea of the order of magnitude that will be obtained during field studies, as well as provide an opportunity to focus on the most important factors and trends in the processes of capture. In this paper the authors present their vision of the future theoretical research for the thesis.

УДК 662.74

Шмельцер Е.О., Лялюк В.П., Соколова В.П., Ляхова И.А., Кассим Д.А., Кормер М.В. О влиянии качества подготовки угольных шихт на прочность и грансостав кокса

В статье для изучения влияния свойств угольной шихты на прочность кокса были рассмотрены качественные показатели кокса коксохимического предприятия «АрселорМиттал Кривой Рог» за 2008-2012 гг. Анализируя причины снижения качества кокса можно выделить такие факторы как большое количество поставщиков угольных концентратов, неточности в выборе оптимальной степени дробления угольной шихты, из-за чего насыпная плотность шихты и доля «отошающего» класса $< 0,5$ мм в шихте не соответствовали оптимальным значениям при изменяющемся марочном составе шихты; низкая степень смешивания шихты после дробилок; повышенная влажность и зольность шихты, идущей на коксование; высокая колеблемость показателей качества углей и шихт. В условиях ухудшения сырьевой базы коксования и неритмичности поставок угольных концентратов на коксохимические предприятия при решении проблемы качественной подготовки шихты, поступающей на коксование, должны быть учтены следующие ключевые моменты: шихта должна поступать в углеподготовительные цеха с содержанием влаги не выше 6-7 % или необходимо принимать меры к ее сушке на коксохимических предприятиях; непременным условием является постоянное уточнение и использование в углеподготовительных цехах оптимальной степени дробления шихты, что способствует снижению суммы отошающих компонентов шихты и росту содержания витринита в ней, что улучшает спекаемость и коксуемость шихты, а значит, и качество кокса; необходимым является доведение степени смешивания угольной шихты по всем ее показателям до 98-99 %, так как неравномерное их распределение в коксовой камере отрицательно сказывается на качестве кокса.

Шмельцер Е.О., Лялюк В.П., Соколова В.П., Ляхова И.А., Кассим Д.О., Кормер М.В. Про вплив якості підготовки вугільної шихти на міцність та гранулометричний склад коксу

У статті для вивчення впливу властивостей вугільної шихти на міцність коксу були розглянуті якісні показники коксу коксохімічного підприємства «АрселорМіттал Кривий Ріг» за 2008-2012 рр. Аналізуючи причини погіршення якості коксу можна виділити такі фактори як велика кількість постачальників вугільних концентратів; неточності вибору ступеню подрібнення вугільної шихти, у зв'язку з чим насипна маса вугільної шихти і доля «опіснюючого» класу $< 0,5$ мм не відповідали оптимальним значенням при марочному складі, що змінюється; низький ступінь змішування шихти після дробарок; підвищена вологість та зольність шихти, яка іде на коксування; високий ступінь коливань показників якості шихти та коксу. В умовах погіршення сировинної бази та неритмичності поставок вугільних концентратів на коксохімічні підприємства при вирішенні проблеми якісної підготовки вугільної шихти для коксування повинні бути враховані наступні ключові моменти: шихта повинна поступати у вуглепідготовчі цеха з вмістом вологи не більше 6-7 % або необхідно впроваджувати заходи щодо її сушки на коксохімічних підприємствах; обов'язковою умовою являється постійне уточнення та використання у вуглепідготовчих цехах оптимального ступеню подрібнення шихти, що сприяє зниженню суми опіснюючих компонентів та зростанню вмісту вітриніту в ній, що поліпшує спікливість та коксівність шихти, а значить, і якість коксу; необхідним є доведення ступеню змішування вугільної шихти за всіма показниками до 98-99 %, так як нерівномірне їх розподілення в коксовій камері негативно впливає на якість коксу.

Shmeltser E.O., Lyalyuk V. P., Sokolova V.P., Lyahova I.A., Kassim D.A., Kormer M.V. About quality of preparation of the coking batch on the strength and granulometric composition coke

In article to study the influence of properties coal batch on coke strength we consider at Krivoy Rog plant quality of the coke produced between 2008-2012. Analysis of the decline in coke quality has identified factors such as the large number of coal suppliers; imprecise selection of the optimal degree of batch crushing, such that the batch density and content of the lean class (<0.5 mm) fluctuated impermissibly with the varying rank composition; poor blending of the batch after crushing; increased moisture and ash content of the coking batch; and extreme fluctuation in the coal and batch characteristics. It was found that high humidity coal batch and its large fluctuations has most profound effect on the mechanical properties of coke. In the context of a deteriorating resource base is important quality preparation of the coking batch. It consist in the following key aspects: the coking batch must coming at coal preparation shop coke plant enterprises; with a moisture content not exceeding 6-7%, or must be taken to its drying at coke plant properly selecting degree of crushing the batch depending on the content in the mixture of Zh and K coal. It decrease terms of lean components in the batch and increase content of vitrinite in it, which improves the sinterability and coking, and hence the quality of coke; necessary is to bring the degree of mixing of coal batch on all its indices to 98-99% because uneven distribution in the coke chamber affects the quality of coke.

УДК 621.316.1.-047.58

Барановская М.Л., Кузьменко А.С. Анализ математических моделей распределительных сетей при ОЗЗ

Распределительные сети можно рассматривать как сети с сосредоточенными параметрами. В питающих сетях источниками питания являются трансформаторы, а потребителями - трансформаторы или электродвигатели. В распределительных сетях при однофазных замыканиях на землю (ОЗЗ) возникают перенапряжения. Известны теории перенапряжения Петерсена, Петерса и Слепяна, Белякова.

Определяющее значение на развитие процессов при ОЗЗ кроме индуктивности L , емкости фаз относительно земли C и других параметров оказывает активное сопротивление цепи тока замыкания на землю R . Выполнив эквивалентные

преобразования составили рациональную схему замещения распределительной карьерной сети при ОЗЗ. В математических моделях сопротивления продольных ветвей и проводимости изоляции неповрежденных фаз можно не учитывать, поскольку уровень перенапряжений в цепи при их учете уменьшается не более 1 %.

Сопротивление изоляции не восстанавливается до первоначального уровня. Для анализа перенапряжений при ОЗЗ в распределительных сетях 6-10 кВ с изолированной нейтралью предлагается использовать простейшую трехфазную схему замещения с учетом сопротивления цепи замыкания на землю.

Барановська М.Л., Кузьменко А.С. Аналіз математичних моделей розподільних мереж при ОЗЗ

Розподільні мережі можна розглядати як мережі із зосередженими параметрами. У живлячих мережах джерелами живлення є трансформатори, а споживачами - трансформатори або електродвигуни. У розподільних мережах при однофазних замиканнях на землю (ОЗЗ) виникають перенапруження. Відомі теорії перенапруження Петерсена, Петерса і Слепяна, Белякова.

Визначальне значення на розвиток процесів при ОЗЗ окрім індуктивності L , місткості фаз відносно землі C і інших параметрів чинить активний опір ланцюга струму замикання на землю R . Виконавши еквівалентні перетворення склали раціональну схему заміщення розподільної кар'єрної мережі при ОЗЗ. У математичних моделях опору подовжніх гілок і провідності ізоляції неушкоджених фаз можна не враховувати, оскільки рівень перенапружень в ланцюзі при їх обліку зменшується не більше 1 %.

Опір ізоляції не відновлюється до первинного рівня. Для аналізу перенапружень при ОЗЗ в розподільних мережах 6-10 кВ з ізолюваною нейтраллю пропонується використовувати просту трифазну схему заміщення з урахуванням опору ланцюга замикання на землю.

Baranovskaja M.L., Kuzmenko A.S. Analysis of mathematical models of distributive networks at O33

Distributive networks can be examined as networks with the concentrated parameters. In feed-in networks the sources of feed are transformers, and by consumers are transformers or electric motors. In distributive networks there are overstrains at monophas earth-faults (O33). The theories of overstrain of Petersena, Petersa and Slepjana, Beljakova, are known.

Qualificatory value on development of processes at O33 except for inductance of L , capacities of phases in relation to earth C and other parameters renders pure resistance of chain of current of earth-fault R . Executing equivalent transformations made the rational chart of substituting for a distributive quarry network at O33. It is possible not to take into account in the mathematical models of resistance of longitudinal branches and leakage of uncrippled phases, as a level of overstrains in a chain at their account diminishes no more than 1 %.

Resistance of isolation is not restored to the primary level. For the analysis of overstrains at O33 in distributive networks 6-10 kV with the insulated neutral it is suggested to use the simplest three-phase chart of substitution taking into account resistance of chain of earth-fault.

УДК 621.926.5

Нечаев В.П., Рязанцев А.А. Анализ и оценка износа зубчатых передач рудоразмольных мельниц и разработка технологии повышения их срока службы

В промышленности широкое распространение находят крупногабаритные и крупномодульные зубчатые передачи. Например, шаровые мельницы, предназначенные для измельчения различных руд, угля и другого сырья, оборудуются открытыми зубчатыми передачами. Они также как и все открытые передачи работают в условиях ударно-циклических контактных нагрузок. Характерные причины снижения несущей способности определяется не только разупрочнением зуба у его основания, но и усталостным выкрашиванием контактной поверхности и износ профиля зуба. Ключевыми вопросами при проектировании зубчатых передач является выбор материала зубчатой передачи и способа его упрочнения. В статье проведен анализ видов изнашивания и поврежденности зубьев открытых пар рудоразмольных мельниц. Выполнены экспериментальные исследования изнашивания зубьев открытых зубчатых передач рудоразмольных мельниц. Сопоставлением экспериментальных скоростей изнашивания с расчетными величинами, характеризующими геометрию и кинематику зацепления, получен параметр, учитывавший абразивное воздействие среды и физико-механические свойства материалов зубьев для данных условий эксперимента. Произведен критический анализ подходов для решения проблемы повышения надежности и долговечности открытых крупномодульных передач шаровых рудоразмольных мельниц. Определено влияния физико-механических свойств материалов зубчатых колес на интенсивность изнашивания в период приработки и установившегося равномерного износа контактных поверхностей зубьев, а также обоснованы возможности их производительной поверхностной плазменной закалки. Разработан способ плазменной поверхностной закалки зубьев шестерен большого модуля, при котором нагреву подвергают не только боковые поверхности зубьев, но и поверхностные слои материала, расположенные у впадин между зубьями.

Ключевые слова: открытые зубчатые передачи, абразивный износ, поверхностная плазменная закалка.

Нечаев В.П., Рязанцев А.О. Аналіз і оцінка зносу зубчатих передач рудорозмольних млинів та розробка технології підвищення їх терміну служби

У промисловості широке розповсюдження знаходять великогабаритні та крупномодульних зубчасті передачі. Наприклад, шарові млини, призначені для подрібнення різних руд, вугілля та іншої сировини, оборудуються відкритими зубчастими передачами. Вони також як і всі відкриті передачі працюють в умовах ударно-циклических контактних навантажень. Характерні причини зниження несучої здатності визначається не тільки розміщення зуба у його основі, а й втомним викришуванням контактною поверхні та знос профілю зуба. Ключовими питаннями при проектуванні зубчастих передач є вибір матеріалу зубчастої передачі і способу його зміцнення. У статті проведено аналіз видів зношування і пошкодження зубів відкритих пар рудорозмольних млинів. Виконано експериментальні дослідження зношування зубів відкритих зубчастих передач рудорозмольних млинів. Зіставленням експериментальних швидкостей зношування з розрахунковими величинами, що характеризують геометрію і кінематику зачеплення, отримано параметр, який врахував абразивний вплив середовища та фізико-механічні властивості матеріалів зубів для даних умов експерименту. Проведено критичний аналіз підходів для вирішення проблеми підвищення надійнос-

ті та довговічності відкритих крупномодульних зубчатих передач шарових рудорозмольних млинів. Визначено вплив фізико-механічних властивостей матеріалів зубчатих коліс на інтенсивність зношення в період припрацювання та встановленого рівномірного зносу контактних поверхонь зубів, а також обґрунтовані можливості їх продуктивного поверхневого плазмового зміцнення. Розроблено спосіб плазмового поверхневого зміцнення зубів шестерень великого модуля, при якому нагріванню піддають не тільки бічні поверхні зубів, але і поверхневі шари матеріалу, розташовані у западин між зубами.

Ключові слова: відкриті зубчаті передачі, абразивний знос, поверхнєве плазмовє зміцнення.

Nechaev V.P., Ryazancev A.A. Analysis and evaluation of ore-pulverizing mills gears wear and development of their service life enhancing technology

Large-sized and coarse-grained tooth gears are of widespread occurrence in industry. For example, ball mills, suitable for crushing of various ores, coal, and other raw materials, are built up with open tooth gear. They, similar to all exposed drives, work in conditions of impact-cyclical bearing pressures. Characteristic reasons of reduction of holding capacity are determined not only by weakening of a tooth at its bottom, fatigue spalling of contact surface and wear of tooth form. Key aspects during designing of gear wheels are the choice of material or the way of its hardening. The article analysis of wear types and damage of teeth of open pairs of ore-pulverizing mills is fulfilled. Experimental researches concerning teeth wear of open gears of ore-pulverizing mills are fulfilled. With the help of comparison of experimental wear rates with computed values characterizing geometry and cinematics of gearing, the parameter considering abrasive affect of medium and physical and mechanical properties of teeth material for experimental conditions is obtained. Critical analysis of approaches for solution of the problem of increase of reliability and service life of open coarse-grained gears of spherical ore-pulverizing mills was carried out. The influence of physical mechanical properties of gear wheels material on the wear rate during running and set uniform wear of teeth contact point was determined. The abilities of their yielding surface plasma quenching were proved. Method of plasma case-hardening for gear teeth of large module is developed. Here not only flank surfaces of teeth are subjected to heating, but also material surface coating, placed near tooth spaces.

Keywords: open gear drive, abrasive wear, surface plasma quenching.

УДК 69.057.693:624

Паршин А.В., Харченко С.А., Астахов В.И., Гирин И.В., Жуков С.А. Исследование сопротивляемости элементов болтовых соединений хрупким разрушениям

Представлены результаты исследования сопротивляемости фундаментных болтов хрупким разрушениям для элементов болтовых соединений фундаментов, которые были выполнены из разных марок стали и имели различную конфигурацию. На основании анализа низкотемпературных диаграмм, полученных в результате исследований, было установлено, что разрушающие напряжения для фундаментных болтов, соответствующие температуре вязко-хрупкого перехода, во всех случаях - на 10-20% выше, чем при температуре +20°C. Этот результат был предопределен ограничением нижней границы эксплуатационной пригодности фундаментных болтов температурой вязко-хрупкого перехода. Установлено, что в качестве материала для фундаментных болтов диаметром до 48 мм, эксплуатируемых в климатических районах с расчетной температурой до -65°C, можно использовать сталь марки 09Г2С-6, а в климатических районах с расчетной температурой до -50°C – сталь марки ВСт3 или ВСт3Г с дополнительным требованием по ударной вязкости при температуре -20°C не менее 30 Дж/см². Результаты экспериментальных исследований позволили разработать предложения по повышению расчетных сопротивлений фундаментных болтов растяжению.

Ключевые слова: фундамент, фундаментный болт, хрупкое разрушение, сопротивляемость, болтовое соединение.

О.В. Паршин, С.О. Харченко, В.И. Астахов, И.В. Гирин, С.О. Жуков Дослідження опірності елементів болтових з'єднань крихким руйнуванням

Представлено результати дослідження опірності фундаментних болтів крихким руйнуванням для елементів болтових з'єднань фундаментів, які були виконані з різних марок сталі та мали різну конфігурацію. На підставі аналізу низькотемпературних діаграм, отриманих в результаті досліджень, було встановлено, що руйнуючі напруження для фундаментних болтів, відповідні температурі в'язко-крихкого переходу, в усіх випадках – на 10-20% вищі, ніж за температури +20°C. Цей результат зумовлюється обмеженням нижньої межі експлуатаційної придатності фундаментних болтів температурою в'язко-крихкого переходу. Встановлено, що в якості матеріалу для фундаментних болтів діаметром до 48 мм, що експлуатуються в кліматичних районах з розрахунковою температурою до -65°C, можна використовувати сталь марки 09Г2С-6, а в кліматичних районах з розрахунковою температурою до -50°C – сталь марки ВСт3 або ВСт3Г з додатковою вимогою по ударній в'язкості при температурі -20°C не менше 30 Дж/см². Результати експериментальних досліджень дозволили розробити пропозиції щодо підвищення розрахункових опорів фундаментних болтів розтягуванню.

Ключові слова: фундамент, фундаментний болт, крихке руйнування, опірність, болтове з'єднання.

A.V. Parshyn, S.A. Khartchenko, V.I. Astakhov, I.V. Girin, S.A. Zhukov Research brittle fractures resistance of bolting elements

The results of the research anchor bolts resistance to the brittle fractures bolting elements that have been made of different grades of steel and have a different configuration. Based on the analysis of low-temperature diagram obtained from studies, it was found that the breaking stress of anchor bolts appropriate temperature ductile-brittle transition in all cases - by 10-20 % higher than at 20 °C. This result was predetermined by limiting the lower limit of serviceability anchor bolts temperature ductile-brittle transition. It is found that as the material for the anchor bolts with a diameter of 48 mm maintained in climatic areas with the calculated temperature to -65°C, can be used 09Г2С-6, and in the climatic zones with the calculated temperature to -50°C – Steel grade ВСт3 or ВСт3Г with the additional requirement of impact strength at -20°C for at least 30 J/cm². The experimental results have allowed to develop proposals for improving the rated tension resistances anchor foundation bolts.

Keywords: foundation, anchor bolt, brittle fractures, tension resistances, bolting.

УДК 622.7: 658.562

Тимошенко М.А. Методи контролю якості руди в умовах гірничо-збагачувального комбінату

Розглянуто актуальні питання ефективності процесу збагачення залізної руди. Обґрунтовано питання важливості класифікації руди на мінералого-технологічні різновиди. Аргументовано важливість усереднення характеристик руди з метою мінімізації втрат корисного компоненту та збільшення ступеню його розкриття. Розглянуто методи контролю якості руди на різних етапах збагачення. У тому числі приділено увагу фізичному стану заліза на конкретних стадіях подрібнення та збагачення та відповідній специфіці фізичних показників, що враховуються у різних методах. Розглянуто фізичну природу показників розподілення залізної руди на технологічні різновиди та обґрунтований негативний вплив недоподрібненої та переподрібної руди на знос гірничо-збагачувального обладнання та втрати корисного компоненту. На основі розглянутої інформації сформульовано їх переваги та недоліки. Виявлено, що методи контролю руди недостатньо розвинуті та знаходяться на стадії дослідження. Таким чином, вказано напрямки подальших досліджень – розвиток методів контролю розкриття корисного компоненту у твердій фазі пульпи.

Тимошенко М.А. Методы контроля качества руды в условиях горнообогатительного комбината

Рассмотрено актуальные вопросы эффективности процесса обогащения железной руды. Обоснован вопрос важности классификации руды по минералого-технологическим разновидностям. Аргументирована важность усреднения характеристик руды с целью минимизации потерь полезного компонента и увеличения степени его раскрытия. Рассмотрены методы контроля качества руды на разных этапах обогащения. В том числе оказано внимание физическому состоянию железа на конкретных стадиях измельчения и обогащения и соответствующей специфике физических показателей, учитываемых в разных методах. Рассмотрена физическая природа показателей распределения железной руды на технологические разновидности и обосновано негативное влияние недоизмельченной и переизмельченной руды на износ горнообогатительного оборудования и потери полезного компонента. На основе рассмотренной информации сформулированы их преимущества и недостатки. Обнаружено, что методы контроля руды в пульпе недостаточно развиты, не имеют четкой классификации и находятся на стадии исследований. Таким образом, указано направление дальнейших

Тymoshenko M. A. Methods of control of quality of ore in the conditions of mountain concentrating combine

Considers current issues of the efficiency of iron ore beneficiation. Grounded the importance of the issue of classification of ore on the mineralogical and technological species. Argued the importance of the average characteristics of the ore in order to minimize the loss of useful component and increase the extent of its disclosure. The methods of quality control at various stages of ore enrichment are considered. Including their attention to the physical state of iron in specific stages of grinding and dressing and relevant to the specific physical characteristics taken into account in different methods. The physical nature of the indicators of the distribution of iron ore on the technological variety and justified negative impact undergrinding and overgrinding ore and ore processing equipment for wear and loss of useful component. Based on the information reviewed, formulated their advantages and disadvantages. Found that the methods of control of ore in the pulp underdeveloped, do not have a clear classification and are under investigation. Thus, indicated the direction for future research is the development of control methods of the disclosure of useful component in the solid phase of the pulp.

УДК 004.891.2

Котов І.А. Інтелектуалізація програмних систем для формування ефективних груп розробників програмного забезпечення

Розглянуто сучасні принципи та методи відбору кандидатів для великих програмних проєктів, а також їх практичне застосування в умовах сучасних програмних проєктів. Проаналізовано наукові принципи формування та управління виробничими колективами, основні професійні, індивідуальні, психофізіологічні вимоги до розробників програмного проєкту, розроблені структурні й функціональні моделі програмного експертного комплексу формування груп розробників. Також запропоновані алгоритми функціонування програмних модулів інтелектуальної системи. Приведено підходи до розробки структури бази даних і бази знань інтелектуальної системи. Сформульовано вимоги до програмного проєкту зі сторони промислового середовища. Розглянуто заходи по впровадженню програмного проєкту у експлуатаційне середовище. Удосконалено методи та алгоритми формування груп розробників для створення ефективних програмних продуктів. Оптимізовано існуючі функціональні схеми із відбору кадрів, приведені рекомендації до оптимізації роботи відділу кадрів та менеджерів із відбору персоналу. Розроблено критерії відбору, мотиваційні заходи, які збільшують ефективність командної розробки та якість програмного продукту у межах промислового середовища. Розроблено автоматизовану інтелектуальну систему відбору кандидатів розробників для створення сучасного ефективного програмного забезпечення. Практичне значення одержаних результатів полягає у використанні розробленої інтелектуальної комп'ютерної системи для формування ефективних колективів розробників великих програмних проєктів.

Котов И.А. Интеллектуализация программных систем для формирования эффективных групп разработчиков программного обеспечения

Рассмотрены современные принципы и методы отбора кандидатов для крупных программных проектов, а также их практическое применение в условиях современных программных проектов. Проанализированы научные принципы формирования и управления производственными коллективами, основные профессиональные, индивидуальные, психофизиологические требования к разработчикам программного проекта, разработаны структурные и функциональные модели программного экспертного комплекса формирования групп разработчиков. Также предложены алгоритмы функционирования программных модулей интеллектуальной системы. Приведены подходы к разработке структуры базы данных и базы знаний интеллектуальной системы. Сформулированы требования к программному проекту со стороны промышленной среды. Рассмотрены меры по внедрению программного проекта в эксплуатационную среду. Усовершенствованы методы и алгоритмы формирования групп разработчиков для создания эффективных программных продуктов. Оптимизированы существующие функциональные схемы по подбору кадров, приве-

дены рекомендации по оптимизации работы отдела кадров и менеджеров по отбору персонала. Разработаны критерии отбора, мотивационные мероприятия, которые увеличивают эффективность командной разработки и качество программного продукта в рамках промышленной среды. Разработана автоматизированная интеллектуальная система отбора кандидатов разработчиков для создания современного эффективного программного обеспечения. Практическое значение полученных результатов заключается в использовании разработанной интеллектуальной компьютерной системы для формирования эффективных коллективов разработчиков крупных программных проектов.

Котов І.А. Intellectualization software systems for efficient software development team

The modern principles and methods of selection of candidates for large software projects, as well as their practical application in a modern software projects. We examine the scientific principles of management and production teams, basic professional, individual, physiological requirements for software developers of the project, designed the structural and functional model of the complex formation of expert software development teams. Also proposed algorithms of intelligent system software modules. Presents approaches to the development of the database structure and knowledge of the intellectual system. The requirements for the software project by the industrial environment. Considered measures to implement a software project in the operational environment. Improved methods and algorithms of formation of groups of developers to create effective software products. Optimize existing functional schemes of recruitment, are recommendations for optimization of the HR managers and recruitment. The criteria of selection, motivational activities that increase the efficiency of team development and the quality of the software package within the industrial environment. The automated intelligent system for selecting candidates-developers to create modern, efficient software. The practical significance of the results is to use the IP developed a computer system to form effective teams of developers of large software projects.

УДК 519.6:371.214

Моркун В.С., Бурнасое П.В. Розробка системи управління ресурсами вишу при складанні розкладу занять

Розроблено структурну схему та алгоритм функціонування системи оперативного управління ресурсами вишу, особливостями якої є динамічне поєднання автоматичного режиму складання розкладу з ручним. При неможливості подальшого автоматичного формування розкладу через жорсткі обмеження, виконується їх автоматичне пом'якшення. За неможливістю автоматичного пом'якшення обмежень, або за інших потреб їх можливо пом'якшити вручну у процесі складання розкладу. В узагальненій критерій врахування інтересів студентів входять чотири часткових критеріїв оптимальності: число "вікон" у розкладі навчальних груп, баланс навантаження в розкладі навчальних груп, виконання правил угруповання занять по дням тижню, виконання правил угруповання занять по порядку занять в один день. До складу критерію врахування інтересів викладачів входять наступні частинні критерії: число "вікон" у розкладі викладачів, виконання обмеження на максимальне число зайнятих днів у тиждень для викладачів, виконання обмеження на мінімальне число занять у довільний день тижня для викладачів, особисті побажання викладачів. Узагальнений критерій оптимальності розкладу викладачів враховує ступінь оптимальності індивідуального розкладу кожного викладача. Для кількісного порівняння та ранжування часткових критеріїв оптимальності вводиться числовий еквівалент ступеня важливості кожного часткового критерію оптимальності.

Моркун В.С., Бурнасое П. В. Разработка системы управления ресурсами вишу при составлении расписания занятий

Разработана структурная схема и алгоритм функционирования системы оперативного управления ресурсами вишу, особенностями которой является динамическое сочетание автоматического режима складывания расписания с ручным. При невозможности дальнейшего автоматического формирования расписания через жесткие ограничения, выполняется их автоматическое смягчение. За невозможностью автоматического смягчения ограничений, или при других потребностях их возможно смягчить вручную в процессе складывания расписания. В обобщенный критерий учета интересов студентов входят четыре частичных критериев оптимальности : число "окон" в расписании учебных групп, баланс нагрузки в расписании учебных групп, выполнения правил группировки занятий по дням неделе, выполнение правил группировки занятий по порядку занятий в один день. В состав критерия учета интересов преподавателей входят следующие критерии частей : число "окон" в расписании преподавателей, выполнения ограничения на максимальное число занятых дней в неделю для преподавателей, выполнения ограничения на минимальное число занятий в произвольный день недели для преподавателей, личные пожелания преподавателей. Обобщенный критерий оптимальности расписания преподавателей учитывает степень оптимальности индивидуального расписания каждого преподавателя. Для количественного сравнения и ранжировки частичных критериев оптимальности вводятся числовой эквивалент степени важности каждого частичного критерия оптимальности.

Morkun V.S., Burnasov P.V. Development of control system by resources hang at the stowage of curriculum of employments

A flow diagram and algorithm of functioning of the system of operative management resources is worked out hang, the features of which is dynamic combination of the automatic mode of stowage of time-table with hand one. At impossibility of the further automatic forming of time-table through hard limitations, their automatic softening is executed. After impossibility of the automatic softening of limitations, or at other necessities them it is possible to soften by hand in the process of stowage of time-table. In the generalized criterion of account of interests of students enter four partial criteria of optimality : number of "windows" in the curriculum of educational groups, balance of loading in the curriculum of educational groups, implementations of rules of groupment of employments on days to the week, implementation of rules of groupment of employments in order of employments in one day. In the complement of criterion of account of interests of teachers the next criteria of parts enter: number of "windows" in the curriculum of teachers, implementations of limit on the maximal number of busy days in a week for teachers, implementation of limit on the minimum number of employments in the arbitrary day of week for teachers, personal wishes of teachers. The generalized criterion of optimality of curriculum of teachers takes into account the degree of optimality of individual curriculum of every teacher. For quantitative comparison and ранжировки of partial criteria of optimality the numerical equivalent of degree of importance of every partial criterion of optimality is entered.

УДК 535.434

Рудь Ю.С., Радченко И.С., Малиновская С.И., Белоножко В.Ю. О влиянии формы и структуры наночастиц магния на спектры поглощения света

В настоящее время особое внимание уделяется вопросу получения и изучения свойств коллоидных частиц металлов наноразмерного диапазона. Наночастицы имеют большую поверхностную площадь, а, следовательно, большое число атомов, расположенных на этой поверхности. Наличие большого числа приповерхностных атомов в наночастицах приводит к тому, что частицы проявляют совершенно уникальные физико-химические свойства, в том числе высокую каталитическую, бактерицидную, антикоррозионную активность.

Наночастицы магния, как и наночастицы других металлов, обладают свойствами, которые отличаются от свойств массивного магния. Свойства наночастиц металлов зависят от формы, размера и методов их получения.

В массивном состоянии магний является прочным и легким материалом. Поэтому он может быть использован во многих производствах, в том числе и в аэрокосмической, автомобильной промышленности. Магний относится к внутриклеточным биометаллам. Он влияет на углеводный, белковый и липидный обмен. Кроме того, магний играет важную роль в процессах синтеза и транспорта энергии. Данный биометалл воздействует на нервную, сердечнососудистую системы, желудочно-кишечный тракт.

В настоящей работе вычислены спектральные зависимости коэффициентов ослабления света сфероидальными частицами магния в кристалле MgF_2 и бензине. При вычислениях использовались следующие величины: для магния плазменная частота $\omega_p^2 = 137,0903c^{-2}$; частота релаксации электронов проводимости $\sum \frac{1}{\tau_i} = 0,05455 \cdot 10^{15} c^{-1}$; скорость Ферми $U_F = 1,2554 \cdot 10^{15}$ нм/с. Для сферических частиц магния в MgF_2 $\lambda_m = 250$ нм, а для системы бензин-Mg $\lambda_m = 275$ нм. Для учета размерных эффектов для эллипсоидальных частиц эффективный радиус сферы $R_3 = \sqrt[3]{AB^2}$. Для системы «бензин-Mg» вычисленные спектры сравниваются с экспериментальными.

Ключевые слова: наночастицы магния, форма, структура, спектры поглощения, окружающая среда.
Рудь Ю.С., Радченко І.С., Малиновська С. І., Белоножко В. Ю. Про вплив форми і структури наночастинок магнію на спектри поглинання світла

У даний час особлива увага приділяється питанню отримання та вивчення властивостей колоїдних частинок металів нанорозмірного діапазону. Наночастки мають велику поверхневу площу, а, отже, велике число атомів, розташованих на цій поверхні. Наявність великої кількості приповерхневих атомів в наночастицях призводить до того, що частинки проявляють абсолютно унікальні фізико-хімічні властивості, в тому числі високу каталітичну, бактерицидну, антикорозійну активність.

Наночастки магнію, як і наночастинки інших металів, володіють властивостями, які відрізняються від властивостей масивного магнію. Властивості наночастинок металів залежать від форми, розміру і методів їх отримання.

У масивному стані магній є міцним і легким матеріалом. Тому він може бути використаний у багатьох виробництвах, у тому числі і в аерокосмічній, автомобільній промисловості. Магній відноситься до внутрішньоклітинним біометалів. Він впливає на вуглецевий, білковий і ліпідний обмін. Крім того, магній відіграє важливу роль у процесах синтезу і транспорту енергії. Даний біометал впливає на нервову, серцево-судинну системи, шлунково-кишковий тракт.

У цій роботі обчислені спектральні залежності коефіцієнтів ослаблення світла сфероїдальних частками магнію в кристалі MgF_2 і бензині. При обчисленнях використовувалися такі величини: для магнію плазмова частота $\omega_p^2 = 137,0903c^{-2}$; частота релаксації електронів провідності $\sum \frac{1}{\tau_i} = 0,05455 \cdot 10^{15} c^{-1}$; швидкість Фермі $U_F = 1,2554 \cdot 10^{15}$ нм/с. Для сферичних частинок магнію в MgF_2 $\lambda_m = 250$ нм, а для системи бензин-Mg $\lambda_m = 275$ нм. Для обліку розмірних ефектів для еліпсоїдальних частинок ефективний радіус сфери. Для системи «бензин-Mg» обчислені спектри порівнюються з експериментальними.

Ключові слова: наночастинки магнію, форма, структура, спектри поглинання, навколишнє середовище.
Rud Ju.S., Radchenko I.S., Malinovskaja S.I., Belonozko V.Ju. About influence of form and structure of nanoparticles of magnesium on the spectrums of absorption of light

Currently, special attention is paid to the preparation and study of the properties of the colloidal nano-sized metal particles range. The nanoparticles have a large surface area, and therefore, a large number of atoms located at the surface. The large number of surface atoms in nanoparticles leads to the fact that the particles exhibit a very unique physical and chemical properties, including high catalytic, bactericidal, anti-corrosion activity.

Magnesium nanoparticles as the nanoparticles of other metals have properties that differ from the bulk properties of magnesium. The properties of metal nanoparticles depends on the shape, size and methods for their preparation.

In the massive state of magnesium is strong and light material. Therefore, it can be used in many industries, including the aerospace, automotive industry. Magnesium belongs to the intracellular biometals. It affects the carbon, protein and lipid metabolism. In addition, magnesium plays an important role in the synthesis and transport of energy. This biometals affects the nervous, cardiovascular system, gastrointestinal tract.

In this paper we calculate the spectral dependences of the light attenuation spheroids magnesium MgF_2 crystal and gasoline. In the calculations, the following quantities: for magnesium plasma frequency; the frequency $\omega_p^2 = 137,0903c^{-2}$; of relaxation of conduction electrons $\sum \frac{1}{\tau_i} = 0,05455 \cdot 10^{15} c^{-1}$; Fermi velocity $U_F = 1,2554 \cdot 10^{15}$. For spherical particles of magnesium MgF_2 $\lambda_m = 250$ nm, and a system for gasoline-Mg $\lambda_m = 275$ nm. To take into account the size effects for ellipsoidal particles the effective radius of the sphere $R_3 = \sqrt[3]{AB^2}$. For a system of "gasoline-Mg" calculated spectra are compared with experimental.

Keywords: magnesium nanoparticles, the shape, the structure, the absorption spectra, the environment.

УДК 681.5:622.2

Гірничий вісник, вип. 99, 2015

Моркун В.С., Тронь В.В., Паранюк Д.И. Интерпретация косвенной информации для построения модели геологической структуры при автоматизации процесса управления бурением разведочных скважин

Рассмотрен метод интерпретации косвенной информации для построения модели геологической структуры в процессе бурения с целью повышения качества автоматического управления данным процессом. Для формирования модели геологической структуры рудной породы предложено при обработке и анализе текущей информации об оперативных характеристиках процесса бурения использовать алгоритмы кластеризации таких характеристик процесса, как крутящий момент и скорость бурения, что позволит распознать разновидность буримой в данный момент породы. Оперативное распознавание технологических разновидностей рудной породы на основе кластеризации косвенных признаков, полученных в результате мониторинга процесса бурения, позволит повысить точность автоматизированного управления бурением за счет использования расширенной геологической информации об определенных разновидностях. При обработке и анализе текущей информации об оперативных характеристиках процесса бурения целесообразно с целью формирования модели геологической структуры рудной породы использовать результаты кластеризации таких характеристик процесса, как крутящий момент и скорость бурения, что позволит распознать разновидность породы в ходе технологического процесса.

Ключевые слова: автоматизация бурения, геологическая структура, кластеризация данных.

Моркун В.С., Тронь В.В., Паранюк Д.И. Інтерпретація непрямой інформації для побудови моделі геологічної структури при автоматизації процесу управління бурінням розвідувальних свердловин

Розглянуто метод інтерпретації непрямой інформації для побудови моделі геологічної структури в процесі буріння з метою підвищення якості автоматичного управління цим процесом. Для формування моделі геологічної структури рудної породи запропоновано при обробці і аналізі поточної інформації про оперативні характеристики процесу буріння використовувати алгоритми кластеризації таких характеристик процесу, як момент, що крутить, і швидкість буріння, що дозволить розпізнати різновид буримой в даний момент породи.

Оперативне розпізнавання технологічних різновидів рудної породи на основі кластеризації непрямих ознак, отриманих в результаті моніторингу процесу буріння, дозволить підвищити точність автоматизованого управління бурінням за рахунок використання розширеної геологічної інформації про певні різновиди.

При обробці і аналізі поточної інформації про оперативні характеристики процесу буріння доцільно з метою формування моделі геологічної структури рудної породи використовувати результати кластеризації таких характеристик процесу, як момент, що крутить, і швидкість буріння, що дозволить розпізнати різновид породи в ході технологічного процесу.

Ключові слова: автоматизація буріння, геологічна структура, кластеризація даних.

Morkun V.S., Tron V.V., Paranjuk D.I. Interpretation of indirect information for the construction of model of geological structure during automation of process of management the boring drilling of reconnaissance mining holes

The method of interpretation of indirect information is considered for the construction of model of geological structure in the process of the boring drilling with the purpose of upgrading of automatic control this process. For forming of model of geological structure of gangue it is suggested at treatment and analysis of current information about operative descriptions of process of the boring drilling to use the algorithms of clusterization of such descriptions of process, as twisting moment and speed of the boring drilling, that will allow to recognize the variety of drillable presently breed.

Operative recognition of technological varieties of gangue on the basis of clusterization of indirect signs, got as a result of monitoring of process of the boring drilling, will allow to promote exactness of the automated management the boring drilling due to the use of the extended geological information about certain varieties.

At treatment and analysis of current information about operative descriptions of process of the boring drilling expediently with the purpose of forming of model of geological structure of gangue to draw on the results of clusterization of such descriptions of process, as twisting moment and speed of the boring drilling, that will allow to recognize the variety of breed during a technological process.

Keywords: automation of the boring drilling, geological structure, clusterization of data.

УДК 622.73: 622.74

Олійник Т.А., Хмель І.В., Коржан І. А., Олійник М.О. Особливості процесу рудопідготовки на ПАТ «ПівніГЗК»

Розглянуто проблему надлишкових енерговитрат при рудопідготовці магнетитових кварцитів публічному акціонерному товаристві «Північний гірничо-збагачувальний комбінат». Для детального вивчення цього питання на публічному акціонерному товаристві «Північний гірничо-збагачувальний комбінат» було проведено генеральне опробування технологічної схеми та виконано детальне дослідження всіх продуктів на предмет розкриття мінеральних зерен. За результатами дослідження були встановлені коефіцієнти розкриття рудних та нерудних мінералів за всією технологічною схемою збагачення магнетитових кварцитів на гірничо-збагачувальному комбінаті, зроблено аналіз та синтез отриманої інформації для розробки рекомендацій з вдосконалення процесу подрібнення та класифікації руди на комбінаті. Виявлено те, що розкриття є одним з головних факторів, що впливає на процесу рудопідготовки магнетитових кварцитів на публічному акціонерному товаристві «Північний гірничо-збагачувальний комбінат». Доведено, що при збагаченні корисних копалин основна роль подрібнення полягає в повному розкритті мінеральних зростків з утворенням вільних зерен компонентів для подальшого їх поділу за фізико-хімічними характеристиками.

Олейник Т.А., Хмель И.В., Коржан И. А., Олейник М.О. Особенности процесса рудоподготовки на ПАО «Сев-ГОК»

Рассмотрена проблема избыточных энергозатрат при рудоподготовке магнетитовых кварцитов на публичном акционерном обществе «Северный горно-обогатительный комбинат». Для детального изучения этого вопроса на публичном акционерном обществе «Северный горно-обогатительный комбинат» было проведено генеральное опробование технологической схемы и выполнено детальное исследование всех продуктов на предмет раскрытия минеральных зерен. По результатам исследования были установлены коэффициенты раскрытия рудных и нерудных минералов по всей технологической схеме обогащения магнетитовых кварцитов на горно-обогатительном комбинате, сделан анализ и синтез полученной информации для разработки рекомендаций по совершенствованию процесса измельчения и

классификации руды на комбинате. Выявлено, что раскрытие является одним из главных факторов, влияющих на процесс рудоподготовки магнетитовых кварцитов на публичном акционерном обществе «Северный горно-обогатительный комбинат». Доказано, что при обогащении полезных ископаемых основная роль измельчения заключается в полном раскрытии минеральных сростков с образованием свободных зерен компонентов для последующего их разделения по физико-химическим характеристикам.

Oliinyk T.A., Khmel I.V., Korzhan I.A., Oliinyk M.O. Features of ore pretreatment at OJSC "Northern MPC"

The problem of excess energy consumption in ore pretreatment of magnetite quartzite at the open joint-stock company "Northern Mining and Processing Complex" has been considered. For detailed investigation of the issue at the open joint-stock company "Northern Mining and Processing Complex" the general sampling process of technical flowsheet has been held and a detailed investigation of all the products in terms of mineral flake disclosure has been made. According to the investigation results disclosure rates of ore and nonmetal minerals in the whole process scheme for processing of magnetite quartzites at Mining and Processing Complex have been established, the analysis and synthesis of received information for the recommendation development to improve the process of ore crushing and classification at the Complex have been made. It has been revealed that the disclosure is one of the main factors affecting the magnetite quartzites pretreatment process at an open joint-stock company "Northern Mining and Processing Complex". It has been proved that during mineral processing the primary role of milling lies in full disclosure of mineral aggregates with free flake components formation for the further separation according to the physical and chemical characteristics.

УДК 622.026:622.271.33

Шолох М.В., Капуста В.В., Сергеева А.А. Геофізичні спостереження за стійкістю гірських порід на кар'єрі № 1 ПАТ «ЦГЗК»

Розглянуто питання пов'язані зі стійкістю гірських порід при комбінованій розробці родовищ, покладів, рудних тіл або дільниці корисних копалин та вибір натурних спостережень. Умовами застосування комбінованих способів розробки є забезпечення безпеки ведення відкритих гірничих робіт в зоні впливу підземних розробок. Використання для цих цілей геофізичних методів спостереження дозволяє оперативно, при менших затратах часу і коштів, з досить великою повнотою охарактеризувати процес зсуву порід в гірському масиві, а також попередити раптовість виникнення воронки на земній поверхні. Вимірювальні системи для просторового визначення стійкості гірського масиву, місцезнаходження і спостереження при підземному способі видобування корисних копалин з родовища, покладу, рудного тіла або дільниці корисних копалин та маркшейдерського забезпечення визначення і зйомки доступних і недоступних гірничих пустот. Виконання методик спостережень значним чином зменшує вплив інструментальних похибок на точність результатів повторного нівелювання. Одним із основних джерел похибок, що впливають на результати спостережень, є стійкість геодезичних знаків та екзогенних процесів. Виходячи з поставлених завдань було проведено резонансно акустичне профілювання на кар'єрі № 1 ПАТ «ЦГЗК». Вимірювання виконувалися по серії профілів, з кроком між точками спостережень 25 м дозволило вивчити різні фізико-механічні властивості гірських порід, проаналізувати мінливість напружено-деформованого стану гірського масиву.

Шолох Н.В., Капуста В.В., Сергеева А.А. Геофизические наблюдения за устойчивостью горных пород на карьере № 1 ОАО «ЦГОК»

Рассмотрены вопросы, связанные с устойчивостью горных пород при комбинированной разработке месторождений, залежей, рудных тел или участки полезных ископаемых и выбор натурных наблюдений. Условиями применения комбинированных способов разработки является обеспечение безопасности ведения открытых горных работ в зоне влияния подземных разработок. Использование для этих целей геофизических методов наблюдения позволяет оперативно, при меньших затратах времени и средств, с достаточно большой полнотой охарактеризовать процесс смещения пород в горном массиве, а также предупредить внезапность возникновения воронок на земной поверхности. Измерительные системы для пространственного определения устойчивости горного массива, местонахождение и наблюдения при подземном способе добычи полезных ископаемых с месторождения, залежи, рудного тела или участка полезных ископаемых и маркшейдерского обеспечения определения и съемки доступных и недоступных горных пустот. Выполнение методик наблюдений в значительной степени уменьшает влияние инструментальных погрешностей на точность результатов повторного нивелирования. Одним из основных источников погрешностей, влияющих на результаты наблюдений, является устойчивость геодезических знаков и экзогенных процессов. Исходя из поставленных задач было проведено резонансно акустическое профилирование на карьере № 1 ОАО «ЦГОК». Измерение выполнялись по серии профилей, с шагом между точками наблюдений 25 м позволило изучить различные физико-механические свойства горных пород, проанализировать изменчивость напряженно-деформированного состояния горного массива.

Sholokh M. V., Kapusta V.V., Sergeeva A.A. Geophysical observations on rock stability in of open pit № 1 ОАО "CGOK"

The problems associated with the stability of rocks at the combined mining deposits, deposits of ore bodies or station minerals and choice of field observations. Terms of use combined methods of development is the security of open mining operations in the affected area of underground development. The use for this purpose geophysical methods of observation can quickly, with less expenses of time and money, with a fairly large shift fullness process described species in mountain ranges, and to prevent surprise appearance of craters on the Earth's surface. Measuring systems for spatial definition of stability mountain, location and observations from underground mining of deposits, deposit, ore body or station minerals and surveying software identification and recording accessible and inaccessible mine voids. Execution methods of observation significantly reduces the impact of instrumental errors in accuracy of re-leveling. One of the main sources of errors that affect the results of observations, is the stability of geodetic marks and exogenous processes. Based on the tasks conducted resonant acoustic profiling the career number 1 ОАО "CGOK". Measurements were performed on a series of profiles of the step between points of observation allowed 25 m explore various physical and mechanical properties of rocks, to analyze the variability of the stress-strain state of rock massif.