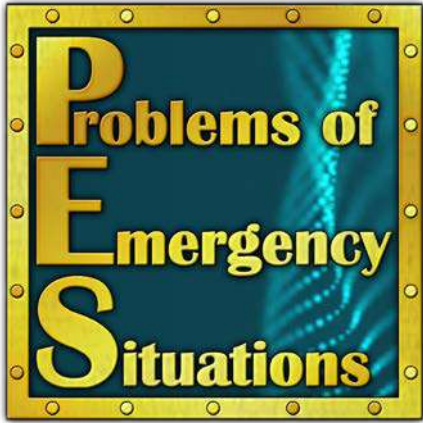


ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ



Міжнародна
науково-практична конференція

Проблеми
надзвичайних
ситуацій

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків
19 травня 2023 року

ВИКОРИСТАННЯ ЗОЛИ ТА ШЛАКОВИХ ВІДХОДІВ ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ЯК ТЕХНОГЕННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИДОБУТКУ ВАНАДІЮ ТА НІКЕЛЮ

Ковальов О.О., к.т.н., доцент,

Тарадуда Д.В., к.т.н., доцент,

Рагімов С.Ю., к.т.н., доцент

Національний університет цивільного захисту України

Сполуки ванадію мають вкрай важливе значення для промисловості, понад 90 % [1] сполук ванадію, що виробляється в світі застосовується в якості легируючої добавки в сталях, головним чином, високоміцних низьколегованих, меншою мірою нержавіючих і інструментальних, а також у виробництві високоміцних титанових сплавів, заснованих на системі Ti-6Al-4V. Враховуючи стратегічну важливість ванадію для США та мінімальне виробництво в країні, уряд США визначив ванадію як критичний мінерал з 2022 року [1].

Головною сировиною для видобутку сполук ванадію є ванадіймісні металургійні шлаки і ванадієві руди (роскоєліт, патроніт, ванадиніт, карнотит), при чому, для розвитку світової економіки необхідно забезпечити задоволення потреб в сполуках ванадію неможливе без розширення мінерально-сировинної бази їх отримання. Як сировинну базу для отримання сполук ванадію доцільно також розглядати золи та шлакові відходи (ЗШО) підприємств промислової енергетики. Незважаючи на те, що за останні 20 років намітилася стійка тенденція щодо скорочення частки вугілля та мазуту в енергетичних секторах розвинених країн світу, вугільне паливо залишається одним із найбільш затребуваних та значущих енергетичних ресурсів. Щорічне споживання вугільного палива у країнах ЄС становить близько 260 млн. тонн. У п'яти країнах ЄС частка вугільного палива перевищує 40 %, а для Німеччини та Польщі вона перевищує 50 % [2]. У США, за 2019 рік, частка електроенергії, виробленої на вугільному паливі, становила 36 %. Близько 90 % вугілля, що видобувається в США, використовується для виробництва електроенергії. За даними Національної асоціації видобувної галузі США, видобуток вугілля в період з 2016 по 2019 роки становила загалом 890 млн. тонн на рік [3]. Обсяг утворення золи у США за 2019 рік становив близько 52 мільйонів тонн, з яких 23 мільйони тонн було повторно використано, решта обсягів була складована у відвалах або похована на полігонах.

У Великій Британії, зважаючи на тривалий період використання вугільного палива в енергетичному секторі, наразі накопичено в овалах понад 320 мільйонів тон ЗШО. В даний час, за оцінками Департаменту навколишнього середовища, продовольства та сільського господарства Великобританії (DEFRA), із восьми мільйонів тон вугільної золи, що виробляється в країні щороку, половина використовується повторно, переважно у будівельній галузі. ЗШО, вміст мікроелементів (V, As, Ni, та ін.), в яких перевищує допустимі норми у Великій Британії використовують при заповненні гірничих виробок або розміщують на полігонах.

У відвалах ТЕС України накопичено 358,8 млн. т ЗШО на площі 3170 га. У 2021 році вихід шлаків досяг 14 млн. т, чому сприяло погіршенням якості вихідного палива. При цьому ЗШО вміст у яких важких металів перевищує допустимі значення не переробляються, накопичуючись у відвалах і будучи при цьому техногенними родовищами, що містять значні запаси стратегічно цінної металовмісної сировини [2].

Єдиний реалізований у світовій виробничій практиці проект промислового одержання оксиду ванадію на основі ЗШО був реалізований у ВАТ «Ванадій-Тулачермет», де для виробництва ферованадію протягом 1996–1998 рр. використовувалися ЗШО Конаківської ТЕС. Використання ЗШО як техногенної сировини було викликане кризовими явищами в економіці та збоями постачання вихідної сировини – ванадієвого шлаку від конвертування ванадієвого чавуну з Нижньотагільського металургійного комбінату. Для використання як техногенної сировини ЗШО Конаківської ТЕС було розроблено промислові технології гідрометалургійного переділу ЗШО та створено відповідне обладнання.

Результати досліджень шлаків ВАТ «Конаківська ГРЕС» показали, що за вмістом V_2O_5 вони можуть надійти на металургійну переробку, проте цьому заважає високий вміст сірки (12–24 % у різних картах) та їх обводненість [4]. Відповідно до [4], у шламах п'яти карт «Конаківська ГРЕС» вміст ванадію у перерахунку на V_2O_5 становить 7–16 %, при цьому коливання вмісту ванадію в окремих пробах відрізнялося більш ніж удвічі.

ЛІТЕРАТУРА

1. «Європа в числах - щорічний Eurostat 2020» статистичний збірник. Люксембург: статистическая служба Европейского союза, 2021.
2. Информационный бюллетень: Statistics: World Coal Production, Trade, and Demand – 2021. URL: https://nma.org/wp-content/uploads/2022/10/int_coal_prod_trade_demand_2021.pdf
3. Информационный бюллетень: Statistics: U.S. Coal Production Trends, 1980–2021. URL: https://nma.org/wp-content/uploads/2021/10/us_coal_production_trends_2021.pdf
4. Разработка и создание опытной установки по переработке шламов и вод шламовых карт Конаковской ГРЭС. Отчет о НИР. ОАО «Стройпроект». № ГР 01007221. М., 1995. 18 с.

Брикульська М.В. Екологічна безпека об'єктів навколишнього середовища в контексті динаміки інфекційних захворювань	368
Букаченко Н.О., Єршова Н.Ю., Зінченко М.Г. Удосконалення технології процесу очищення миючих розчинів та управлінських процедур для забезпечення екологічної безпеки довкілля	370
Войналович О.В., Гнютюк О.А. Аналіз напрямів працевпоронної діяльності в Україні з огляду на відповідні задекларовані ініціативи Європейського Союзу	372
Войналович О.В., Тимочко В.О. Аналіз елементів системи відстеження та оцінення ризиків на робочих місцях аграрного підприємства	374
Ворожбян М.І., Брусенцов В.Г., Іващенко М.Ю., Скрипник О.С. Актуальні питання охорони праці на залізничному транспорті в сучасних умовах	376
Говаленков С.В., Карпенко В.С. Проблеми безпеки при аварії в резервуарному парку	378
Головахіна А.О., Роменська Ю.В., Горносталь С.А. Альтернативні технології захисту родючості ґрунтів	380
Демент М.О. Аналіз та нормування високотемпературного випромінювання на робочих місцях	382
Древаль Ю.Д. Міждисциплінарний аспект викладання навчальної дисципліни «Державне управління охороною праці та техногенною безпекою»	384
Епоян С.М., Айрапетян Т.С., Гайдучок О.Г., Благодарна Г.І., Костенко О.Г. Дослідження комбінованого горизонтального відстійника для питного водопостачання	386
Зошук Д.Д., Сабада І.С., Рашкевич Н.В. Загрози для пожежних під час ліквідації природних пожеж на забруднених територіях	388
Коваленко С.А., Пономаренко Р.В., Дармофал Е.А. Відомі сучасні методики комплексної оцінки якості води, що придатні для прогнозування екологічного стану поверхневих водних об'єктів	390
Ковальов О.О., Тарадуда Д.В., Рагімов С.Ю. Використання золи та шлакових відходів теплових електростанцій як техногенної сировини для видобутку ванадію та нікелю	392
Колошко Ю.В., Груздова В.О. Вплив екологічних питань для потреб пожежної безпеки у Збройних силах України	394
Кондратьєв А.В., Гайдачук О.В., Набокіна Т.П., Шаповал С.В., Семків О.М. Оптиміальні технологічні параметри сполучного для зниження забруднення атмосферного повітря та покращення ефекту викидів при виробництві композитів	396
Ладанець Т.В., Цимбал Б.М., Петрищев А.С. Удосконалення умов праці листоноші АТ «Укрпошта»	398
Лантій П.О. Інформаційне забезпечення екологічного проектування	400
Лихошерст Д.К., Ільїнський О.В. Аналіз впливу діяльності одеського припортового заводу на екологічний стан атмосферного повітря	402
Ліхо О.А., Вознюк Н.М., Гакало О.І., Скиба В.П. Формування ризиків при водозабезпеченні населення Рівненської області в умовах воєнного стану	404
Макаренко С.С., Тригуб В.В. Управління безпекою газодимозахисників на пожежі	406
Макаров Є.О., Андронов В.А., Басманов О.Є. Математична модель процесу осадження шламу в стічних водах після електрокоагуляційної очистки	408
Малько О.Д. Забезпечення безпеки і гігієни праці у пожежній службі Німеччини	411
Малько О.Д., Перегуда О.В. Інноваційні підходи до забезпечення безпеки праці працівників агропромхолдингу «Астарта-Київ»	413