

Загальні питання технологій збагачення

УДК 622.73

Горобець Л.Ж., Машкова Т.Ю. Исследование глубины обогащения огнеупорного сырья Украины // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 4-13.

На основі вивчення відмінностей основних мінералів талько-магнезитів Правдинського родовища, що розділяються, в щільності, будові, крупності і подрібнюваності обґрунтовано раціональний спосіб і умови подрібнення, що реалізують вибірковість розкриття зростків і роздільне осадження магнезитового і талькового продуктів в газоструминній установці.

На основе изучения характеристик вкрапленности магнетита и магнезита в исходных пробах талько-магнезитов микроскопическим и рентгеноструктурным методами обоснованы степень измельчения проб, режим магнитной сепарации и пределы рационального извлечения железа из магнезитовых продуктов.

Based on the study of the characteristics of the impregnation of magnetite and magnesite in the original samples of the talc-magnesite microscopic and x-ray methods is substantiated the degree of grinding of the samples, the mode of magnetic separation and limits of rational extraction of iron from magnesite products.

УДК 622.73

Младецкий И.К., Куваев Я.Г Преобразование функции распределения сростков в характеристику крупности // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 13-25.

Визначено розподіл частинок по розміру в залежності від можливого утримання в них цінного мінералу, на підставі чого визначено функції розподілу часток по крупності в збагаченому і збідненій продуктах при бінарному поділі.

Определено распределение частиц по крупности в зависимости от возможного содержания в них ценного минерала, на основании чего определены функции распределения частиц по крупности в обогащенном и обедненном продуктах при бинарном разделении.

The distribution of particle size in relation to with-holding valuable mineral on the basis of what defined the distribution function of the particle size in the enriched and depleted products when the binary separation.

УДК 622.765:622.34

Кушнірук Н.В. Шліхи підвищення масової частки цінного компонента в товарному концентраті ПрАТ "ПівнГЗК" // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 25-30.

Зроблено аналіз шляхів підвищення вмісту цінного компоненту у магнетитових концентратах на гірничо-збагачувальних підприємствах України, країн СНД та дальнього зарубіжжя. Основними з них є операції передзбагачення вихідної сировини (суха магнітна сепарація) та доведення чорного концентрату (тонке грохочення, флотаційна доводка), стадіальне виділення концентратів, використання модернізованих магнітних сепараторів. Встановлено перспективний метод отримання конкурентноспроможного продукту збагачення з тонковкrapлених магнетитових кварцитів. Це є зворотна катіонна флотація у колонних машинах. За допомогою її використання, в якості операції доводки, можливо підвищити вміст цінного компоненту в кінцевому концентраті на 4,5%.

Збагачення корисних копалин, 2017. – Вип. 67(108)

Сделан анализ путей повышения содержания ценного компонента в магнетитовых концентратах на горно-обогатительных предприятиях Украины, стран СНГ и дальнего зарубежья. Основными из них являются операции предобогащения исходного сырья (сухая магнитная сепарация) и доведение черного концентрата (тонкое грохочение, флотационная доводка), стадийное выделение концентратов, использование модернизированных магнитных сепараторов. Установлено перспективный метод получения конкурентоспособного продукта обогащения тонковкрапленных магнетитовых кварцитов. Это обратная катионная флотация в колонных машинах. С помощью ее использования, в качестве операции доводки, возможно повысить содержание ценного компонента в конечном концентрате на 4,5%.

The analysis of ways to increase the content of the valuable component in magnetite concentrates is carried out at the mining and processing enterprises of Ukraine, CIS countries and the far abroad. The main ones are the operations of prefabrication of the raw material (dry magnetic separation) and the finishing of the rough concentrate (thin screening, flotational refinement), the staged separation of concentrates, the use of modernized magnetic separators. A promising method for obtaining a competitive enrichment product of finely dispersed magnetite quartzites has been established. This is a reverse cation flotation in colon machines. With its use, as a refining operation, it is possible to increase the content of the valuable component in the final concentrate by 4,5%.

УДК 539.37/38

Анциферов А.В., Савченко Ю.В. Перспективная технология переработки твердых сплавов // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 30-35.

Предложена новая технология регенерации промышленных отходов твердосплавного инструмента. Основное внимание уделено второй части технологического процесса – отработке режимов измельчения полученной взрывом крупки. В работе дана сравнительная оценка эффективности измельчения регенерируемых отходов твердого сплава в горизонтальной и вертикальной вибромельницах. Экспериментальным путем показана высокая эффективность измельчения твердых сплавов в вертикальной вибрационной мельнице. Проведены исследования полученных порошков, а также спеченных изделий из них. Они показали широкие возможности предлагаемой технологии регенерации твердых сплавов.

Запропонована нова технологія регенерації промислових відходів твердосплавного інструменту. Основну увагу приділено другій частини технологічного процесу – відпрацювання режимів подрібнення отриманої вибухом крупки. В роботі дана порівняльна оцінка ефективності подрібнення регенованого відходів твердого сплаву в горизонтальному і вертикальному вібраційних млинах. Експериментальним шляхом показана висока ефективність подрібнення твердих сплавів в вертикального вібраційного млина. Проведені дослідження отриманих порошків, а також спечених виробів з них. Вони показали широкі можливості запропонованої технології регенерації твердих сплавів.

The new technology of regeneration of industrial waste carbide tools. The focus is on the second part of the technology delivery process – the development of a grinding grits obtained by the explosion. In article, the comparative evaluation of the effectiveness of grinding recovered from solid alloy in the horizontal and vertical vibrating mills. Experimental results are shown by high efficiency grinding of hard alloys in a vertical vibratory mill. The conducted research of the obtained powders and sintered products from them. They showed the wide possibilities of the proposed technology of regeneration of hard alloys.

УДК 378

Анісімов М.Т. Особливості підготовки фахівців технологів по збагаченню корисних копалин // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 36-41.

Розглянуті соціальні, юридичні, економічні фактори і особливості складових навчального процесу, їх загальні прояви на підготовку фахівців для збагачення корисних копалин та можливості їх вирішення.

Рассмотрены социальные, юридические, экономические факторы и особенности составляющих учебного процесса, их влияние на подготовку специалистов по обогащению полезных ископаемых и возможности их решений.

Social, legal, economic factors and features of the components of the educational process, their influence on the training of the specialists in the enrichment of minerals and the possibilities of their solutions are considered.

Підготовчі процеси збагачення

УДК 622.776

Младецкий И.К., Левченко К.А. Показатель раскрытия рудного минерала // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 42-49.

На підставі текстурно-структурних ознак залізної руди запропонований критерій оцінки розкриття рудного мінералу при здрібненні руди.

На основании текстурно-структурных признаков железной руды предложен критерий оценки раскрытия рудного минерала при измельчении.

Based on the texture-structural features of iron ore, a criterion for estimating the opening of the ore mineral during grinding is proposed.

УДК 622.74.913.3

Булах О.В. Визначення доцільності використання операції тонкого грохочення при збагаченні магнетитових кварцитів // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 49-56.

Розглядається можливість отримання високоякісного концентрату при збагаченні магнетитових кварцитів з використанням операції тонкого грохочення в різних схемах збагачення. Підвищення масової частки заліза в концентраті та зменшення витрат на його виробництво досягається завдяки розвитку технологій та обладнання при збагаченні залізних руд, які дозволяють не тільки підвищити якість концентрату, але і зменшити вміст шкідливих домішок. При аналізі технологій переробки залізних руд, що дозволяють отримувати високоякісні концентрати з'ясовано, що найбільш перспективним напрямком робіт з підвищення якості концентрату є застосування операції тонкого грохочення як циклах подрібнення так і в якості дозбагачення концентрату в різних технологічних схемах. В комплексі це дозволяє збільшити масову частку заліза в концентраті або знизити питомі витрати на переробку руди.

Рассматривается возможность получения высококачественного концентрата при обогащении магнетитовых кварцитов с использованием операции тонкого грохочения в разных схемах обогащения. Повышение массовой доли железа в концентрате и уменьшение расходов на его производство достигается благодаря развитию технологий и оборудования

Збагачення корисних копалин, 2017. – Вип. 67(108)

РЕФЕРАТИ

при обогащении железных руд, которые позволяют не только повысить качество, но и уменьшить содержание вредных примесей. При анализе технологий переработки железных руд, позволяющих получать высококачественные концентраты выяснено, что наиболее перспективным направлением работ по повышению качества концентрата является использование операции тонкого грохочения как в циклах измельчения, так и в качестве дообогащения концентрата в разных технологических схемах. В комплексе это позволяет повысить массовую долю железа в концентрате или уменьшить удельные расходы на переработку руды.

It is considered the possibility of getting a high quality concentrate in the process of the enrichment of magnetite quartzite using fine screening operations in the various schemes of enrichment. Increasing the mass fraction of iron concentrate and reducing the cost of its production is achieved through the development of technologies and equipment in the enrichment of iron ore, which can not only improve the quality concentrate, but also to reduce the content of harmful impurities. When analyzing technologies of iron ore, which give high-quality concentrates, found that the most promising area of work to improve the quality of the concentrate is the use of fine screening operations like grinding cycles and as re-enrichment of the concentrate in various technological schemes. In this complex it can increase the mass fraction of iron concentrate or reduce unit costs for processing ore.

УДК 621.926.34

Виноградов Б.В., Начовний І.І., Осташко І.О. Відцентровий млин для подрібнення твердих залишків піролізу зношених автомобільних шин // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 56-64.

Для запатентованої конструкції відцентрового млина дана методика розрахунку основних геометричних, технологічних та енергетичних параметрів при проектуванні на необхідну продуктивність. Представлені результати лабораторного дослідження модельного зразка млина, виявлені основні емпіричні закономірності. Наведено приклад розрахунку млина на продуктивність 20 тон/добу та визначені його основні параметри.

Для запатентованной конструкции центробежного мельницы данная методика расчета основных геометрических, технологических и энергетических параметров при проектировании на необходимую производительность. Представлены результаты лабораторного исследования модельного образца мельницы, выявлены основные эмпирические закономерности. Приведен пример расчета мельницы на производительность 20 тонн/сутки и определены его основные параметры.

For designs patented centrifugal mill, this method of calculating the basic geometric, technological and energy parameters in the design of the required performance. The results of laboratory research model sample mill, found the main empirical regularities. An example of the calculation of the performance of the mill 20 tons/day and set its basic parameters.

УДК 622.27:621.926.9

Сокур М.І., Білецький В.С., Божик Д.П. Наукові основи збільшення продуктивності млинів // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 64-68.

Одержано аналітичні вирази для визначення продуктивності млина по готовому класу -0,074 мм, швидкості обертання барабана, яка відповідає максимальній продуктивності кувалтового млина по готовому класу, потужності, що витрачається млином на корисну робо-

Збагачення корисних копалин, 2017. – Вип. 67(108)

РЕФЕРАТИ

ту. Показано, що для збільшення продуктивності барабанних млинів необхідно прагнути працювати із зниженим рівнем розвантаження. Викладений матеріал може бути покладений в основу розробки шляхів підвищення продуктивності і ефективності подрібнення в барабанних млинів.

Получены аналитические выражения для определения производительности мельницы по готовому классу -0,074 мм, скорости вращения барабана, которая соответствует максимальной производительности шаровой мельницы по готовому классу, мощности, расходуемой мельницей на полезную работу. Показано, что для увеличения производительности барабанных мельниц необходимо стремиться работать с пониженным уровнем разгрузки. Изложенный материал может быть положен в основу разработки путей повышения производительности и эффективности измельчения в барабанных мельницах.

The analytical expressions for determining mill productivity in the finished class are 0,074 mm, the speed of the drum, which corresponds to the maximum productivity of the ball mill in the finished class, the power consumed by the mill for useful work. It is shown that in order to increase the productivity of drum mills, it is necessary to strive to work with a lower level of unloading. The material presented may be the basis for developing ways to increase the productivity and efficiency of milling in drum mills.

Гравітаційна сепарація

УДК 622.766

Березняк А.А., Березняк Е.А. Экспериментальное определение силы сопротивления движению частицы в суспензии магнетита // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 69-72.

В статті розглянуто силу опору руху сферичної частинки в суспензії магнетиту та вплив на неї намагніченості частинок магнетиту.

В статье рассмотрена сила сопротивления движению сферической частицы в суспензии магнетита и влияние на нее намагниченности частиц магнетита.

The article deals with the force of resistance to the motion of a spherical particle in a suspension of magnetite and the effect of magnetization of magnetite particles on it.

УДК 622.7

Кривошеков В.И. Механизм гидроциклонирования с пристенной перечисткой суспензии // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 72-82.

Розглянуто структура локальних зон течій суспензії у гідроциклоні без перечищення та з пристінним перечищенням.

Рассмотрена структура локальных зон течений суспензии в гидроциклоне без перечистки и с пристенной перечисткой.

The structure of local zones of movements of the suspension in the hydrocyclone without cleaning and wall cleaning out.

Збагачення корисних копалин, 2017. – Вип. 67(108)

Магнітна і електрична сепарація

УДК 622.775

Ніколаєнко К.В., Дубровна Л.Ю. Розробка технології вилучення гематиту з відходів фабрик, які переробляють руди підземного видобутку магнітним методом // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн.зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 83-87.

Розглянуто питання особливостей вилучення гематиту з залізовмісних хвостів переробки магнетитової руди підземного видобутку і отримання з них концентратів з вмістом заліза на рівні 65,0%.

Рассмотрен вопрос особенности извлечения гематита из железосодержащих хвостов переработки магнетитовой руды подземной добычи и получения из них концентратов с содержанием железа на уровне 65,0%.

The problem of the extraction of hematite from iron-containing tailings of processing magnetite ore from underground mining and obtaining concentrates with an iron content of 65,0% is considered.

Флотація

УДК 622.7

Олейник Т.А., Скляр Л.В., Олейник М.О., Скляр А.Ю. Особенности флотации железных руд // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн.зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 88-100.

У роботі приведена характеристика концентратів, одержуваних на ряді підприємств України, Австралії, Канади та США. Показано, що масова частка заліза в концентратах гірничо-збагачувальної підприємств України (64-66%) нижче, ніж в концентратах зарубіжних гірничо-промислових компаній. При цьому масова частка оксиду кремнію - вище, що не дозволяє використовувати концентрати українських підприємств для прямого відновлення заліза і виробництва металізованих окатишів. Основний приріст масової частки заліза в концентратах отримують за рахунок введення доводочної операції – флотації. Проаналізовано процес збагачення магнетитових кварцити з доопрацюванням магнітних концентратів флотацією на ПрАТ "Полтавський ГЗК" і ПрАТ "Інгулецький ГЗК". Відзначено взаємозв'язок ефективності флотаційного доведення концентратів магнітного збагачення ПрАТ "Інгулецький ГЗК" від речового складу виділених семи мінералого-технологічних різновидів із застосуванням зворотного катіонної. флотації. Приведена технологічна схема магнітно - флотаційного збагачення магнетитових кварцитів ПрАТ "Інгулецький ГЗК". Залізисті кварцити Горішне Плавнінського і Лавриківського родовищ переробляє ПрАТ "Полтавський ГЗК" Наведено комбінована магніто-флотаційна технологічна схема.

Показані результати лабораторних досліджень при доопрацюванні проб поточних концентратів ПрАТ "Південний ГЗК" і ПрАТ "Північний ГЗК". Наведено іонний склад технічної води, що використовується на ГЗК України.

В работе приведена характеристика концентратов, получаемых на ряде предприятий Украины, Австралии, Канады и США. Показано, что массовая доля железа в концентратах горно-обогатительных предприятий Украины (64 - 66 %) ниже, чем в концентратах зарубежных горнопромышленных компаний. При этом массовая доля оксида кремния – выше, что не позволяет использовать концентраты украинских предприятий для прямого восстановления железа и производства металлизированных окатышей. Основной прирост массовой доли железа в концентратах получают за счет введения доводочной операции – флотации.

Проанализирован процесс обогащения магнетитовых кварциты с доработкой магнитных концентратов флотацией на ЧАО "Полтавский ГОК" и ЧАО "Ингулецкий ГОК". Отмечена взаимосвязь эффективности флотационной доводки концентратов магнитного обогащения ЧАО "Ингулецкий ГОК" от вещественного состава выделенных семи минералоготехнологических разновидностей с применением обратной катионной флотации. Приведена технологическая схема магнитно – флотационного обогащения магнетитовых кварцитов ЧАО "Ингулецкий ГОК". Железистые кварциты Горишне-Плавнинского и Лавриковского месторождений перерабатывает ЧАО "Полтавский ГОК" Приведена комбинированная магнитно-флотационная технологическая схема. Показаны результаты лабораторных исследований при доработке проб текущих концентратов ПрАТ "Южный ГОК" и ЧАО "Северный ГОК". Приведен ионный состав технической воды, используемый на ГОКах Украины.

The paper describes the characteristics of concentrates obtained in the ryad of enterprises in Ukraine, Australia, Canada and the USA. It is shown that the mass fraction of iron in concentrates of mining and processing enterprises of Ukraine (64-66%) is lower than in concentrates of foreign mining and industrial companies. At the same time, the mass fraction of silicon oxide is higher, which makes it impossible to use concentrates of Ukrainian enterprises for direct reduction of iron and production of metallized pellets. The main increase in the mass fraction of iron in concentrates is obtained through the introduction of finishing operations – flotation.

The process of enrichment of magnetite quartzite with the refinement of magnetic concentrates by flotation at PJSC "Poltavsky GOK" and PJSC "Inguletsky GOK" is analyzed. The interrelation between the efficiency of flotation finishing of concentrates of magnetic enrichment of PJSC "Inguletsk GOK" from the material composition of the identified seven mineral-technological varieties with the application of reverse cation flotation was noted. The technological scheme of magnetic-flotation enrichment of magnetite quartzites of PJSC "Inguletsky GOK" is given. Ferrous quartzite of Gorishnevo-Plavninsky and Lavrikovsky deposits is processed by PJSC "Poltavsky GOK". Combined magneto flotation technological scheme is presented. The results of laboratory studies are shown when the samples of current concentrates are processed by PrAT "South GOK" and PJSC "Northern GOK". The ionic composition of industrial water used at GOKs of Ukraine is given.

УДК 622.7

Светкіна О.Ю., Франчук В.П., Лисицька С.М. Вплив механохімічної активації на ефективність виділення мінералів в процесі селективної флотації // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн.зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 101-105.

Розглянуто процес віброударної активації мінералів. Показано, що дія віброударного навантаження матеріалу викликає позитивні зміни його адсорбційних характеристик та сприяє підвищенню ефективності виділення корисних компонентів в процесі селективної флотації.

Рассмотрен процесс виброударной активации минералов. Показано, что воздействие виброударного нагружения вызывает положительные изменения адсорбционных характеристик материала и способствует повышению эффективности извлечения полезных компонентов в процессе селективной флотации.

The process of vibro-shocking activation of minerals is considered. Is shown, that for want of vibro-shocking loading there is positive changes of adsorption characteristics, that results in increase of selectivity of allocation of useful components.

Збагачення корисних копалин, 2017. – Вип. 67(108)

УДК 622.7:622.349.42; 544.723

Олійник Т.А. Специфічна адсорбція з орбітальним контролем на апатиті органічних сполук // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108).– С. 105-118.

Досліджено адсорбцію гетерополярних молекул органічних сполук з позицій зв'язку між молекулярними властивостями речовини і її поверхневою активністю. Оцінено енергію сольватації на підставі експериментальних даних про коефіцієнт розподілу речовини між розчином і газовою фазою та величин ефективних зарядів його атомів. Доведено, що процеси сольватації гетерополярних органічних молекул у водних розчинах, як і утворення водневих зв'язків між молекулами води, можуть бути описані як реакції із зарядовим контролем. Запропоновано модель адсорбції, яка дозволяє пояснити всю сукупність експериментальних даних і може бути використана для прогнозування поверхневих властивостей апатиту і вибору реагентного режиму флотації. Показано, що селективність флотації апатиту залежить від вибірковості адсорбції на ньому органічних сполук. Встановлено, що адсорбційні властивості апатиту визначаються стеричною доступністю атомів, що беруть участь в утворенні водневих або координаційних зв'язків та характеризуються відмінністю у величинах ефективних зарядів атомів реагентів, молекул води та адсорбційних центрів поверхонь апатиту і непостійністю їх кількостей на мінеральній поверхні.

Исследована адсорбция гетерополярных молекул органических соединений с позиций связи между молекулярными свойствами вещества и его поверхностной активностью. Оценена энергия сольватации на основании экспериментальных данных о коэффициенте распределения вещества между раствором и газовой фазой и величин эффективных зарядов их атомов. Доказано, что процессы сольватации гетерополярных органических молекул в водных растворах, как и образование водородных связей между молекулами воды, могут быть описаны как реакции зарядового контроля. Предложено модель адсорбции, которая позволяет объяснить всю совокупность экспериментальных данных и может быть использована для прогнозирования поверхностных свойств апатита и выбора реагентного режима флотации. Показано, что селективность флотации апатита зависит от избирательности адсорбции на нем органических соединений. Установлено, что адсорбционные свойства апатита определяются стерической доступностью атомов, участвующих в образовании водородных или координационных связей и характеризуются отличием в величинах эффективных зарядов атомов реагентов, молекул воды и адсорбционных центров поверхности апатита и непостоянством их количеств на минеральной поверхности.

The adsorption of heteropolar molecules of organic compounds was investigated from the positions of connection between molecular properties of a substance and its surface activity. The solvation energy was estimated based on experimental data on the coefficient of distribution of matter between the rocks and the gas phase and the magnitudes of the effective charges of its atoms. It has been proved that the processes of solvation of heteropolar organic molecules in aqueous solutions, as well as the formation of hydrogen bonds between water molecules, can be described as reactions with charge control. We propose an adsorption model that allows us to explain the whole set of experimental data and it can be used to predict the surface properties of apatite and viber in a reagent float mode. It was shown that the selectivity of flotation of apatite depends on the selectivity of adsorption of organic compounds on it. It was established that the adsorption properties of apatite are determined by the steric availability of atoms involved in the formation of hydrogen or coordination bonds and are characterized by the differences in the magnitudes of the effects of charge atoms of reagents, water molecules and adsorption centers of apatite surfaces and the volatility of their quantities on a mineral surface.

Спеціальні та комбіновані методи

УДК 546.831:546.842

Шпильовий Л.В., Білецький В.С., Шпильовий К.Л. Розвиток в Україні промислової технології розділення цирконію і гафнію // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108).– С. 119-132.

Простежено історію розвитку в Україні технології розділення близьких за своїми властивостями цирконію і гафнію. Показано, що українським вченим і промисловцям Донецького хіміко-металургійного заводу (ДХМЗ) в стислі строки вдалося створити нові, оригінальні, технології розділення цирконію і гафнію, що дозволило забезпечити збройні сили та вітчизняну атомну промисловість важливими конструкційними матеріалами. Впровадження цих технологій, їх вдосконалення і заміна відбувалися у відповідності з вимогами часу. Донецький ХМЗ у 1950-1980-х роках був єдиним в країні виробником цирконієвої та гафнієвої продукції, експериментальною базою для розвитку нових технологій і техніки. Фахівцями заводу, його колективом зроблено неоціненний внесок в становлення атомної промисловості СРСР та України.

Прослежена история развития в Украине технологии разделения близких по своим свойствам циркония и гафния. Показано, что украинским ученым и промышленникам Донецкого химико-металлургического завода (ДХМЗ) в сжатые сроки удалось создать новые, оригинальные, технологии разделения циркония и гафния, что позволило обеспечить вооруженные силы и отечественную атомную промышленность важными конструкционными материалами. Внедрение этих технологий, их совершенствования и замена происходили в соответствии с требованиями времени. Донецкий ХМЗ в 1950-1980-х годах был единственным в стране производителем циркониевой и гафниевой продукции, экспериментальной базой для развития новых технологий и техники. Специалистами завода, его коллективом сделано неоценимый вклад в становление атомной промышленности СССР и Украины.

The history of development in Ukraine of the technology of separation of zirconium and hafnium close in their properties is traced. It is shown that the Ukrainian scientists and industrialists of the Donetsk Chemical and Metallurgical Plant (DKhMZ) succeeded in creating new, original technologies for the separation of zirconium and hafnium in a short time, which allowed the armed forces and the domestic nuclear industry to be provided with important structural materials. The introduction of these technologies, their improvement and replacement took place in accordance with the requirements of the times. Donetsk KhMZ in the 1950s-1980s was the only producer of zirconium and hafnium products in the country, an experimental base for the development of new technologies and equipment. Specialists of the plant and its team made an invaluable contribution to the development of the nuclear industry of the USSR and Ukraine.

УДК 622.7

Скляр Л.В. Технологія отримання ванадію і алюмінію з шлаків і шламов теплових електростанцій // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 133-139.

Наведено результати досліджень з вивчення текстури, структури, мінерального і гранулометричного складів відходів спалювання палив двох видів рідкого (Київська ТЕС) і твердого (Зеленодольська ТЕС). Були проведені експерименти з механічного розподілу в відцентровому, магнітному та електричному полях, відпрацьовані методи гідрометалургійного вилучення ванадію і алюмінію з ванадій і алюмовміщуючих продуктів механічного збагачення. Технологічна схема хімічного збагачення ванадійвміщуючих продуктів включала: під-

Збагачення корисних копалин, 2017. – Вип. 67(108)

готовку шихти, яка складалася з шламу і повареної солі; спікання шихти, подрібнення спеку, вилуговування водою і сірчаною кислотою, фільтрацію і промивку залишку.

Принципова схема отримання алюмінію з алюмовміщуючих продуктів включає в себе шихтування вихідної сировини з вапняком, спікання отриманої шихти, агітаційне вилуговування спеку, промивку з виділенням алюмінію в розчин. Алюмінатний розчин піддається обескремніванню і карбонізації з отриманням гідроксиду алюмінію, операцією кальцинації виділяють чистий алюміній.

Приведены результаты исследований по изучению текстуры, структуры, минерального и гранулометрического составов отходов сжигания топлив двух видов жидкого (Киевская ТЭС) и твердого (Зеленодольская ТЭС). Проведены эксперименты по механическому разделению в центробежном, магнитном и электрическом полях, отработаны методы гидрометаллургического извлечения ванадия и алюминия из ванадиев и алюмоосодержащих продуктов механического обогащения. Технологическая схема химического обогащения ванадиев содержащих продуктов включала: подготовку шихты, которая состояла из шлама и поваренной соли; спекание шихты, измельчение спеки, выщелачивание водой и серной кислотой, фильтрацию и промывку остатка.

Принципиальная схема получения алюминия из алюмосодержащих продуктов включает в себя шихтовку исходного сырья с известняком, спекание полученной шихты, агитационное выщелачивание спека, промывку с выделением алюминия в раствор. Алюминатный раствор подвергается обескремниванию и карбонизации с получением гидрооксида алюминия, операцией кальцинации выделяют чистый алюминий.

The results of studies on the texture, structure, mineral and granulometric composition of fuels combustion waste of two types of liquid (Kyiv TPP) and solid (Zelenodolskaya TPP) are presented. Experiments on mechanical separation in centrifugal, magnetic and electric fields have been carried out, methods of hydrometallurgical extraction of vanadium and aluminum from vanadium and alumino-containing products of mechanical enrichment have been worked out. Technological scheme of chemical enrichment of vanadium containing products included preparation of charge, which consisted of slime and common salt; sintering of the charge, shredding the sinter, leaching with water and sulfuric acid, filtration and washing of the residue.

The principle scheme for the production of aluminum from alumina-containing products includes the charge of the raw material with limestone, sintering of the obtained charge, agitation leaching of the sinter, washing with the separation of aluminum into the solution. The aluminate solution undergoes desilicization and carbonization to produce aluminum hydroxide, the calcination operation yields pure aluminum.

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

УДК 622.75

Пилов П.И., Чечель П.О., Федоров А.В., Гончаров С.А. Кинетика шламообразования при обогащении каменных углей на ЦОФ "Павлоградская" // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 140-148.

Розглянуто утворення шламів при мокрому збагаченні кам'яного вугілля, розроблена математична модель кінетики шламоутворення, що враховує крупність і фізико-механічні властивості вугільних і породних частинок, виконані лабораторні дослідження шламоутворення вугілля, що переробляються на ЦЗФ "Павлоградська", які підтвердили отримані рівняння кінетики.

Рассмотрено образование шламов при мокром обогащении каменных углей, разработана математическая модель кинетики шламообразования, учитывающая крупность и фи-

зико-механические свойства угольных и породных частиц, выполнены лабораторные исследования шламообразования углей, перерабатываемых на ЦОФ "Павлоградская", которые подтвердили полученные уравнения кинетики.

The slurry formation in the wet coal enrichment is considered, a mathematical model of slurry kinetics, which takes into account the size and physicommechanical properties of coal and rock particles, is developed, laboratory studies of the coal sludge formation processed at the Central Processing Plant "Pavlogradskaaya" have been carried out. These researches confirmed the obtained kinetics equations.

УДК 622.794.004.15:621.928.2:534.2

Шевченко А.И. Определение условий повышения эффективности классификации и обезвоживания угольных шламов при новом способе виброударного грохочения // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вып. 67(108). – С. 149-154.

Наведено результати досліджень нового методу віброударного грохочення і експериментального вивчення впливу питомої насипної щільності ДЭ на ефективність класифікації та зневоднювання вугільних шламів при цьому способі. Встановлено оптимальну питому насипну щільність дезінтегруючих елементів при якій досягається підвищення вилучення класу 0-0,1 мм в підрешітний продукт до 58-60% і зниження вологості надрешітного до 12%.

Отримані результати будуть використані при розробці математичної моделі процесу поділу по крупності і зневоднення мінеральної сировини, а також при створенні нового віброударного грохоту.

Приведены результаты исследований нового метода виброударного грохочения и экспериментального изучения влияния удельной насыпной плотности ДЭ на эффективность классификации и обезвоживания угольных шламов при этом способе. Установлена оптимальная удельная насыпная плотность дезинтегрирующих элементов, при которой достигается повышение извлечения класса 0-0,1 мм в подрешетный продукт до 58-60% и снижение влажности надрешетного до 12%.

Полученные результаты будут использованы при разработке математической модели процесса разделения по крупности и обезвоживания минерального сырья, а также при создании нового виброударного грохота.

The results of investigations of a new method of vibro-impact screening and an experimental study of the effect of the specific bulk density of DE on the efficiency of classification and dehydration of coal slurries in this method are presented. The optimum specific bulk density of the disintegrating elements is established at which an increase in the extraction of the 0-0,1 mm class in the sublattice product to 58-60% is achieved and the superficial moisture content is reduced to 12%.

The results obtained will be used in the development of a mathematical model of the process of separation by size and dehydration of mineral raw materials, as well as in the creation of a new vibro-impact screen.

УДК 622.7

Кирнарский А.С. Необходимость и технологические условия сгущения хвостовой пульпы железорудных ГОКов // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вып. 67(108). – С. 154-160.

Розглянуто необхідність і технологічні умови згущення хвостової пульпи залізорудних ГЗК: оптимальна щільність харчування, розбавлення згущеного продукту частиною вихідної

Збагачення корисних копалин, 2017. – Вып. 67(108)

пульпы, самопливний спосіб подачі хвостів на згущувачі, двухстадийное приготування робочого розчину флокулянта.

Рассмотрены необходимость и технологические условия сгущения хвостовой пульпы железорудных ГОКов: оптимальная плотность питания, разбавление сгущенного продукта частью исходной пульпы, самотечный способ подачи хвостов на сгустители, двухстадийное приготовление рабочего раствора флокулянта.

Necessity and technological conditions of condensation tail pulp iron ore processing plants: the optimum feed concentration, dilution of the underflow part of the original pulp, gravity feed method to the tailings thickeners, two-stage preparation of working solution of flocculant.

Автоматизація та управління процесами збагачення

УДК 622.73

Терновая Е.В., Прядко Н.С. Установление возможности оценки фракционного состава сыпучих материалов по частотным характеристикам акустических сигналов в потоке // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 67(108). – С. 161-168.

Розробка способу безконтактного контролю дисперсності матеріалу в потоці на основі акустичного моніторингу процесу є актуальною і важливою задачею при підвищенні ефективності тонкого подрібнення. Встановлені зв'язки розміру часток з амплітудно-частотними характеристиками сигналів робочих зон дозволяють оцінити фракційний склад матеріалу в потоці. Експериментами по транспортуванню в потоці вузьких фракцій матеріалу підтверджено наявність акустичних сигналів з частотами, характерними для кожної фракції. Попередній аналіз результатів дозволив встановити існуючу залежність дисперсії характерної частоти акустичних сигналів від маси відповідної фракції суміші. Ці дослідження вказують напрямок подальших робіт щодо створення методу визначення гранулометричного складу матеріалу в потоці повітря.

Разработка способа бесконтактного контроля дисперсности материала в потоке на основе акустического мониторинга процесса является актуальной и важной задачей при повышении эффективности тонкого измельчения. Установленные связи размера частиц с амплитудно-частотными характеристиками сигналов рабочих зон позволяют оценить фракционный состав материала в потоке. Экспериментами по транспортированию в потоке узких фракций материала подтверждено наличие акустических сигналов с частотами, характерными для каждой фракции. Предварительный анализ результатов позволил установить существующую зависимость дисперсии характерной частоты акустических сигналов от массы соответствующей фракции смеси. Эти исследования указывают направление дальнейших работ по созданию метода определения гранулометрического состава материала в потоке воздуха.

The development of a contactless method for the material dispersion control in a flow on the acoustic monitoring basis of the process is an actual and important task for improving the fine grinding efficiency. The established connections of the particle size with the amplitude-frequency characteristics of the operating zones signals allow estimating the fractional composition of the material in the flow. Experiments on material narrow fraction transportation in the flow confirmed the existence of acoustic signals with specific frequencies characteristic for each fraction. A preliminary result analysis made it possible to fix the existing dependence of the characteristic frequency dispersion of the acoustic signals on the mass of the corresponding fraction of the mixture. These studies indicate the direction of further work on the method development for determining the material granulometric composition in an air stream.

Усереднення та транспортування

УДК 622.831.325.3:621.643:532.576; 622.7

Кривощек В.И., Л.А. Новиков Особенности изменения удельного аэродинамического сопротивления в газопроводах низкого давления // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вып. 67(108). – С. 168-174.

Розглянуті особливості зміни питомого аеродинамічного опору дегазифікаційного трубопроводу зі зкупченням вологи при різних значеннях абсолютної еквівалентної шорсткості його внутрішньої поверхні та середньої концентрації метану в газовій суміші.

Рассмотрены особенности изменения удельного аэродинамического сопротивления дегазационного трубопровода со скоплением влаги при различных значениях абсолютной эквивалентной шероховатости его внутренней поверхности и средней концентрации метана в газовой смеси.

Specific features change in the specific aerodynamic resistance of the degassification pipeline with moisture accumulation at different absolute equivalent roughness values of its internal surface and the average methane concentration in the gas mixture.

Екологія

УДК 622.271.002.237:622.882:502.004.67

Малеев Е.В. Применение современных технологий и материалов для восстановления нарушенных земель на открытых горных работах // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2017. – Вып. 67(108). – С. 175-179.

У статті було проаналізовано та викладено сучасні технології і матеріали, використовувані для відновлення порушених земель при виконання гірничотехнічної рекультивациі. Запропоновано технологічне рішення за суміщенням робіт гірничотехнічної рекультивациі з основними технологічними процесами видобування корисних копалин. Обґрунтовано використання нових технічних рішень, які дозволять істотно знизити витрати на гірничопланувальні роботи, що виконуються в межах відповідного етапу рекультивациі. Представлені сучасні матеріали для зміцнення схилів і ґрунтів.

В статье были проанализированы и изложены современные технологии и материалы, используемые для восстановления нарушенных земель при выполнении горнотехнической рекультивации. Предложено технологическое решение по совмещению работ горнотехнической рекультивации с основными технологическими процессами добычи полезного ископаемого. Обосновано использование новых технических решений, которые позволят существенно снизить затраты на горно-планировочные работы, выполняемые в рамках соответствующего этапа рекультивации. Представлены современные материалы для укрепления склонов и грунтов.

The article examined the modern technologies and materials used to restore disturbed lands at perform mining rehabilitation. The proposed technological solution for the reconciliation of work mining rehabilitation with the main technological processes of mining. It justifies the use of new technical solutions that will significantly reduce the costs for mining and leveling works performed in the relevant stage of reclamation. The modern materials for strengthening of slopes and soils.