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 3

Дніпро - 2025

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 01.06.2025 р.

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

УДК 662.669
DOI: 10.54073/GV.2022.1.88.023

Санакулов К. Принципові підходи до екологічних питань гірничо-металургійної галузі / К. Санакулов, У.К. Санакулов // Гірничий вісник Узбекистану. – 2022. – № 1 (88). – С. 106-113. - Текст рос.

Сформульовано основні поняття безвідходної та маловідходної технологій, намічено основні завдання та напрями їх розвитку. Виявлено особливості розвитку безвідходної та маловідходної технологій гірничо-металургійних виробництв. Намічено основні напрями у розвитку мало- і безвідходних технологій гірничо-металургійних виробництв, які полягають у розробці принципово нових підходів, нетрадиційних способів та в удосконаленні існуючих технологій виробництва, з метою скорочення на всіх його стадіях шкідливих викидів, комплексності використання сировини та повного використання відходів, що утворюються.

Ключові слова: охорона навколишнього середовища, екологічні дослідження, основні напрямки, навколишнє середовище, видобуток корисних копалин, маловідходні та безвідходні технології, раціональне використання природних ресурсів, гірничо-переробна промисловість, шкідливі викиди, відходи…….....…..….....**С.8**

Земскова Л.А. Гібридні способи видалення миш’яка / Л.А. Земскова, Д.Х. Шлик, Н.Н. Баринов// Комплексне використання мінеральної сировини. – 2022. – № 1. – С.32-41.- Текст рос.

У роботі аналаналізуються дані щодо вилучення миш'яку сорбційними методами з використанням матеріалів, що мають перспективи широкомасштабного застосування вводопідготовці. До них віднесено оксиди перехідних металів у мікро- та нанорозмірному стані, у тому числі у складі композитних матеріалів з неорганічними матрицями, або гібридних сорбентів у складі з полімерними смолами або природними біополімерами. Наведено приклади використання композитних (гібридних) сорбентів для вилучення миш'яку з розчинів з низькими концентраціями (на рівні ГДК). Ціль цієї статті – узагальнити актуальну інформацію про найбільш важливі особливості Мо-вмісних хітозанових та розроблених нами хітозан-вуглецевих матеріалів для використання їх у процесах видалення миш'яку на рівні низьких концентрацій до концентрацій, які відповідають вимогам ВООЗ. У роботі представлені дані щодо сорбційних властивостей Мо-вмісних активованих вуглецевих волокон і хітозан-вуглецевих композиційних матеріалів по відношенню до миш'яку (V) при вилученні його з бидистильованої і водопровідної води, отримані у статичних та динамічних

умовах. Обговорюються причини різної поведінки сорбентів залежно від форми біополімеру на волокні та стійкість сорбентів у процесі сорбції миш'яку.

Ключові слова: миш'як, сорбція, композити, гібридні сорбенти, вуглецеве волокно, хітозан..…..……...……..…….....……..**С.16**

УДК 669.162.252

DOI: 10.244122181-1431-2022-3-57-60

Ахмедова Н.М. Вплив пилових викидів гірничого виробництва на довкілля / Н.М. Ахмедова, С.М. Худайбердиева // Journal of Advances in Engineering Technology. – 2022. – Vol.3(7). – С. 57-60. - Текст рос.

У статті розглянуто питання оптимізації впливу гірничого виробництва на довкілля, яка може бути досягнута шляхом створення екологізованого виробництва. При цьому необхідно розвивати комплексний підхід до використання сировини, ресурсозберігаючі технології, які забезпечують зменшення витрат сировинних запасів, використовуваних в промисловості, при збереженні або збільшенні об'єму кінцевого продукту, що є одним з найважливіших елементів розвитку світового співтовариства у відповідності до моделі стійкого розвитку.

Ключові слова: відкритий спосіб, корисні копалини, гірничодобувна промисловість, гірники, довкілля, негативні наслідки, мінеральна сировина, техногенний вплив, екологічна обстановка, кар'єр, пил, пневмоконіоз, пилове навантаження.....….….….....**С.26**

УДК 691-4

DOI: 10.52209/1609-1825_2023_4_201

Аналіз ефективності використання доменного шлаку як компонента композиційного в'яжучого для полістирол бетону / Рахимов М.А., Рахимова Г.М., Самойлова Т.Ю. та ін. // Збірник трудів Карагандинського технічного університету. – 2023. – № 4(93). – С. 201-207.- Текст рос.

Наведено результати дослідження хіміко-мінералогічного складу доменного шлаку та його вплив на властивості легкого бетону. У роботі застосовувалися стандартні методики та методи дослідження для визначення хіміко-мінералогічного складу. Виконане дослідження дозволило встановити вплив доменного шлаку на показники міцності та деформативні показники легкого бетону, а також придатність шлаків для застосування в якості композиційного в'яжучого. Введення розроблюваного складу дозволяє отримати економічну та екологічну вигоду. Проведені дослідження показали можливість використання доменного шлаку як композиційного в'яжучого та його відповідність нормативній документації.

Ключові слова: бетон, полістиролбетон, енергоефективний матеріал, композиційне в'яжуче, хімічна добавка, теплопровідність, міцність.....**С.30**

УДК 621.791.75

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.281011

Визначення закономірностей утворення аерозолів при контактному стиковому зварюванні оплавленням / О.Г. Левченко, О.В. Демецька, Ю.О. Полукаров та ін. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2023. – Vol.3, № 10. – С.30-38 – Текст англ.

Об'єктом досліджень є гігієнічні характеристики шкідливих речовин, що забруднюють повітря при контактному стиковому зварюванні безперервним та пульсуючим оплавленням. Проблема, що вирішується, полягає у відсутності такої інформації для розроблення

відповідних заходів захисту операторів контактного зварювання залізничних рейок. Наведено опис методів досліджень хімічного складу зварювальних аерозолів і газів, дисперсного складу нанорозмірних фракцій аерозолів та оцінки їх впливу на організм зварників. Встановлено, що контактне стикове зварювання оплавленням рейок Р65 супроводжуються виділенням у повітря робочої зони шкідливих речовин у формі аерозолів на рівні нанодіапазону, яким притаманна висока біологічна активність. Результати досліджень показали, що при безперервному оплавленні інтенсивність виділення зварювального аерозолю менша, ніж при пульсуючому оплавленні. Показано, що токсичність аерозолю при контактному зварюванні належить до помірно небезпечного класу. Встановлено, що при контактному стиковому зварюванні оплавленням утворюється аерозоль, у складі якого присутні нанорозмірні компоненти марганцю та заліза у концентраціях, що перевищують розрахункові орієнтовно безпечні рівні впливу на людину. У пробі аерозолю виявлено частинки розміром від 70,8 до 1071,8 нм, а середній аеродинамічний діаметр частинок аерозолю становить 295,2 нм. Проведені дослідження показали, що стикове зварювання оплавленням супроводжується утворенням на робочому місці таких токсичних газів як діоксид азоту і монооксид вуглецю у концентраціях, які перевищують гранично допустимі. Отримані результати комплексної гігієнічної оцінки аерозолів при контактному стиковому зварюванні оплавленням надали вичерпну інформацію про рівень шкідливого впливу цих аерозолів на організм зварників.

Ключові слова: контактне зварювання, шкідливі речовини, нанорозмірні частинки, заходи захисту……..……...….**С.37**

УДК 621.311.214: 622.5

До проблеми доцільності створення на базі головних водовідливних комплексів шахт пікових гідроакумулюючих електростанцій / О.Ю. Михайленко, І.О. Сінчук, К.В. Будніков, Г.В. Коломіц // Вісник Криворізького національного університету. – 2023. – Вип. 56. – С. 109-115.

Мета. Мета роботи полягає в аналізі доцільності створення на базі головних водовідливних комплексів шахт пікових гідроакумулюючих електростанцій (ПГАЕС) шляхом визначення рівня виробництва електроенергії гідротурбінами для різних витрат води через неї, обчислення собівартості генерації та встановлення умов, коли використання ПГАЕС буде виправданим з економічної точки зору, залежно від тарифу на електроенергію, що встановлює оператор розподілу, та поточного рівня енергоспоживання електроприймачами шахти.

Методи дослідження. Для проведення даного дослідження були використані такі методи: аналіз, систематизація, узагальнення - з метою вивчення та узагальнення досвіду побудови гідроакумулюючих електростанції з використанням водозбірників головних водовідливних комплексів шахт; синтез - для розробки моделі системи розосередженої генерації з гідроакумулюючими електростанціями; комп'ютерне моделювання для визначення чисельних значень економічних показників роботи промислової енергосистеми при впровадженні у її структуру гідроакумулюючих електростанцій.

Наукова новизна. Розроблено систему розосередженої генерації електроенергії в структурі енергосистем шахт, що використовує елементи головного водовідливного комплексу для побудови локальних пікових гідроакумулюю-чих електростанцій.

Практична значимість. Результати можуть бути використані для покращення енергоефективності роботи наявних систем електропостачання гірничорудних підприємств, що видобувають залізорудну сировину.

Результати. Виконано аналіз доцільності створення на базі головних водовідливних комплексів шахт пікових гідроакумулюючих електростанцій. При цьому розглядалися три різні конфігурації ПГАЕС у складі водовідливу шахти «Криворізька» АТ «Кривбасзалізрудком»: зі встановленням однієї гідротурбіни на горизонті 500 м, двох гідротурбін на тому ж горизонті 500 м, а також встановлення чотирьох гідротурбін - окремо по дві на горизонтах 500 м і 940 м, відповідно. З точки зору вартості електроенергії найсприятливішими умовами для впровадження системи розподіленої генерації продемонстрував випадок зі встановленням однієї гідротурбіни на горизонті 500 метрів. У такому випадку приведена вартість електроенергії перевищувала діючий тариф практично для всіх розглянутих умов функціонування, окрім випадків з дуже малими витратами води через гідроагрегат. Це зумовлюється оптимальним співвідношенням між, з одного боку, капіталовкладеннями на придбання обладнання ПГАЕС та вартістю його обслуговування і планово-попереджувальних ремонтів, з іншого - рівнем покриття потреб споживачів згенерованою електроенергію.

Ключові слова: гірничорудне підприємство, енергосистема, розосереджена генерація, головний водовідливний комплекс, гідроакумулююча електростанція, собівартість…….....**С.45**

УДК 504.054
DOI: 10.32846/2306-9716/2023.eco.6-51.1
Утворення та емісія стійких органічних забруднювачів у чорній та кольоровій металургії України / О.І. Бондар, Н.О. Риженко, В.В. Четвериков та ін. // Екологічні науки. – 2023. – № 6(51). – С. 7-13.

За результатами інвентаризації, проведеної у 2003 році, та експертної оцінки у 2020 році, обсяги емісії стійких органічних забруднювачів (СОЗ) металургійним комплексом становлять близько 90% від загального обсягу емісії СОЗ в Україні. Відповідний внесок до цього обсягу емісії додали агломераційне виробництво та переплавлення металобрухту в електродугових печах.

У праці запропоновані як організаційні, так і технологічні заходи, що дозволять запобігти утворенню та забезпечать ефек-ивне видалення СОЗ в металургійних процесах. Зниженню емісії СОЗ мають сприяти зміни в структурі виробництва сталі з поступовою заміною технологій агломерації залізної руди на технології пряме відновлення заліза. Під час електродугового переплавлення (ЕДП) брухту особлива увага має приділятися контролю за вмістом у металобрухті хлорвмісних компонентів.

Здійснені науково-практичні дослідження підтверджують висновки. що використання вторинної сировини у процесах виплавлення сталі, міді та алюмінію обумовлює значно більші коефіцієнти емісії СОЗ ніж використання викопної сировини.

Технологічне вдосконалення існуючих виробництв агломерації залізної руди та переплавлення брухту в електродугових печах має здійснюватися з використанням таких ефективних заходів, як рециркуляції газів, здійснення їх внутрішнього або зовнішнього доопалення.

Значна кількість діоксинів може виходити з електродугового процесу разом з пилом в разі застосування сорбентів для його вловлювання. За подальшого перероблення пилу з метою рециклінгу металів. або в разі його додавання до сировини у виробництві будівельних матеріалів необхідно застосовувати технічні рішення, спрямовані на деструкцію/іммобілізацію залишків діоксинів.

Ключові слова: стійкі органічні забруднювачі, агломераційне виробництво, електродугове переплавлення, найкращі доступні методи та практики.....**С.53**

УДК 666.3
DOI: 10.31891/2307-5732-2024-343-6- 49
Субботіна І. Використання техногенної сировини для виробництва керамічних будівельних матеріалів / І. Субботіна, Л. Спасьонова // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2024. – № 6(337). – С. 327-332.

Не зважаючи на складну ситуацію у світі та в Україні, будівництво та архітектура розвиваються з кожним роком, а потреба в екологічно чистих та ефективних матеріалах зростає. Один з напрямків розвитку виробництва керамічних будівельних матеріалів − використання техногенної сировини, що вирішує і екологічні питання. Використання металургійних відходів у виробництві будівельних матеріалів дозволяє створюючи нові матеріали, вивчати їх властивості та поведінку в певних умовах експлуатації. Відходи, що утворюються під час металургійного виробництва, використовуючись в технології виробництва будівельних матеріалів, допомагають зменшити навантаження на навколишнє середовище. Інтеграція відходів у виробництво дозволяє зменшити залежність від традиційної сировини та сприяє зниженню витрат на матеріали, а також на енергетичні ресурси. Цегла з додаванням шлаків має кращі фізико-механічні властивості, такі як підвищена міцність, термічна стійкість і зменшена усадка, що робить її більш привабливою для будівництва. Зниження витрат на сировину та енергію сприяє зниженню цін на готову продукцію, що робить будівельні матеріали більш конкурентноспроможними.

В роботі наведено результати досліджень керамічних мас на основі глини Київського родовища з застосуванням відходів металургійного виробництва. Це дозволить розширити застосування місцевої сировини для ефективного та екологічно чистого виробництва виробів будівельної кераміки.

Ключові слова: керамічні матеріали, глиниста сировина, відходи металургійного виробництва, будівельна кераміка.....**С.60**

УДК 504.53.062.4:631.618
DOI: 10.33271/crpnmu/76.283
Дослідження перспектив використання композитних брикетів з відходів кави для технологій фіторемедіації деградованих земель / О.С. Ковров, В.В. Маліченко, Д.В. Кулікова та ін. // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2024. – № 76. – С.273-282.

Не зважаючи на складну ситуацію у світі та в Україні, будівництво та архітектура розвиваються з кожним роком, а потреба в екологічно чистих та ефективних матеріалах зростає. Один з напрямків розвитку виробництва керамічних будівельних матеріалів − використання техногенної сировини, що вирішує і екологічні питання. Використання металургійних відходів у виробництві будівельних матеріалів дозволяє створюючи нові матеріали, вивчати їх властивості та поведінку в певних умовах експлуатації. Відходи, що утворюються під час металургійного виробництва, використовуючись в технології виробництва будівельних матеріалів, допомагають зменшити навантаження на навколишнє середовище. Інтеграція відходів у виробництво дозволяє зменшити залежність від традиційної сировини та сприяє зниженню витрат на матеріали, а також на енергетичні

ресурси. Цегла з додаванням шлаків має кращі фізико-механічні властивості, такі як підвищена міцність, термічна стійкість і зменшена усадка, що робить її більш привабливою для будівництва. Зниження витрат на сировину та енергію сприяє зниженню цін на готову продукцію, що робить будівельні матеріали більш конкурентноспроможними.

В роботі наведено результати досліджень керамічних мас на основі глини Київського родовища з застосуванням відходів металургійного виробництва. Це дозволить розширити застосування місцевої сировини для ефективного та екологічно чистого виробництва виробів будівельної кераміки.

Ключові слова: керамічні матеріали, глиниста сировина, відходи металургійного виробництва, будівельна кераміка.....**С.66**

УДК 622.23:621.926
DOI: 10.32782/1995-0519.2024.3.10
Піддубний М. Удосконалення одношнекового екструдера для переробки вторинного поліетилену / М. Піддубний, М. Сухорутченко, С. Кривільова // Вісник Кременчузького національного університету – 2024. – № 3(146). – С.73-78.

Метою роботи є вдосконалення технологічного обладнання для переробки вторинного поліетилену з метою покращення його ефективності та здатності переробляти великі обсяги відходів поліетилену. Розроблені кон- ків. Об’єктом дослідження є одношнековий екструдер для переробки вторинного поліетилену з різним рівнем деструкції макромолекул, а предметом – елементи конструкції одношнекового екструдера для переробки вторинного поліетилену. Для досягнення мети проаналізовано методи переробки вторинного поліетилену, дійсні моделі екструдерів й особливості їх конструкцій. Основними методами дослідження були аналіз технічної літератури, дослідження та патентів, що стосуються екструдерів та їх конструкцій. На підставі добору, систематизації та аналізу науково-технічної літератури та охоронних документів (патентів) запропоновано нове технічне рішення, яке полягає в розробці нових конструктивних рішень елементів одношнекового екструдера, а саме новий варіант конструкції бункера й зміна геометричних параметрів шнека в зоні завантаження. Удосконалено конструкцію бункера для завантажування, виконано технологічні та міцнісні розрахунки одношнекового екструдера й вибрано геометрію його шнека. Дослідження підтвердили, що вдосконалення конструктивного рішення одношнекового екструдера та його елементів може значно підвищити їх ефективність і спроможність переробляти великі обсяги вторинного поліетилену. Це, зі свого боку, сприятиме більш сталому розвитку хімічної промисловості України, дасть змогу знизити вартість полімерних матеріалів, отриманих з використанням вторинного поліетилену, і зменшити навантаження на довкілля.

Ключові слова: екструдер, шнек, відходи поліетилену, удосконалення обладнання.....**С.75**