Державний заклад «Центральна державна науково-технічна бібліотека
гірничо-металургійного комплексу України»

ЕКОЛОГІЯ ТА РЕЦИКЛІНГ В МЕТАЛУРГІЇ

Тематична добірка публікацій з актуальних питань
промислового природокористування та ресурсозбереження

Випуск 2

Дніпро - 2024

Дана тематична добірка містить копії першоджерел, присвячених останнім науковим і практичним досягненням промислової екології в металургійній галузі, дослідженню зв'язків виробництва та довкілля, обґрунтуванню засобів гармонізації їх взаємодії, розвитку «зелених» технологій та залученню відходів у вторинний цикл виробництва.

Складено за фондом ЦДНТБ ГМК України станом на 01.04.2024 р.

Бібліографічний анотований список до тематичної добірки «Екологія та рециклінг в металургії»

УДК 66.074.2

DOI: 10.33070/etars.3.2021.07

Вольчин І.А. Моделювання процесу очищення запиленого газового потоку в рамках кінематичної моделі взаємодії дисперсних частинок та крапель у мокрому скрубері / І.А. Вольчин, В.А. Ращепкін // Енерготехнології та ресурсозбереження. – 2021. – №3. – С. 84-98.

Запропоновано математичну модель захоплення дисперсних частинок краплями у мокрому скрубері в умовах надлишкового зрошення труби Вентурі в наближенні кінематичної взаємодії частинок у зустрічних газодисперсних потоках, яка уточнює існуючу інженерну модель, враховуючи просторову зміну розміру крапель за рахунок їх коагуляції з частинками пульпи та не вловлених частинок, що надходять у мокрий скрубер з труби Вентурі. Результати розрахунків з використанням математичної моделі показали, що за можливості організації в скрубері зрошення газового потоку крапельним аерозолем з діаметрами крапель 300–500 мкм при питомій щільності зрошення близько 1 л/м^3 шар крапель протяжністю 1–2 м забезпечує ефективне поглинання не вловлених у трубі Вентурі твердих частинок класу PM2.5 та крапель пульпи. Виліт крапель пульпи з труби Вентурі та пов'язане з цим збільшення розміру крапель скрубера за рахунок коагуляції з краплями пульпи помітно не позначається на ефективності очищення газового потоку. Математичну модель було застосовано для розрахунку ефективності захоплення частинок краплями в мокрих скруберах циліндричної й конічної форми. За рахунок збільшення часу перебування крапель при збільшенні швидкості зустрічного газового потоку ефективність очищення від дисперсних частинок у конічному скрубері виявляється більшою, ніж у циліндричному скрубері. Однак при збільшенні щільності зрошення понад 2 л/м^3 та діаметрах крапель більше 1000 мкм ефективність конічного скрубера знижується, що пов'язано з ростом втрат значної частки масивних крапель внаслідок їхнього уходу на стінки при скороченні перетину реактора скрубера.

Ключові слова: пилоочищення, крапельна пульпа, мокрий скрубер, труба Вентурі, щільність зрошення.……...……....**С.8**

УДК 621.94

DOI: 10.48081/QEYA2314

Використання вторинного ресурсу твердосплавних змінних багатогранних пластин у металообробці / П. В. Татанов, А. Р. Янюшкин, К. Т. Шеров, А. С. Янюшкин // Наука и техника Казахстана. – 2021. – №1. – С. 85-96.- Текст рос.

Металообробка, на сьогоднішній день є галуззю, що найбільш інтенсивно розвивається. Частка її постійно зростає. Для підвищення продуктивності та якості обробки необхідно використовувати різальний інструмент зі змінними твердосплавними пластинами. У цій статті розглядається проблема використання вторинного ресурсу твердосплавних багатогранних ріжучих пластин. Мета роботи – знайти альтернативні способи повторного використання пластин із твердого сплаву. Методика рішення – розробка нового виду ріжучого інструменту, який використовує незадіяний робочий потенціал відпрацьованих пластин. Результати та обговорення – були спроектовані та виготовлені токарний різець та торцева фреза. Інструмент пройшов успішну експлуатацію у виробничих умовах.

Ключові слова: вторинний ресурс, твердосплавні пластини, фреза торцева, токарний різець……..….. **С.23**

УДК 628.4.061-08:622.807.8:656.614.35
DOI: 10.31498/2225-6733.42.2021.240680

Кухар В.В. Оцінка пилоутворення на відкритих терміналах морських портів при перевантаженні та зберіганні вугілля / В.В. Кухар // Вісник Приазовського державного технічного університету. – 2021. – Вип. 42. – С. 139-148.

Проаналізовано стан перевалки кам’яного вугілля у морських портах України у 2019-2020 рр., умови його перевантаження та зберігання з точки зору викидів в атмосферне повітря вугільного пилу та негативного впливу на працівників, навколишнє середовище, прилеглі житлові та селбищні зони, робочі машини і механізми. Визначені розрахункові параметри для оцінки викидів пилу при перевантаженні вугілля грейферним способом та зберіганні на відкритих складах терміналів морських портів України. Виконано оцінку кількості вугільного пилу, який викидається у атмосферне повітря при перевантаженні і відкритому зберіганні кам’яного вугілля, для загальних масштабів перевалки у морських портах України у вказані роки. Показані перспективи розробки та застосування методів і засобів зменшення кількості пилу при перевантаженні і зберіганні кам’яного вугілля у морських портах.

Ключові слова: кам’яне вугілля, перевантаження, зберігання, викиди вугільного пилу, пилоутворення, морські порти, відкриті склади, грейферний спосіб…….....……. **С.35**

УДК 624.012.45:691.322+621.182.94:621.182.95
DOI: 10.31721/2306-5451-2022-1-54-137-143

Валовой О.І. Визначення можливості використання відходів видобутку та збагачення залізних руд при будівництві автошляхів в кар’єрі та на відвалах / О.І. Валовой, О.Ю. Єрьоменко, М.О. Валовой // Вісник Криворізького національного університету. – 2022. – Вип. 54. – С. 137-143.

Метою роботи є визначення фізико-механічних та експлуатаційних характеристик розкривних порід та хвостосховищ відходів збагачення залізних руд з метою подальшої утилізації в якості сировини для проведення робіт по улаштуванню автошляхів в кар’єрі та на відвалах. Експериментальним шляхом були отримані фізико-механічні показники, дані про хімічний та гранулометричний склад щебеню та піску з відходів збагачення залізних руд методом сухої магнітної сепарації, «хвостів» рудозбагачувальної фабрики, мінералів розкривних порід – кварцитів окислених, мігматитів, амфіболітів, сланців, аркозових метапіщаників, джеспілітів окислених. Встановлено, що за хімічним та гранулометричним

складом, показниками міцності, насипної щільності, пустотності, сумарної активності природніх радіонуклідів, морозостійкості, стиранності, лещадності, водопоглинення щебінь, пісок та піщано-щебеневі суміші з відходів збагачення залізних руд та мінералів розкривних порід можуть бути використані тією чи іншою мірою, при будівництві автошляхів в кар'єрі і на відвалах. Встановлено, що за показниками міцності чинні норми обмежують використання щебеню та піску з некондиційних кварцитів, окислених кварцитів, аркозових метапіщаників лише використанням для додаткових шарів основи доріг I – III категорій та шарів дорожнього одягу доріг IV – V категорій загального призначення. В зв'язку з цим їх не бажано використовувати при будівництві автошляхів в кар'єрі та на відвалах. Показники якості, міцності та довговічності доріг з використанням цих матеріалів будуть низькими, що призведе до частих ремонтів, зниження ефективності використання автосамоскидів, збільшення витрат на утримання доріг та транспортування гірської маси. При цьому немає жодних застережень до використання щебеню та піску зі сланців, відходів збагачення амфіболітів, мігматитів, джеспілітів окислених.

Ключові слова: щебінь, пісок, відходи збагачення, розкривні породи, міцність, автошляхи в кар'єрах……..……..…**С.45**

УДК 504.062:608.2
DOI: 10.15587/1729-4061.2022.263513
Удосконалення технології рекультивації кар'єрів та териконів / Я.Ю. Байкалов, І. М. Джигирей, В. І. Бендюг та ін. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2022. – Том 4, № 10. – С. 38-50. – Текст англ.

Розглянута і проаналізована сучасна проблема оброблення порушених ґрунтів Розроблено обладнання, що дає можливості здійснення різних процесів гірничотехнічної рекультивації териконів та кар'єрів із значним зниженням рівня екологічних ризиків, шляхом експлуатації енергоощадного малогабаритного, апарату. Використання розробленого рекультиватора також адекватно для передпосівної та інших типів агротехнічної обробки ґрунтів, догляду за рослинами на сільськогосподарських полях, а також, на територіях з неоднорідним ландшафтом. Функціональність агрегату здатна забезпечити енергетичну автономність та автоматизацію технологічного процесу. Мала вага пристрою дозволяє мінімізувати тиск на ґрунт, що максимально скорочує екологічно небезпечне утворення пилу при обробці териконів, руйнування його структури, машинну деградацію родючого шару при обробці усіх типів територій. Також пристрій скорочує ризик сповзання родючих ґрунтів зі схилів шахтних відвалів завдяки тому, що рекультиватор самохідний і функціонує без необхідності залучення важкого тракторного тягача. Проведене математичне моделювання експлуатування пропонованого технічного забезпечення обробки рекультивації териконів у порівнянні із протиставленим аналогом, доводить еколого-економічну ефективність екоадаптивного рекультиватора. Середнє значення коефіцієнтів прибутку, при використанням запропонованого рекультиватора, на 121,82 % вище ніж із залученням протиставленого обладнання. Показники негативного екологічного впливу розробленого обладнання на 100 % нижчий за вплив на довкілля при експлуатуванні аналога. Запропоноване технічне рішення може бути ефективно застосоване як у схемах санітарного очищення населених пунктів, так і в процесі модернізації сільськогосподарської техніки.

Ключові слова: рекультивація, машинна деградація, просапна борозна, еколого-економічна ефективність, екоадаптивний рекультиватор, шахтні відходи…….……**С.52**

УДК 628.54
DOI: 10.51301/ejsu.2022.i1.01

Синтез фериту натрію та диференціально-термічний аналіз шихти для його отримання / Е.И. Кульдеев, С.С. Темирова, М.Н. Квятковская, И.Г. Бусыгин // Engineering Journal of Satbayev University. – 2022. – №1. – С.5-10 – Текст рос.

У статті наведено огляд наукових праць, пов'язаних з дослідженнями способів отримання та властивостей залізовмісних реагентів для нейтралізації розчиненого сірководню в стічних водах. Резюмується, що одним з перспективних реагентів для видалення сірководню може бути ферит натрію. Ефективність процесу знесірювання залежить від активності $Fe(OH)_3$, що утворюється при гідролізі фериту натрію. Описано синтез фериту натрію при термічній взаємодії оксиду заліза з содою, а також при спіканні залізистих пісків (відходу глиноземного виробництва) із содою. Результати рентгенофазового аналізу отриманих продуктів показали, що при температурі 900^{o}C і витримці 1 год формується монофаза фериту натрію, при заміні реактивного оксиду заліза на залізисті піски при оптимальних параметрах процесу - температурі 1000^{o}C та витримці1 год - утворюється з'єднання $Na(Fe_{0.75}Al_{0.25})O_2$, що являє собою ізоморфну суміш фериту та алюмінату натрію. Із застосуванням диференціально-термічного аналізу досліджено фазові перетворення шихти, що складається ззалізистих пісків та соди, встановлено формування сполуки $Na(Fe_{0.75}Al_{0.25})O_2$. З використанням фериту натрію отримано комплексний залізовмісний коагулянт для тестових випробувань з очищення стічних вод від сіроводню.

Ключові слова: стічні води, видалення сірководню, залізисті піски, ферит натрію, рентгенофазовий аналіз, диференційно-термічний аналіз. ……..…**С.65**

УДК 504.064.2
DOI: 10.31319/2519-2884.42.2023.18

Порівняння результатів комплексного екологічного моніторингу м. Кам’янське при застосуванні різних методів вимірювань / В.А. Кремінь, Н.О. Непошивайленко, В.М. Гуляєв, С.О. Гунько // Збірник наукових праць ДДТУ. – 2023. – №1. – С. 147-157.

Розглянуті особливості функціонування системи екологічного моніторингу в Україні,на обласному та міському рівні на прикладі м. Кам’янське. Проведений порівняльний аналіз результатів вимірювань середньомісячних концентрацій забруднюючих речовин, отриманих автоматичним та інструментальним методами. Перевірено адекватність результатів вимірювання системи комплексного екологічного моніторингу м. Кам’янське за рахунок співставлення середньорічних концентрацій пилу з обсягами викидів, спираючись на методи математичного моделювання. Надані рекомендації щодо удосконалення існуючої системи комплексного екологічного моніторингу з огляду укомплектування сучасним автоматизованим обладнанням стаціонарних постів спостереження та їх розширення.

Ключові слова: забруднення атмосферного повітря; пости спостережень; пил; концентрація; pm2.5; pm10; система комплексного екологічного моніторингу; викиди…...**С.71**

УДК 622.17
DOI: 10.15587/2706-5448.2023.278893

Характеристика фосфатних відходів гірничого комплексу «Джебель Онк» для стійкого управління навколишнім середовищем / Р. Салхі, Д. Неттур, М. Четіббі та ін. // Technology Audit and Production Reserves. – 2023. – Том 3, № 3. – С. 11-19. – Текст англ.

Об'єктом дослідження є відходи фосфоритного виробництва – промислові відходи, що утворюються в результаті переробки фосфатної руди за допомогою різних процесів (гранулометричного розділення, прожарювання, фізико-хімічного процесу, електростатичного процесу та ін.). Ці скиди, як правило, зберігаються у спеціально побудованих відстійниках. Однак їх тривале зберігання призводить до серйозних екологічних проблем, оскільки вони містять важкі та радіоактивні метали, які впливають на довколишні громади. Вони забруднюють підземні та поверхневі води через інфільтрацію їдкого розчину, насиченого рідкісними металами. Щоб усунути ці екологічні катастрофи та вирішити ці проблеми, необхідно модернізувати скиди з комплексу «Джебель Онк» і створити додаткову вартість для національної економіки. Запуск фосфатного комплексу Джебель-Ель-Онк в провінції Тебеса відбувся в 1965 р. З того часу всі відходи, що утворюються в процесі збагачення, скидалися в прилеглу до комплексу долину без будь-якої обробки або переробки, слід зазначити, що фосфатний комплекс Джебель-Онк генерує величезну кількість фосфатного шламу (понад 4000 тонн на добу). Ці відходи відносно багаті на корисні речовини, результати хімічних аналізів показують, що ці шлами містять близько 20,2 % фосфатів (P_2O_5) з присутністю різних важких металів, таких як уран, кадмій, цинк, мідь, миш'як та ін. Ці метали загрожують життю місцевих жителів і впливають на рослинність, худобу в прилеглих населених районах. Однак у цій роботі систематично розглядаються мінералогічні та хімічні характеристики фосфатних шламів, відкинутих очисним комплексом Джебель-Онк, для розробки відповідного методу їх переоцінки. В нашій роботі, в цій життєздатній екологічній перспективі, ми намагаємося висвітлити використання відходів як альтернативної сировини в будівельних матеріалах. Вплив важких металів на навколишнє середовище та здоров'я визначається хімічним видом, концентрацією, біодоступністю та транспортуванням по харчових ланцюгах, якщо тільки вони не вивільняються в природу через створювані ними наслідки. Деякі елементи, такі як ртуть, свинець, кадмій, цинк, мідь тощо, не виконують жодної функції у підтримці балансу в організмі та становлять безпосередню небезпеку.

Ключові слова: хвостосховища, фізико-хімічний аналіз, важкі метали, навколишнє середовище, фосфатний комплекс Джебель-Ель-Онк, родовище Кеф Есенноун в Алжирі……..…**С.82**

УДК 669.15-198
DOI: 10.52209/1609-1825_2023_3_84

Дослідження методів утилізації високоосновних саморозсипних шлаків / О.Р Саріїв, Б.С. Келаманов, А.Т. Жумаєв, К. Бензесік // Сборник трудов Карагандинского технического университета. – 2023. – №3. – С.84-88 – Текст англ.

У статті вивчено можливість отримання з високоосновних шлаків будівельної цегли за технологією спікання в суміші з глинами для виробництва керамічних виробів, а також будівельних виробів шляхом карбонізації при підвищеному тиску з використанням вуглекислого газу. Технологію отримання будівельних виробів випробувано в лабораторних умовах. Вивчено хімічний склад вихідних матеріалів. Формування виробів здійснювалося на гідравлічному пресі металевих прес-формах. Обпал керамічних виробів проводився в муфельних електричних печах. Процес карбонізації шлакових брикетів проходив у реакторі

під високим тиском серед вуглекислого газу. Міцність на стиск одержаних виробів проводили на лабораторних випробувальних пресах. Отримана будівельна цегла по міцності відповідає виробам, які застосовуються у цивільному та промисловому будівництві.

Ключові слова: шлаки, які саморозсипаються, сталь, феросплави, утилізація шлаків, керамічна цегла, будівельні вироби, карбонізація.……..……**С.91**

УДК 628.54
DOI: 10.31643/2024/6445.25

Очищення стічних вод від іонів важких металів із застосуванням наноструктурних адсорбентів / С.С. Кониратбекова, Ж. Шопанбек, С.Б.Нуржанова, А.О. Байконурова // Комплексное использование минерального сырья – 2024. – Том 330, №3. – С. 22-31 – Текст англ.

Діяльність промислових підприємств чорної та кольорової металургії та інших галузей призводить до забруднення довкілля стічними водами, що містять у своєму складі шкідливі речовини, які й у невеликих кількостях чинять досить серйозний негативний вплив на здоров'я людини та стан біосфери. Існує велика кількість природних сорбентів, які використовуються для вирішення задач водоочищення. Серед неорганічних сорбційних матеріалів широко використовуються цеоліти. Ці природні матеріали мають термічну та радіаційну стабільнність, високу селективність. Мета статті - вивчення сорбційної здатності цеолітів, модифікованих наноструктурованими рідкісними металами декількома способами, при різних варіантах активації матриці для поліпшення сорбційних властивостей по відношенню до іонів важких та кольорових металів. На підставі проведених експериментів було доведено, що цеоліти, модифіковані наноз’єднаннями ванадію і титану, мають високу ефективність в процесах видалення іонів важких металів зі стічних вод. Отримана композиція на цеолітній матриці створює високодисперсну тверду фазу наночастинок у формі золя-гелю. Такі системи мають надлишок енергії, що і призводить до підвищеної реакційної здатності та адсорбуючих властивостей. Вочевидь, що активування цеолітів дозволяє отримати ширший набір активних центрів різної природи. Це зумовлює різноманітне використання цеолітів у технологічній системі очищення стічних вод від іонів важких та кольорових металів, через що стає можливим досягнення нормативів ГДК.

Ключові слова: цеоліт, сорбційні технології, важкі метали, стічні води, адсорбент……..…..……....**С.96**