

СЕКЦІЯ 1

ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ І ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ. ПЕРЕРОБКА ТА УТИЛІЗАЦІЯ ПРОМИСЛОВИХ І ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

УДК 557.4 : 577.486

Голубець М.А. (Україна, Львів)

ЕКОЛОГІЯ: СУТЬ, СТРУКТУРА, НАУКОВІ ПРОБЛЕМИ, ПРИКЛАДНІ ЗАВДАННЯ

Екологія – у науковому розумінні – розділ біології, що вивчає взаємовідношення живих істот та їх сукупностей між собою і з навколишнім середовищем, структурно-функціональні властивості екологічних систем, їхню історію формування, еволюцію, корисні для людини функції та можливість їх розумного використання. У прикладному аспекті вона є базовою для виробничої діяльності всіх галузей народного господарства, які експлуатують природні ресурси і впливають на природне довкілля й умови життя людей. Вона стала об’єктом зацікавлення не лише фахівців-екологів, але й географів, демографів, економістів, медиків, політиків та ін. Поряд з популяризацією її ідей і здобутків, це спричинилося до безпрецедентної деформації її суті, часто профанації й вульгаризації. Як писав М.Ф.Реймерс, “до екології легко приєднатися, навіть нічого в ній не розуміючи. І таких самозванців дуже багато. Всі стали “екологами”. Такого вибуху профанації знання не було в історії людства”. Екологію намагалися перетворити із розділу науки на загальнонауковий засіб пізнання будь-яких суспільних, природничих чи технологічних явищ і процесів, що відбуваються в певному середовищі. Наукову літературу заповнили такі “поняття”, як “екологія мистецтва”, “екологія культури”, “екологія суспільства (соціальна екологія)”, “зіпсована екологія”, “забруднена екологія”, “екологія народонаселення”, “екологія особистості”, “екологія людських популяцій”, “екологія людства”, “агроекологія”, “технологічна екологія”, “етноекологія” (загалом понад 50).

Від часу визначення Е. Геккелем екології як “загальної науки про відношення організмів до навколишнього середовища” минуло понад 120 років. Розросталися її завдання, удосконалювалися методики, збільшувалася кількість об’єктів досліджень. Наприкінці ХІХ – початку ХХ століть основними об’єктами екологічних досліджень були рослинні і тваринні організми. У середині минулого століття найперспективнішим вважалося вивчення популяцій, і майже одночасно з ним широким фронтом розгорнулося пізнання рослинних і тваринних угруповань, біоценозів і біогеоценозів, а згодом – й екосистем.

Незважаючи на намагання неекологів розширити сферу компетенції екології на велике коло питань, пов’язаних із взаємодією суспільства і природи, функціонуванням систем “суспільство-техніка-природа” чи “суспільство – біосфера”, її за всіх умов слід зберегти як біологічний розділ знань. Загальна екологія складається із чотирьох фундаментальних розділів: аутоекології, демоекології, синоекології та екосистемології – вчення про екосистеми всіх ступенів складності – від консорції до біосфери, їх генезис, структуру, функціонування, еволюцію й динаміку.

В основі самоорганізації, саморегуляції, еволюції, динаміки, стабільності розвитку і стійкості живих систем є генетична пам’ять і досконалі генетичні механізми саморегуляції: на організмовому – генотип, популяційному – генофонд, екосистемному – генопласт – сукупність генотипів і генофондів усіх організмів і популяцій, що входять до складу екосистеми.

Друга половина ХХ століття характеризується не лише відчутними антропогенними змінами в біосфері, але й у середовищі її існування, внаслідок забруднення довколаземного космічного простору, руйнування озонового екрану, провокування парникового ефекту, неконтрольованої експлуатації півки життя. Здобутки молекулярної біології і біотехнології дали змогу людині проникнути в найдрібніші структури живого, його генетичну пам’ять. Виробнича діяльність поширилася далеко за межами біосфери. Відбуваються якісні зміни в біосфері та її довкіллі, які неможливо описати за допомогою традиційних біологічних, екологічних чи біосферологічних методів і концепцій. Для розкриття суті цих подій потрібні нові підходи і якісно нова інтерпретація глобальних перетворень.

Головними завданнями нинішньої доби є інтелектуалізація, інформатизація, кібернетизація та екологізація всіх галузей народного господарства, інтеграція та консолідація людського інтелекту на розумне управління екологічними, демографічними, економічними та іншими процесами, на попередження можливих регіональних і глобальних екологічних і соціально-економічних криз, втілення ідеї сталого розвитку в локальних, регіональних і глобальних масштабах.

УДК 628.4.03

Петрук В.Г., Мудрак О.В. (Україна, Вінниця)

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У м. ВІННИЦІ ТА ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

В результаті ретельного аналізу ситуації з організації, управління та поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) у Вінниці й Вінницькій області можна констатувати наступне. На території Вінниччини утворилась величезна кількість ТПВ внаслідок життєдіяльності людини і об’єми їх невпинно зростають, а на сьогодні кількість відходів становить понад 26 млн. тонн. Стан сміттєзвалищ можна характеризувати як катастрофічний і вкрай небезпечний та прирівняти їх до статусу “Вінницького Чорнобиля”. В прилеглих районах складування сміття, особливо Вінницького сміттєзвалища, склалася напружена екологічна, соціально-психологічна, санітарно-епідеміологічна, токсикологічна ситуація, яка невдовзі може перерости в серйозний протестний конфлікт і поширення епідемій страшних хвороб.

Не зважаючи на безліч законів і законодавчих актів, які регламентують сферу управління і поводження з ТПВ, єдиної і зрозумілої, послідовної і реальної державної політики в цьому питанні немає, а у Вінницькій області (як і в Україні в цілому) не створено відповідних організаційних, нормативно-правових та, в першу чергу, інформаційних передумов для вирішення зазначених проблем, зокрема відсутня регіональна програма організації, управління, поводження, утилізації та повторного використання (переробки) ТПВ.

Отже, беручи до уваги вищезазначене доцільно внести такі пропозиції.

Державному управлінню комунального господарства, енергетики, транспорту і зв’язку разом з Державним управлінням екології та природних ресурсів у Вінницькій області та Вінницькою регіональною екологічною інспекцією за кошти обласного фонду охорони навколишнього природного середовища розробити об’єктивну регіональну програму поводження з ТПВ, залучивши до її опрацювання і наукового обґрунтування, зокрема досвід експертів ЄС та робочої групи. Рекомендувати обласній та Вінницькій міській і районній радам негайно на перших скликаннях новообраної влади остаточно вирішити питання з відведенням земельної ділянки під новий полігон складування сміття з залученням фахівців-екологів, землевпорядників, юристів, геолого-розвідувальної станції та інших зацікавлених юридичних і фізичних осіб.

Рекомендувати Вінницькій міській раді негайно розв’язати питання з організацією сміттєсортувальної ділянки на одному з нефункціонуючих підприємств на околицях м.Вінниця, де вже є відповідна інфраструктура, комунікації, каналізація, приміщення, дороги, заасфальтовані території тощо.

Міській раді разом з “ЕкоВіном”, обласному управлінню комунгоспа для введення в дію системи сортування і поелементної переробки ТПВ та поліпшення якості надання послуг щодо збору і утилізації сміття в обласному центрі і області необхідно вжити невідкладних організаційних заходів, а саме:

– запровадити ефективну систему роздільного збору сміття і відповідного електронного обліку проплати за надані послуги населенням з його поділом на:

а) харчові та інші органічні відходи рослинного і тваринного походження, які не підлягають іншим методам переробки окрім компостування;

б) неорганічна складова сміття, що піддається сортуванню (папір, пластик, метал, текстиль, скло, гума, інші мілкі фракції);

в) інші відходи (крупна фракція, будівельне сміття тощо).

– на основі оголошеного тендеру створити спеціалізоване підприємство і видавати ліцензію на утилізацію будівельного сміття для фірм, які займаються будівництвом, монтажем і ремонтними роботами та зобов’язати укладання договору із цим підприємством на утилізацію будівельного сміття.

Ці та інші заходи по вирішенню проблем з ТПВ дозволять наблизити наш регіон до цивілізаційного європейського простору.

Література

1. Петрук В.Г., Мудрак О.В. Про стан організації інтегрованого управління та поводження з твердими побутовими відходами у м. Вінниці та Вінницькій області. Зведений звіт ЄС. – Вінниця, 2006. – 91 с.

УДК 551.131

Адаменко О.М., Зоріна Н.О. (Україна, Івано-Франківськ)
СТРАТЕГІЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Екологічна безпека регіону – це забезпечення відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов території міжнародним стандартам якості довкілля, завданням збереження здоров’я людини, забезпечення сталого соціально-економічного розвитку регіону, захисту та відновлення навколишнього середовища. Екологічна безпека поєднує природну та техногенну складові і повинна забезпечити гармонійний розвиток системи “господарство-природа-людина”. Управління екологічною безпекою регіону досить складний процес, але він дозволяє тримати екологічну ситуацію під контролем, розвивати економіку регіону в екологічно безпечних межах.

Проблеми екологічної оцінки техногенного впливу на стан ландшафтів, на якій ґрунтуються екологічний моніторинг та екологічна безпека, розглянуті в багатьох опублікованих роботах.

Методика, що пропонується нами, розроблена на базі сучасних інформаційних технологій – географічних інформаційних систем (ГІС). Система працює на базі ПЕОМ Pentium IV з периферією і включає кілька різномасштабних ієрархічних рівнів. Вона може бути адаптована до окремих видів екологічної діяльності.

Основою системи є банк екологічної інформації, що складається з 10 баз, які охоплюють всі компоненти довкілля. Після оцінки екологічного стану всіх десятих компонентів довкілля, прогноуються їхні зміни природним шляхом та під впливом техногенного навантаження. Залежно від запланованого сценарію розвитку взаємодії між природою, господарством і суспільством необхідні екологічні обмеження господарської діяльності на території, в галузі або на підприємстві.

Оцінка техногенного впливу на довкілля складається з 4 етапів:

1. Оцінка сучасного стану всіх компонентів довкілля (екологічний аудит);
2. Екологічний моніторинг території, особливо в зоні впливу техногенних об’єктів;
3. Прогноз розвитку екологічної ситуації в залежності від різних сценаріїв розвитку певної території;
4. Екологічний менеджмент.

Оцінка сучасного екологічного стану довкілля (екологічний аудит) виконується за екологічними показниками стану і структури окремих компонентів довкілля та характеристики природного і антропогенного впливу техногенних об’єктів на природні геосистеми (ландшафти). Всі ці показники сучасного стану необхідно порівняти з нормативними, які визначаються різними методами. Процес оцінки сучасного екологічного стану, завершується складанням комплексу комп’ютерних (електронних) карт як по окремих компонентах довкілля і окремих елементах- забруднювачах, так і синтетичної (інтегральної) карти. На цій карті за відповідними критеріями визначаються зони екологічного стану різного ступеня: сприятливого або нормального, задовільного, напруженого, складного, незадовільного, передкризового, критичного та катастрофічного.

Отже, щоб створити надійні системи екологічної безпеки Івано-Франківської області в цілому та її районів, необхідно побудувати геоінформаційні системи управління станом довкілля і дотримуватись відповідних міжнародних та державних стандартів. Тільки тоді ми зможемо бути впевненими в гармонійному розвитку системи “господарство-природа-людина” на регіональному рівні, а це в свою чергу дозволить розвивати соціально-економічну розбудову території в екологічно безпечних межах, забезпечуючи сталий розвиток.

УДК 504.5

Рудько Г.І. (Україна, Київ)

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТЕХНОПРИРОДНИХ ГЕОСИСТЕМ

Об’єкт наукового дослідження в сфері управління екологічною безпекою – геологічне та суміжні середовища в межах техноприродних геосистем (ТПГ) з точки зору чинників, які характеризують ресурсний потенціал території з метою розробки технічних рішень для проведення впровадження оптимізаційних заходів.

Екологічна безпека техноприродних геосистем досягається шляхом реалізації методологічних принципів, технологічних засобів та технічних рішень в межах цих систем, з позицій керованого контролю геологічними процесами: геодинамічними, ландшафтно-геохімічними, гідрологічними, радіологічними та геофізичними.

Екологічна безпека ТПГ – це такий її стан в межах розрахункового періоду, який забезпечує функціонування системи в режимі, що виключає порушення гомеостазису.

Екологічна безпека геологічного середовища (ГС) може бути розрахована в межах ТПГ територіально-адміністративних комплексів: (країна, область, район); функціонально-виробничих комплексів (гірничо-промислові, нафтогазові, гідротехнічні, енергетичні та інші), промислово-міські агломерації і т. п.

Екологічною ємністю геологічного середовища є інтегральні показники, які характеризують геодинамічні, геохімічні, гідродинамічні, радіоекологічні процеси, що проходять в межах досліджуваного об’єму геологічного простору, як в природно-історичному, так і в техногенно-зміненому режимах, створюючи відповідні екологічні умови функціонування геосистеми «людина-геологічне середовище». Екологічна ємність геологічного середовища визначає його стійкість до впливу природних і антропогенних факторів.

Кожному типу геологічного середовища відповідає його певна екологічна ємність, яка і може стати інструментом регулювання техногенного навантаження.

Стійкість геологічного середовища до техногенних порушень та екологічна ємність і можуть бути тими параметрами, для оцінки екологічних функцій літосферного простору.

Техногенно-екологічна безпека геологічного середовища – комплекс нормованих параметрів, які забезпечують рівноважний його екологічний стан та межі порушення гомеостазису і забезпечують нейтралізацію синергетичних ефектів в системі «людина – геологічне середовище». Результат оцінки ризику екологічного стану ГС в межах ТПГ полягає в розробці моделі управління екологічною безпекою ТПГ

Для платформеного типу геологічного середовища функціонування та розвиток басейнових систем контролюється структурно-тектонічними, природно-кліматичними та техногенними факторами, які і є індикатором екзогеодинамічних процесів басейнових геосистем.

Основною проблемою для платформеного типу ГС є техногеннозумовлені зсуви, які важко прогнозуються у зв’язку з непередбачуваністю та масштабністю техногенного впливу на геологічне середовище.

З точки зору розвитку геологічних процесів в межах гірськоскладчастих областей особливо інтенсивно розвинуті геодинамічні процеси. Надзвичайно активно ці процеси протікають в межах областей альпійської епохи складчатості (Карпати, Крим, Кавказ, Памір).

Процес формування структурно-тектонічних умов території є одним з пріоритетних функцій геологічного середовища. Вони визначають геодинамічні умови території, обґрунтовуючи обмеження використання геологічного середовища як літосферного простору та формування інших екологічних функцій літосфери.

Здоров’я людини є функцією факторів: соціально-економічних, генетичних, екологічних та рівня медичного обслуговування. Мікроелементи є визначальним фактором при формуванні структури захворюваності. В зонах тектонічних порушень спостерігається розвиток електромагнітного випромінювання, яке має суттєвий вплив на здоров’я населення.

Геопатогенні зони в значній мірі можуть бути зумовлені умовами, які характеризують механоелектричне випромінювання та газові еманції.

Охарактеризований вплив геологічного середовища на здоров’я людини. Розглянута модель якісної та напівкількісної оцінки ризику виникнення захворювань, пов’язаних з геохімічними та гідрохімічними впливом на здоров’я населення.

УДК 627.8.012.4

Ландау Ю.О. (Україна, Харків), Лисиченко Г.В. (Україна, Київ)
ПРО КОНЦЕПЦІЮ ДЕРЖАВНОЇ ПРОГРАМИ З ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОБ’ЄКТІВ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ

Концепція державної цільової програми розробляється з метою обґрунтування необхідності її розроблення та визначення оптимального варіанта розв’язання проблеми. Державна цільова програма по забезпеченню екологічної безпеки об’єктів гідроенергетики, включаючи каскади ГЕС з водоймищами на ріках Дніпро й Дністер, малі ГЕС (далі Програма) спрямована на реалізацію державної політики України у галузі охорони навколишнього середовища, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки. Програма розроблялася під загальним керівництвом Мінпаливенерго відповідно до законів України "Про охорону навколишнього природного середовища", "Про державні цільові програми", "Основні напрямки державної політики України у галузі охорони середовища, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки" та Енергетичною стратегією. Вона має статус галузевої екологічної програми, що потребує державної підтримки. Актуальність і доцільність розробки Програми визначаються такими факторами:

– басейни рік Дніпро та Дністер з каскадами водоймищ, що є одними з найбільш розвинених у промисловому і сільськогосподарському відношенні регіонів України, являють собою великі багатогалузеві водогосподарчі комплекси;

– високий рівень розвитку техносфери, концентрації потужностей та обсягів води у водоймищах Дніпровського і Дністровського каскадів ГЕС, визначають такі наслідки у випадку аварій, які за своїми масштабами можна порівняти до стихійних лих;

– через надмірне антропогенне навантаження сучасний екологічний стан водоймищ ГЕС Дніпровського й Дністровського каскаду та нижніх ділянках рік до гирла можна визначити як такий, що наближається до кризового, що істотно ускладнює соціально-економічний розвиток прилягаючих регіонів, які забезпечуються їхніми водними ресурсами, негативно впливає на стан здоров’я й умови життя населення, має біологічну розмаїтість;

– ГЕС Дніпровського і Дністровського каскадів загальною потужністю 4,7 млн. кВт відіграють найважливішу роль у забезпеченні надійної роботи об’єднаної електричної системи України, забезпечуючи покриття пікової частини графіка навантажень, швидкодіючий аварійний і частотний резерв об’єднаної енергосистеми;

– сучасний стан гідроенергетичних об’єктів не можна вважати задовільним. ГЕС Дніпровського та Дністровського каскадів характеризуються в цілому тривалим періодом експлуатації, застарілим обладнанням зі значним рівнем амортизаційного зносу, використанням несучасних систем контролю за безпекою.

Рішення комплексної проблеми з забезпечення екологічної безпеки Дніпровського та Дністровського каскадів ГЕС, малих ГЕС необхідно здійснювати на якісно новому рівні відповідно до корінних змін в екологічній політиці, використанні природних ресурсів і стратегії соціально-економічного розвитку країни.

На підставі аналізу сучасної ситуації з екологічною безпекою об’єктів гідроенергетики в Програмі планується розробити комплекс першочергових і довгострокових науково-технічних, економічних та організаційних заходів, що визначають шляхи вирішення однієї з важливих проблем – забезпечення екологічної безпеки об’єктів гідроенергетики України. Одночасно з експлуатацією ГЕС і водоймищ для конкретних цілей необхідно забезпечити збереження природно-екологічної рівноваги в екосистемі, що утворилась, а також комплексне і раціональне використання утворених водних об’єктів, а також територій, що межують з ними та підпадають під їх вплив.

З огляду на масштабність і комплексний характер розглянутих проблем, пов’язаних з екологічним оздоровленням в цілому басейнів Дніпра та Дністра, Концепція передбачає, що зазначена Програма буде узгоджена з завданнями Національної програми екологічного оздоровлення басейну Дніпра і поліпшення якості питної води, Державною Програмою екологічного оздоровлення басейну Дністра, Концепцією розвитку водного господарства України та іншими програмами.

УДК 614.8 (076)

Забулонов Ю.Л., Лисиченко Г.В., Ковалевський В.В. (Україна, Київ)

ТЕРОРИЗМ ХХІ СТОЛІТТЯ – РЕАЛЬНА ЗАГРОЗА ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНИЙ БЕЗПЕЦІ

Тероризм, як соціально-політичне явище, в різноманітних формах свого прояву існує з давніх часів, але наприкінці ХХ на початку ХХІ ст. він набув суттєво нових якісних нехарактерних для минулого рис та проявів, почавши використовувати нові сучасні технологічні та технічні засоби проведення терористичних актів. З поодиноких проявів він перетворився на масове явище і в одну з найбільш гострих глобальних проблем безпеки людства, що потребує адекватної комплексної багатосторонньої стратегічної реакції з боку світової спільноти.

Як показує аналіз, за останній час загальне число міжнародних терористичних актів і число країн, які втягнуті у сферу діяльності терористів, має стійку тенденцію до зростання. В середині 90-х років тероризм охопив понад 100 країн світу, а кількість терактів перевищила 25 тисяч. Стрімкому росту терористичної активності передували зміни соціально політичної ситуації у світі, а також наступні об’єктивні та суб’єктивні причини кінця ХХ ст.: закінчення періоду “холодної війни”, розпад СРСР, зростаючі амбіції радикального крила ісламських фундаменталістських угруповань, багаточисельні регіональні та локальні конфлікти, відтік висококваліфікованих спеціалістів з високих технологій (зокрема, ядерних технологій) за кордон, доступ за допомогою “інтернет-технологій” до спеціальних знань в галузі радіаційної та ядерної фізики, значні фінансові та технологічні ресурси, якими заволоділи міжнародні терористичні угруповання та організації.

Серед визначених типів терористичних загроз, які на сьогодні існують – найнебезпечнішими є – ядерна, хімічна та біологічна. При цьому застосування ядерно-радіаційних матеріалів в терористичних актах мають найбільш високу вірогідність. Це обумовлено різними факторами, одним з найбільш значимих серед яких є неможливість створення ефективного захисту від іонізуючого радіаційного випромінювання та його довготривала післядія, а також найбільша уразливість для населення і навколишнього середовища внаслідок радіаційного забруднення.

На сьогодні міжнародними та національними інститутами влади активно розробляються нормативно-правові, організаційно-технічні та інші спеціальні заходи протидії терористично-техногенній загрозі. При цьому організаційно-технічні заходи потребують негайної подальшої розробки та впровадження в систему спеціалізованої ядерно-радіаційної безпеки держави. Існують декілька основних сценаріїв прояву ядерного тероризму:

- застосування чи загроза застосування викраденої або придбаної ядерної зброї;
- викрадення або придбання збройного урану чи плутонію та виготовлення на їх основі примітивних ядерних пристроїв;
- напад на ядерно-радіаційні матеріали та ядерну зброю при транспортуванні та їх крадіжка;
- напад на об’єкти атомної енергетики та створення аварійних ситуацій;
- напад на сховище високотоксичних радіоактивних відходів та створення радіаційного забруднення значних територій;
- виготовлення диспергуючих пристроїв для розсіювання радіоактивних речовин, виготовлення та застосування “брудної” бомби з високоактивних радіоактивних речовин.

Ці та інші можливі акти прояву ядерного тероризму являються основою для розробки та впровадженню відповідних адекватних заходів з боку держави для унеможливлення та протидії терористичному акту або мінімізації наслідків при його реалізації. Виходячи з того, що для здійснення зазначених акцій, терористам необхідно отримати ядерні чи радіаційні матеріали, боротьба з викраденням та несанкціонованим переміщенням радіоактивних речовин на сьогоднішній день – це один з основних шляхів у системі превентивних заходів протидії загрозі ядерного тероризму. До найбільш дієвих складових запобігання цим негативним явищам є впровадження нових технологій радіаційного контролю з підвищеною чутливістю та можливостями інтелектуальних систем обробки і аналізу інформації.

Співробітниками ІГНС НАН та МНС України були розроблені спеціалізовані технічні інструментальні засоби, які відрізняються підвищеною чутливістю, інтелектуальністю та іншими спеціальними функціями, що дозволяють з високою вірогідністю дистанційно виявити ядерно-радіаційні матеріали на рухомих та нерухомих об’єктах, у тому числі, що транспортуються несанкціоновано. Ці технології та прилади можуть бути ефективно застосовані у анти-терористичній діяльності для зниження загрози та протидії актам ядерно-радіаційного тероризму.

УДК 574.91+574.55

**Лисиченко Г.В., Жебровська К.І., Маричев Г.Ф., Соколовська А.Б.,
Битюцький С.В. (Україна, Київ)**

ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ НЕБЕЗПЕКИ В ЗОНАХ РОЗМІЩЕННЯ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Незважаючи на певний науково-технічний прогрес у здійсненні заходів щодо підвищення рівнів загальної безпеки в державі, соціальні та матеріальні втрати від катастрофічних природних і техногенних явищ продовжують постійно збільшуватись. У зв’язку з цим, досить актуальним для вирішення проблем загальної безпеки держави є перехід на нову стратегію забезпечення геоecологічної складової безпеки, що базується на принципах прогнозування і попередження надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру.

Значний вплив на виникнення надзвичайних ситуацій мають геологічні процеси, які поділяються на екзогенні та ендегенні. При катастрофічному прояві цих процесів виникають надзвичайні ситуації, які викликають не тільки механічні пошкодження та руйнування, ведуть до економічних збитків, а також можуть призводити до значного негативного екологічного впливу (часткове знищення певних видів фауни і флори, зміни умов життєдіяльності людини, забруднення довкілля). У зв’язку з зазначеним, з позицій екологічної безпеки, ці геодинамічні процеси можна розглядати як специфічний тип геоecологічних чинників небезпеки (геоecологічні процеси).

За даними статистичних спостережень МНС України серед найбільш небезпечних на території країни поширені наступні геоecологічні процеси: зсуви, підтоплення, просідання, ерозія, абразія та карст. Основною рушійною силою більшості з цих процесів є підземні та поверхневі води. На території України роботи зі спостереження за розвитком окремих геодинамічних процесів виконуються різними відомствами в рамках державної програми моніторингу довкілля. У рамках цієї програми виконуються спостереження за підземними та поверхневими водами, за розвитком зсувних, ерозійних, карстових та інших процесів.

Важливою запорукою підвищення рівня техногенно-екологічної безпеки держави є своєчасне виявлення зон активізації геоecологічних процесів, особливо, якщо вони розвиваються в місцях експлуатації об’єктів підвищеної небезпеки. Це стосується, в першу чергу, об’єктів атомної енергетики (АЕС). В результаті експлуатації АЕС, на усіх стадіях їх функціонування виникає техногенне навантаження (радіаційне, хімічне та біологічне забруднення, активізуються небезпечні геодинамічні процеси), які створюють реальну загрозу здоров’ю населення та значно погіршують стан довкілля.

Фахівцями Інституту геохімії навколишнього середовища НАН та МНС України у 2004-2006 роках були виконані дослідження з оцінки розвитку небезпечних геоecологічних процесів, що поширені у межах зон впливу АЕС України. Встановлено, що зони еколого-геологічного ризику являють собою ділянки тектонічної нестабільності, які виявлені в сучасній поверхні у вигляді лінійно організованих елементів ландшафту, так званих зон лінеаментів. Аналізуючи розповсюдження лінеаментних зон відносно площ, що займають території розміщення енергетичних об’єктів, відзначається, що у вузлах перетину різноманітного направлення і ширини лінеаментних зон знаходяться територія Хмельницької АЕС, яка найбільш уражена лінеаментними зонами різноманітного простирання. Території Південноукраїнської і Запорізької АЕС характеризуються наявністю одиничних лінеаментних зон різної ширини, що орієнтовані через місце розташування основних споруд об’єктів.

Для зон впливу Рівненської, Хмельницької та Запорізької АЕС характерні процеси природно-техногенного підтоплення окремих ділянок території. В зоні впливу Рівненської АЕС спостерігається техногенна активізація карстових процесів. Вчасно виявлені ознаки активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів на цій станції дозволили запобігти виникненню надзвичайних ситуацій.

Наведені дані свідчать про те, що для інженерних споруд ряду АЕС існує потенційна загроза виникнення надзвичайних ситуацій, пов’язана з геоecологічними ризиками небезпеки, що зумовлює необхідність вдосконалення на цих об’єктах систем комплексного моніторингу та запровадження запобіжних заходів виникнення надзвичайних ситуацій.

УДК 619:616.155.194:616-0.84:636.4

Герасименко В.Г., Бітюцький В.С., Мельниченко О.М. (Україна, Біла Церква)

РОЗРОБКА ВИМОГ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОМПЛЕКСНИХ АНТИАНЕМІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

На підставі систематизованих підсумків аналітичних досліджень розвитку світової та вітчизняної науки і техніки пріоритетність мають дослідження, які сприяють збільшенню обсягів виробництва і розширенню ринків збуту вітчизняних конкурентноспроможних та імпортозамінних товарів та послуг, спрямуванню результатів виконання замовлених досліджень на скорочення строку освоєння конкурентноспроможних технологій і здешевлення виробництва імпортозамінної продукції. Тому надзвичайно актуальним та необхідним є напрям розвитку вітчизняної біотехнології з виробництва ефективних екологічно безпечних біологічно активних засобів профілактики та лікування у ветеринарній медицині.

Створення препаратів для потреб ветеринарної медицини охоплює визначення напрямків розробки, програми досліджень, розробку безпосередньо ветеринарних препаратів, методів контролювання якості продукції, розробку нормативної документації, необхідним та важливим елементом якої є вимоги екологічної безпеки під час виробництва та застосування препаратів.

В НДІ екології і біотехнології Білоцерківського державного аграрного університету (БДАУ) впродовж останніх років розроблені технології і одержані як однокомпонентні, так і полікомпонентні антианемічні препарати есенціальних мікроелементів біотиків з відповідними лігандами. Ферум знаходиться у формі захищених вуглеводневою оболонкою кластерних сполук, подібних до природного ферумдепонуючого білка феритину, які у фізіологічних умовах не справляють прооксидантної дії. Крім Феруму, до складу препаратів введено біометали та вітаміни, присутність яких необхідна для процесів гемопоєзу. На препарати складена відповідна нормативно-технічна документація яка узгоджена в НДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок, Державній фармкомісії, затверджена Державним департаментом ветеринарної медицини МАП України і зареєстрована Українським державним центром стандартизації та метрології.

У ході розробки технології одержання комплексних антианемічних препаратів враховані усі аспекти успішного виробництва: забезпечення якості препаратів, виконання принципів GMP, захист персоналу від впливу небезпечних та шкідливих факторів, захист навколишнього природного середовища. Під час розробки технологічного регламенту на виробництво препаратів враховано вимоги законодавчої бази і нормативних державних та галузевих стандартів з охорони праці та екологічної безпеки.

Для забезпечення екологічної безпеки виробництва комплексних антианемічних препаратів розроблена та затверджена відповідна документація (ТУУ, ДСТУ), яка необхідна для дотримання всіх параметрів технологічного процесу, технологічних настанов та інструкцій, вимог з охорони праці, пожежної безпеки, промислової санітарії та мінімізації надходження важких металів у навколишнє середовище.

Впровадження даної промислової біотехнології дозволяє значно підвищити рентабельність як виробництва, так і застосування комплексних металоорганічних сполук для біологічно безпечної корекції порушень мікромінерального живлення молодняку сільськогосподарських тварин з одночасним вирішенням економічних, екологічних та соціальних завдань.

УДК 504.064.4

Гликин М.А., Гликина И.М. (Украина, Северодонецк)

ЖИЗНЬ, ЭКОЛОГИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИЯ.

Жить, отделившись от окружающей среды, можно только частично и не всем. Очень ограниченное число людей позволяют себе питаться экологически чистыми продуктами, использовать бутилированную воду, но дышать приходится всем одним воздухом. А атмосфера находится в контакте и с едой, и с водой. Это объективная реальность, которую не учитывают люди, определяющие организацию жизни человечества. Каждое государство стремится решать свои материальные потребности, чаще всего декларируя внимание к природной среде. Окружающий нас мир – саморегулирующаяся система, однако имеющая свои ограничения в противостоянии с деятельностью человека. И это тоже объективная реальность. В настоящее время человек побеждает природу, что приводит к нарушению природного равновесия. Сложившийся подход – путь к катастрофе.

Человечество, государство и каждая личность отдает предпочтение решению проблем сиюминутных или ближайшего будущего. Как правило, нет достаточного полного количественного учета последствий деятельности человека для природной среды. Природоохранная деятельность должна компенсировать отрицательное воздействие человека на окружающую среду. В настоящее время ее финансовые возможности и масштабы не сопоставимы с разрушением среды нашего обитания промышленными и бытовыми отходами. Одна из причин – убыточность для инвестора затрат на охрану окружающей среды.

Несмотря на большое число исследований, выбор приемлемых по затратам инженерных решений весьма ограничен. Это – биохимочистка и сжигание. Но и эти технологии генерируют новые отходы и имеют ограничения по применению. Другие используемые технологии имеют ограниченную область применения. Со середины XX века передовые страны пытались создать эффективную каталитическую технологию с широким спектром применения. Однако работы не увенчались успехом. Причина – ограничения, характерные для традиционного катализа на носителях. XXI век связывает технический прогресс с использованием нанотехнологий. Возможно, это коснется и природоохранной деятельности. В области химии работы ведутся по нанокатализу. Созданная нашим коллективом в Украине технология аэрозольного нанокатализа (AnC) является единственным работоспособным вариантом. Наш приоритет признан за рубежом. Основные принципы новой технологии включают:

- отказ от носителей и применение каталитически активного вещества в виде аэрозоля наночастиц с размерами 8–100 нм (измерения выполнены *in situ* зарубежными учеными);
- синтез наночастиц катализатора и постоянная механохимактивация их поверхности *in situ*.

В результате: скорость реакции в расчете на массу катализатора увеличивается в 10^4 – 10^6 раз, его количество снижается до 0,3–10 г/м³ объема реактора, который уменьшается в 10 и более раз. По технологии AnC (температура 450–600⁰С) проведены реакции глубокого и частичного окисления, восстановления, крекинга, винилирования, хлорирования, дехлорирования и оксидегидрохлорирования и другие. Причем реагенты могут поступать в зону реакции в любом (даже твердом) агрегатном состоянии. Много работ выполнено по применению AnC для обезвреживания и утилизации различных промышленных отходов. Исследовались как индивидуальные вещества, так и реальные отходы. Содержание токсичных веществ в продуктах, направляемых в окружающую среду, обеспечивается ниже ПДК. Результаты лабораторных исследований подтверждены работой 4-х крупных опытных установок, в том числе и передвижной. Институт экогигиены и токсикологии им. Медведя дал положительную оценку нашим результатам по обезвреживанию хлорсодержащих отходов и назвал технологию AnC лучшей из имеющихся в Украине. Технология AnC имеет возможности более широкие, чем применяемые, и позволяет в одном реакторе (без дополнительных систем очистки) завершить обезвреживание отходов с получением термодинамически устойчивых продуктов природного состояния. Несмотря на это, создать опытно-промышленный образец новой технологии не удастся. В наших условиях предприятия находят пути контактов с контролирующими органами. При этом Государственные средства часто распределяют люди, недостаточно компетентные и имеющие свои принципы выбора исполнителей. Но будущее за AnC.

УДК 91+504.03+620.9

Бабинець В.А., Волошин С.М., Сліпченко Б.В., Ревенкова О.К. (Україна, Київ)

ПАСПОРТИЗАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Інститут геохімії навколишнього середовища НАН та МНС України за дорученням Національної академії наук України виконує роботу "Паспортизація техногенних об'єктів підвищеної небезпеки" в рамках наукового проекту "Підвищення надійності та подовження ресурсу мостів, будівельних, промислових і транспортних систем" програми "Проблеми ресурсу і безпеки експлуатації конструкцій, споруд та машин" ("Ресурс"), за результатами якої буде створено галузеву базу даних про об'єкти підвищеної небезпеки, що знаходяться в підпорядкуванні НАН України. Створення цієї бази проводиться відповідно Постанов Кабінету Міністрів України від 11 липня 2002 р., №956 "Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки" та від 29 серпня 2002 р., №1288 "Про затвердження Положення про Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів" (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ №313 (313-2004-п) від 11.03.2004) та наказів МНС України від 18 грудня 2000 р., № 338 "Про затвердження Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів" та від 16.08.2005р., №140 "Про внесення змін до наказу МНС України від 18.12.2000р. №338".

Зазначені нормативні документи поширюються на будь-які суб'єкти господарської діяльності, у власності або користуванні яких є хоча б один об'єкт підвищеної небезпеки, а також на всіх суб'єктів господарської діяльності, які мають намір розпочати будівництво об'єктів підвищеної небезпеки (сюди ж відносяться питання створення нових технологічних процесів або нових небезпечних речовин).

Об'єкт господарської діяльності, який містить у своєму складі кілька джерел небезпеки, розташованих за однією адресою, реєструється як один небезпечний об'єкт.

Об'єкт господарської діяльності, який містить у своєму складі декілька джерел небезпеки, розташованих за різними адресами, реєструється як декілька окремих небезпечних об'єктів відповідно до адрес місцезнаходження джерел небезпеки.

Для об'єктів підвищеної небезпеки на основі дослідження суб'єктом господарської діяльності ступеня небезпеки та оцінки рівня ризику виникнення аварій (далі – рівня ризику), складається декларація безпеки.

Основні паспортні дані подаються до Президії НАН України з грифом „для службового користування”. Відомості про об'єкти підвищеної небезпеки, які є державною або комерційною таємницею, подаються суб'єктом господарської діяльності з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових актів.

Лисиченко О.Г., Бухарєв С.В. (Україна, Київ)

ДЖЕРЕЛА ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЗОНИ ВПЛИВУ ДНІСТРОВСЬКОЇ ГАЕС

Об'єкт дослідження, яким є Дністровська гідроакумулююча електростанція (ДГАЕС), з одного боку, має стратегічне значення для економічного та енергетичного розвитку держави, з другого – вона віднесена до потенційно небезпечних об'єктів (далі – ПНО). Відповідно статті 8 Закону України "Про об'єкти підвищеної небезпеки" керівництво ДГАЕС зобов'язане:

- вживати заходів, направлених на запобігання аваріям, обмеження і ліквідацію їх наслідків та захист людей і довкілля від їх впливу;
- повідомляти про аварію, що сталася на об'єкті підвищеної небезпеки, і заходи, вжиті для ліквідації її наслідків, органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування та населення;
- забезпечувати експлуатацію об'єктів підвищеної небезпеки з додержанням мінімально можливого ризику.

Успішна реалізація цих задач можлива лише за умови виявлення усіх джерел техногенно-екологічної небезпеки, визначення вірогідності їх прояву та оцінки ступеню ризику для населення, території та інженерних систем об'єкту в разі виникнення НС, а також при організації за усіма чинниками небезпеки відповідного науково обґрунтованого контролю (моніторингу).

Відповідно наказу МНС України від 06.11.2003 № 425 "Про затвердження Положення про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів", у межах завдань єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, при завершенні будівництва ДГАЕС та її пуску в експлуатацію, як ПНО, повинна бути створена система моніторингу об'єктового рівня.

Мета створення системи моніторингу ДГАЕС – отримання даних про поточний стан ПНО для запобігання надзвичайним ситуаціям (далі – НС) та мінімізації їх наслідків. Система моніторингу ДГАЕС повинна в автоматизованому та напівавтоматизованому режимах забезпечувати спостереження за якісними і кількісними параметрами стану об'єкту, в оперативному режимі здійснювати збирання, первинне оброблення та аналітичну оцінку даних, а також виконувати функції збереження інформації та передавання її до відповідних служб регіону, Мінпаливенерго та МНС України.

Комплексні геолого-екологічні дослідження, виконані в 2004-2006 рр. у зоні впливу Дністровського гідроенергетичного комплексу (у складі ГАЕС та двох ГЕС) показали, що в межах зони впливу цих об'єктів існують загрози, пов'язані з внутрішніми та зовнішніми (що формуються за межами зони впливу) чинниками природно-техногенної небезпеки.

Серед головних зовнішніх чинників, що можуть створювати потенційну небезпеку, необхідно виділити катастрофічні повені та техногенне забруднення р.Дністер. Катастрофічне забруднення річки вже мало місце в 1983 р., коли в результаті руйнування греблі хвостосховища Стебницького калійного комбінату до річки потрапили рідкі відходи хлоридів, що призвело до збільшення мінералізації води до 250 г/л, в результаті чого в Дністровському водосховищі та на 500-км ділянці верхнього Дністра загинули практично всі види риб і гідробіонтів. Внаслідок проточності гідрохімічний режим верхнього Дністра відповідав доаварійному вже через три тижні після аварії, але в водосховищі мінералізація води досягла ГДК лише в 1985 р. Відновлення біоценозів тривало ще довше, формування їх продовжується і буде тривати далі.

Найбільш небезпечними НС можуть бути ситуації, в результаті яких відбудеться руйнування огорожувальної дамби верхнього басейну. Причинами таких аварійних ситуацій можуть бути: руйнування укiсного кріплення від впливу поздовжніх течій, хвильових і руслових впливів, як наслідок цього, деформації греблі і укосів дамби; осідання і тріщини ґрунтового тіла дамби; поява зосереджених потоків фільтрації на низовому укосі дамби з небезпечним виносом ґрунту; контактна фільтрація в місцях сполучення бетонних і ґрунтових споруд; обводнення, внаслідок ушкоджень екрану дна басейну, ґрунтів основи, що негативно впливає на сталість основи огорожувальної дамби. Серед природних чинників небезпеки, активізованих в межах зони впливу ДГАЕС, можуть бути зсувні, карстові, карстово-суфозійні та інші процеси.

УДК 504.064.4:658.567.3

**Сафранов Т.А., Губанова Е.Р., Шанина Т.П., Кориневская В.Ю.,
Скрипник А.П. (Украина, Одесса)**

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В КОНТЕКСТЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Сегодня понятие “качество окружающей среды» стало практически тождественным понятию «качество жизни”, поэтому управление качеством окружающей среды все чаще рассматривается не как процесс поддержания степени соответствия природных факторов материальным потребностям человека, а как целенаправленное воздействие на эколого-экономическую систему, обеспечивающее необходимые условия для достижения высоких стандартов качества жизни.

Одной из причин деградации окружающей среды, и, следовательно, ухудшения качества жизни, является прогрессирующий рост объемов образования и накопления твердых бытовых отходов (ТБО). В течение последних десятилетий их количество в мире возрастает на 3-6 % в год. В городах Украины ежегодно образуется порядка 40 млн. м³ ТБО, до 90% которых вывозится на полигоны и санкционированные свалки, обуславливая дополнительное загрязнение всех компонентов окружающей среды. По данным Комитета жилищно-коммунального хозяйства Украины за период с 1999 по 2004 год на свалки и полигоны было направлено 206,04 млн. м³ ТБО. В Одесской агломерации, где образуется до 2,5 млн. м³ ТБО в год, ситуация в сфере обращения с ТБО складывается также, как в других регионах страны: муниципальные отходы вывозятся на две свалки, одна из которых полностью исчерпала свой ресурс.

В Украине, занимающей лидирующие позиции в мире по уровню техногенной нагрузки на единицу территории, решение проблемы ТБО относят к приоритетам национальной безопасности. Однако, вследствие несовершенства нормативно-правовой базы и неэффективного государственного управления, ситуация в сфере обращения с ТБО по-прежнему остается неудовлетворительной. Следовательно, актуальной задачей, непосредственно связанной с обеспечением качества окружающей среды, является определение путей и механизмов выхода из сложившейся кризисной ситуации.

“Мусорный кризис” не может быть преодолен только посредством ужесточения экологического законодательства, принятия новых стандартов, либо внедрения более совершенных технологий. Проблема требует комплексного подхода, сочетающего решение экологических, социальных, экономических и технологических задач в сфере обращения с ТБО. В настоящее время такая стратегия успешно реализуется в странах Европейского Союза в рамках концепции комплексного управления отходами (КУО), в основу которой положен принцип иерархии. Однако, принимая во внимание некоторые экономические и социальные аспекты развития украинского общества, можно предположить, что внедрение европейской системы КУО в Украине будет неэффективным. Альтернативой может стать создание системы управления потоками ТБО, позволяющей обеспечить достижение состояния “нулевых отходов”.

В настоящее время в Одесском государственном экологическом университете разработана концепция обращения с твердыми муниципальными отходами, которая позволяет реализовать принцип “нулевых отходов”. Для ее практического осуществления имеются все объективные предпосылки:

- в рамках предлагаемой концепции разработана программа обращения с муниципальными отходами в Одесской агломерации;
- определены компании и организации, которые могут осуществлять транспортировку и переработку дифференцированных потоков ТБО;
- оценен инвестиционный потенциал ряда рыночных инструментов, которые могут быть использованы для финансирования программы;
- решена важная методологическая задача – сформирована система индикаторов, необходимых для контроля за процессом управления ТБО.

Можно предположить, что в перспективе концепция достижения состояния “нулевых отходов” станет базовой концепцией национальной системы управления качеством окружающей среды.

**Ісаєнко В.М., Лисенко О.Б., Пилипенко Л.А.,
Вовк О.О., Лисенко Л.В. (Україна, Київ)**

СИТЕМАТИЗАЦІЯ ОСНОВНИХ ДЖЕРЕЛ ПОТЕНЦІЙНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННИХ ГЕОСИСТЕМ

Аналіз джерел потенційної екологічної небезпеки природно-техногенних геосистем (МВВ). МВВ – спеціально відведені місця, чи об’єкти (полігони, комплекси, котловани, споруди, ділянки надр тощо), на використання для видалення відходів, для яких отримано дозвіл від спеціально уповноважених органів у сфері поводження відходів. До МВВ прирівнюються місця довгострокового зберігання відходів. Навколишнє середовище є динамічною багатоконпонентною системою, яка формується під впливом господарської діяльності. Геологічне середовище – складова частина навколишнього середовища, яку можна розглянути як основне депо більшості техногенних впливів. Геологічне середовище є відкритою системою для взаємодії з біосферою, атмосферою та гідросферою і має активний зворотний вплив на умови життєдіяльності людини і функціонування біосфери.

Тому був започаткований бюджетний проект №296-ДБ06 “Основні засади формування потенційної екологічної небезпеки місць видалення відходів”.

Основною метою проекту є введення в систему проведення геосистемного моніторингу – ГСМ (система збору різної інформації направленої на прогноз і попередження негативних процесів і явищ в геосистемах). При розгляді ГСМ правомірно говорити про моніторинг соціальних, економічних, природних об’єктів і процесів. Першочергове значення даного моніторингу належить зв’язкам в рамках блоків “населення”, “господарство”, “природа”. Важливою особливістю в ГСМ є його направленість на вдосконалення природокористування, охорону НПС. Специфіка ГСМ характеризується його основними об’єктами – геосистемами.

Оскільки ГСМ являє собою спостереження за комплексом взаємодій природного і соціально-економічного компонентів геосистем і передбачає оцінку, контроль і прогноз їх стану, то, частіше за все, виділяють три основні частини ГСМ: спостереження за станом природних компонентів геосистем; спостереження за соціально-економічною частиною геосистем; контроль, оцінка і прогноз стану геосистем.

На сьогодні процеси техногенного забруднення найбільше торкаються лише самої верхньої частини геологічного середовища – надзвичайно важливої для існування людини.

Техногенне забруднення геологічного середовища веде до виникнення екологічної небезпеки різного ступеня. Потенційна екологічна небезпека – це властивість елементів системи “людина-середовище існування” порушувати умови співіснування ймовірністю збитків людським, природним чи матеріальним ресурсом.

Обґрунтування стратегії мінімізації екологічних небезпек може бути проведено на основі всебічного аналізу основних засад формування потенційної екологічної небезпеки.

Для проведення систематизації основних джерел потенційної екологічної небезпеки природно-техногенних геосистем потрібно зазначити природно-геологічну характеристику МВВ. Повинна фіксуватись віддаленість МВВ від найближчого населеного пункту, водостоку, водойми та водозбірних споруд із зазначенням їхньої назви. Обов’язково повинні бути зазначені природоохоронні об’єкти, для попередження екологічної небезпеки даної території. Повинні аналізуватися геоморфологічні особливості МВВ, що впливають на ступінь його безпеки. Важливим моментом в систематизації основних джерел потенційної екологічної небезпеки природно-техногенних систем є аналіз залягання підземних вод першого напірного горизонту та абсолютна відмітка поверхні на МВВ для того, щоб якісно оцінити захищеність підземних вод. При неможливості однозначної оцінки захищеності підземних вод потрібно вказати відповідні причини чи зазначити сумнівні моменти та ін.

УДК 621.354.325/326

Башева Т.С., Сердюк А.И., Яценко А.Г. (Украина, Макеевка)

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕГЕНЕРАЦИИ СЕРНОКИСЛЫХ ОТХОДОВ ОТРАБОТАННЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

В Украине в результате образования большого количества токсичных отходов проблема экологической безопасности крайне актуальна. Свинцово-кислотные аккумуляторы (СКА) – применяемые практически во всех видах автотранспортных средств – при выходе из строя представляют значительную угрозу окружающей среде. При обезвреживании данного вида отходов решают две основные задачи: утилизация свинецсодержащих компонентов и отработанного электролита, представляющего собой сложный сернокислый раствор. Прямой сброс кислотного электролита в окружающую среду в необработанном виде, данная тенденция, к сожалению, в настоящее время имеет широкое распространение, приводит к серьезнейшим экологическим последствиям. В частности, в наибольшей степени воздействию подвержена литосфера [1]. Величина ущерба наносимого окружающей природной среде 1тонной электролита, в зависимости от типа территории подвергаемого экодеструктивному воздействию, составляет 1399,9 – 6999.9 грн. Для Донецкой области, при условии, что в год образуется 3514,10т отработанного аккумуляторного электролита, величина эколого-экономического ущерба составляет 4,9млн.грн. если воздействию подвержены только земли промышленности и 24,5млн.грн. – для земель сельскохозяйственного назначения.

На сегодняшний день для предотвращения отравления окружающей среды серной кислотой отработанный электролит проходит следующие стадии регенерации: осветление, фильтрация, нейтрализация щелочными реагентами [2]. При использовании указанной схемы происходит нейтрализация аккумуляторной серной кислоты. Но при этом образуются жидкие отходы, которые содержат тяжелые металлы. А также при нейтрализации теряется дорогой продукт – серная кислота, которая могла быть повторно использована.

Цель – разработать способ регенерации электролита отработанных кислотных аккумуляторов, который мог бы стать приемлемой альтернативой используемому в настоящее время методу нейтрализации щелочными реагентами. Для регенерации использовали метод электролиза с использованием ионообменных мембран.

На базе Академии проведены исследовательские работы по решению поставленной задачи:

- изучены закономерности поведения ионов металлов загрязняющих электролит в сернокислой среде под действием постоянного тока;
- разработан способ регенерации отработанного сернокислотного электролита, который позволяет получить товарные продукты: серную кислоту, которую можно повторно использовать при производстве новых аккумуляторных батарей, и гипс;
- проведена качественная и количественная оценка воздействия процесса регенерации (газообразных и жидких отходов, которые образуются в процессе) на окружающую среду.

Получены следующие результаты:

- в результате применения разработанного способа полностью нейтрализуется такой опасный отход как сернокислый электролит. Все выходные продукты имеют коммерческую ценность. При этом воздействие на воздушную среду незначительны: в процессе регенерации 1 тонны электролита в атмосферный воздух выбрасывается $4,3 \cdot 10^{-6}$ т серной кислоты.
- по полученным экспериментальным данным, из 1 тонны отработанного электролита могут быть получены 331,25 кг(0,331т) серной кислоты, очищенной от мешающих работе аккумулятора примесей, и 26-110кг (0,026-0,110т) гипса.

Литература

1. Бобылев В.П., Матухно Е.В., Кравцов С.В., Саввин А.В. Ресурсосберегающая технология нейтрализации и утилизации отработанных электролитов аккумуляторных батарей // Вісник Харківського інституту соціального прогресу. Сер.: Екологія, техногенна безпека і соціальний прогрес. –2004. – Вип.. 1(6). – С. 121-126.
2. Положення про порядок збирання та переробки відпрацьованих свинцево-кислотних акумуляторів. Постанова Кабінету Міністрів України від 11.09.96, № 1086.

Красінько В.О., Стабніков В.П. (Україна, Київ)

РОЗРОБЛЕННЯ ЗАЛІЗОМОДИФІКОВАНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ З ОДЕРЖАННЯМ БІОДОБРІВ

У програмних документах з охорони навколишнього природного середовища в Україні відзначено, що низька ефективність наявних очисних споруд веде до погіршення стану водних систем. При вирішенні цих проблем особливої уваги набувають біотехнологічні способи оброблення стоків, які можуть забезпечити потрібний рівень очищення, є економічними і можуть бути застосовані у широкому масштабі. Крім того, використання анаеробних способів очищення дає змогу отримувати біогаз, енергетичний еквівалент якого складає $1,7 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^3$. Розроблення нових ефективних способів та удосконалення існуючих біотехнологій очищення стічних вод, а також утилізація корисних речовин із стоків з метою їх подальшого застосування відповідає вимогам безпеки довкілля.

У сучасних умовах особливо доцільною є інтеграція процесів очищення стічних вод, одержання горючого газу і утилізації продуктів, що були одержані, тому іншим актуальним аспектом є отримання добрив на основі відходів харчових підприємств, які в значній кількості містять біогенні елементи та, водночас, не містять важких металів.

Одним з шляхів інтенсифікації анаеробно-аеробного очищення стічних вод харчових виробництв, які містять важкодеградабельні компоненти, є використання спеціальних добавок, наприклад, сполук заліза.

Взаємозв'язок процесів метаногенезу, відновлення сульфатів та заліза має місце як в технічних системах, так і в природних спільнотах. Існують дані про залежність процесу мінералізації органічних речовин в природних анаеробних мікробних екосистемах від характеру взаємодії метаногенних, сульфато- та залізовідновлювальних мікроорганізмів [1].

Залізо(III) при доданні його до анаеробної системи відновлюється до заліза(II) та може сприяти відновленню CO_2 та водню, таким чином активізуючи метаногенез. Додавання солей тривалентного заліза в стічну воду на стадії анаеробного очищення може сприяти утворенню нерозчинних солей та комплексів заліза з вищими жирними кислотами, тим самим знешкоджуючи їх пригнічуючий вплив на метаногенез [2]. При цьому можлива також інтенсифікація процесу анаеробного очищення жировмісних стічних вод за рахунок анаеробної деградації сполук залізо-жирна кислота (ЗЖК), що утворились, біоценозом активного мулу.

У результаті наших досліджень виявлено можливість підвищення метаногенної активності анаеробного мулу і, як наслідок цього, збільшення об'ємів біогазу, зменшення вмісту в біогазі токсичного сірководню, досягнення більш повного розкладу органічних речовин стічних вод, покращення якості очищеної води шляхом внесення тривалентного заліза на анаеробну стадію очищення жировмісних, білоквмісних стічних вод, а також стоків з підвищеним вмістом сульфатів і фосфатів.

Доведено, що співосадження амонійного азоту з тривалентним залізом на аеробній стадії доочищення стічних вод харчових виробництв дозволяє запобігти вторинному забрудненню навколишнього середовища токсичними сполуками азоту та уникнути непродуктивних втрат цінної азотвмісної сировини. Отриманий залізо-амонійний осад та фосфат-залізний осад, отриманий з рідинної фракції анаеробного мулу міських очисних споруд можуть бути використані як добрива пролонгованої дії. Додавання цих добрив до ґрунту збільшувало суху вагу наземної частини рослин у 4 – 5 разів у порівнянні з контрольними зразками.

Література:

1. McFarland M.J., Jewell W.J. The effect of sulfate reduction on the thermophilic (55°) methane fermentation process// J. Ind. Microbiol.- №5.- P.247-258.
2. Ivanov V.N., Sihanonth P., Menasveta P. Multistage-ferrous-modified-biofiltration for removal of ammonia from aquacultural water // Proceeding of the Asia – Pacific Conference on Sustainable Energy and Environmental Technology, 19-21 June, 1996, Singapore World Scientific Publishine.-1996.- P. 57-63.

УДК 549.2; 551

Можина О.Н., Сторчак О.В., Никулин В.В. (Украина, Одесса)

ЭКОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ МОРСКОЙ ВОДЫ В РАЙОНАХ РАЗРАБОТКИ ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА УКРАИНСКОМ ШЕЛЬФЕ ЧЕРНОГО МОРЯ

Эколого-гидрохимические работы проводились в районе деятельности ПО “Черноморнефтегаз”, а также по профилю Одесса - мыс Тарханкут на акватории северо-западного шельфа Черного моря. Исследования осуществлялись с борта НИС “Аргон” предприятия “Одесморгеология” в августе 1994 г. Отбор проб морской воды выполнялся в поверхностном и придонном слоях с помощью 5-литровых пластмассовых батометров типа Ван-Дорна и Нискина. Работы включали в себя комплекс наблюдений на 16 станциях. Среднее расстояние между станциями составляло 3 км, а максимальное приближение к буровым платформам составляло 120-180 м. Содержание ртути определялось методом “холодного пара” на ртутном анализаторе НГ-I. Определение содержания тяжелых металлов (свинец, цинк, кадмий, медь, марганец) проводилось на атомно-абсорбционном спектрометре ААС-3.

Для удобства интерпретации и получения достоверных фоновых данных содержания тяжелых металлов в поверхностной морской воде профиль Одесса - мыс Тарханкут был разделен на два участка – прибрежный, включающий пять станций наблюдений (ст.8-12) и район деятельности ПО “Черноморнефтегаз” – II станций (ст.13-21, 7, 6).

Обобщение и анализ данных аналитических исследований показали следующие результаты.

Ртуть. Величина ПДК для рыбопромысловых водоемов составляет 0,1 мкг/дм³. Среднее содержание ртути на профильных станциях, в прибрежной зоне и районе буровых работ составляло 0,07 мкг/дм³, что в 2,3 раза превышало ее концентрации в июле 1993 г. Минимальные содержания 0,022 – 0,036 мкг/дм³ здесь были характерны для района МСП Шмидта-6.

Свинец. Величина ПДК для рыбопромысловых водоемов составляет 10 мкг/дм³. Максимальные значения концентрации свинца (3,40 мкг/дм³) отмечены у побережья Одессы. По сравнению с июлем 1993 г., содержание свинца в поверхностной морской воде увеличилось в 1,2 раза. В районе буровых работ увеличение концентраций свинца в поверхностном слое от 1,50 до 4,29 мкг/дм³ отмечалось в западном направлении.

Цинк. Величина ПДК для рыбопромысловых водоемов составляет 50 мкг/дм³. В поверхностном слое морской воды содержание цинка находилось в интервале от 10,65 до 53,0 мкг/дм³, а в районе проведения буровых работ – от 16,30 до 33,41 мкг/дм³, увеличиваясь в сторону побережья. Среднее содержание цинка в поверхностной морской воде в прибрежной зоне составляло 24,4 мкг/дм³, в районе буровых работ – 31,9 мкг/дм³.

Кадмий. Величина ПДК для рыбопромысловых водоемов составляет 10 мкг/дм³. Значения содержания кадмия в поверхностном слое изменялось в широком диапазоне – от 0,15 до 4,7 мкг/дм³. Только на 3-х станциях, расположенных вблизи МСП Голицына-5, Шмидта-6 и на крайнем юге встречаются величины содержания кадмия 1,42; 2,51 и 1,34 мкг/дм³ соответственно. Среднее содержание в целом по профилю составляет 1,39 мкг/дм³.

Медь. Величина ПДК для рыбопромысловых водоемов составляет 5 мкг/дм³. Величина среднего содержания превышала предельно допустимые концентрации в 2,4 – 2,8 раза. По сравнению с июлем 1993 г. среднее содержание меди в поверхностном слое морской воды увеличилось в 1,6 раза и составило 14,8 мкг/дм³. Максимальные значения содержания меди (27,3 мкг/дм³) определены у МСП Голицына-18. У прибрежной зоны средние содержания были в 1,4 и 1,2 раза выше, чем в районе буровых работ и составили для поверхностного слоя 17,2 мкг/дм³.

Марганец. Величина ПДК для рыбопромысловых водоемов составляет 50 мкг/дм³. Для поверхностного слоя морской воды максимальное количество марганца составило 4,8 мкг/дм³ (МСП Голицына-18). В районе буровых работ увеличение концентраций наблюдалось в западном направлении, а среднее содержание составляло 2,3 мкг/дм³.

Таким образом, анализ содержания тяжелых металлов в воде по профилю Одесса – мыс Тарханкут показал, что все металлы, за исключением меди, находились в концентрациях ниже предельно допустимых. В количественном отношении в прибрежной зоне, наиболее подверженной влиянию берегового стока, концентрации ртути, свинца, кадмия, меди, марганца были выше, чем в районе деятельности ПО “Черноморнефтегаз”.

Сторчак О.В., Можина О.Н., Никулин В.В. (Украина, Одесса)

ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МОРСКИХ ПРИДОННЫХ ВОД В РАЙОНАХ ОСВОЕНИЯ ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА УКРАИНСКОМ ШЕЛЬФЕ ЧЕРНОГО МОРЯ

Оценка эколого-гидрохимического состояния придонной морской воды в районе деятельности ПО “Черноморнефтегаз”, а также по профилю Одесса - мыс Тарханкут на северо-западном шельфе Черного моря, производилась с борта НИС “Аргон” предприятия “Одесморгеология” в августе 1994 г. Эти исследования включали в себя комплекс наблюдений на 16 станциях. Отбор проб морской воды осуществлялся в поверхностном и придонном слоях с помощью 5-литровыми пластмассовыми батометрами типа Ван-Дорна и Нискина. Среднее расстояние между станциями составляло 3 км, а максимальное приближение к буровым платформам – порядка 120-180 м. Содержание ртути определялось методом “холодного пара” на ртутном анализаторе НГ-I. Определение содержания тяжелых металлов (свинец, цинк, кадмий, медь, марганец) проводилось на атомно-абсорбционном спектрометре ААС – 3.

Для удобства интерпретации данных профиль Одесса - мыс Тарханкут разделен на два участка – прибрежный, включающий пять станций наблюдений (ст.8-12) и район деятельности ПО “Черноморнефтегаз” – II станций (ст.13-21, 7, 6).

Обобщение данных лабораторного анализа показало следующие результаты.

Ртуть. Предельно допустимые концентрации ртути для рыбохозяйственных водоемов 0,1 мкг/дм³. Максимальные концентрации 0,147 мкг/дм³ и 0,175 мкг/дм³, превышающие предельно допустимую норму в 1,5 и 1,7 раза обнаружены у побережья Одессы и у МСП “Голицына-18”. В районе буровых работ среднее содержание ртути в придонном слое морской воды составило 0,07 мкг/дм³.

Свинец. Предельно допустимые концентрации свинца для рыбохозяйственных водоемов 10 мкг/дм³. Максимальные значения количества свинца (4,49 мкг/дм³) в придонном слое морской воды отмечены у побережья Одессы. В районе буровых работ минимальные содержания свинца (1,75 – 1,88 мкг/дм³) характерны для центральной части. Среднее содержание свинца в придонном слое морской воды было, примерно, на уровне июля 1992 г., но несколько выше, чем в сентябре 1993 г. и составило 2,41 мкг/дм³.

Цинк. Предельно допустимые концентрации цинка для рыбохозяйственных водоемов 50 мкг/дм³. Максимальные значения 40,58 и 44,44 мкг/дм³ зафиксированы на 2-х станциях, расположенных южнее МСП “Шмидта-6”. Среднее содержание в придонном слое морской воды в прибрежной зоне и районе деятельности ПО “Черноморнефтегаз” было на одном и том же уровне и составило 21,0 мкг/дм³.

Кадмий. Предельно допустимые концентрации кадмия для рыбохозяйственных водоемов 10 мкг/дм³. В придонном слое морской воды максимальные концентрации от 4,39 до 1,81 мкг/дм³ были приурочены к 25 км прибрежной зоне. Среднее значение концентрации кадмия для прибрежной зоны было 1,79 мкг/дм³, а для района буровых работ – 0,20 мкг/дм³.

Медь. Предельно допустимые концентрации меди для рыбохозяйственных водоемов 5 мкг/дм³. По сравнению с июлем 1993 г. среднее содержание меди в придонном слое увеличилось в 1,4 раза и составило 11,83 мкг/дм³. В прибрежной зоне среднее содержание меди было в 1,4 и 1,2 раза выше, чем в районе буровых работ и составляло для придонного слоя 14,2 мкг/дм³.

Марганец. Предельно допустимые концентрации марганца для рыбохозяйственных водоемов 50 мкг/дм³. Для придонного слоя морской воды максимальное значение составило 6,32 мкг/дм³ (ст.12, прибрежный район). В районе буровых работ увеличение концентраций марганца наблюдалось в западном направлении, и их среднее содержание составило для придонного слоя 2,6 мкг/дм³. У прибрежной зоны среднее содержание марганца составило 3,4 мкг/дм³, что выше среднего значения для района буровых работ.

Таким образом, анализ содержания тяжелых металлов в воде по профилю Одесса - мыс Тарханкут показал, что все металлы, за исключением меди, находились в концентрациях ниже предельно допустимых. В количественном отношении в прибрежной зоне содержание ртути, свинца, меди, кадмия, марганца было выше, чем в районе деятельности ПО “Черноморнефтегаз”, что можно объяснить уменьшением влияния берегового стока.

**Маковецкая И.М., Дятлов С.Е., Маковецкая Е.М.,
Никулин В.В. (Украина, Одесса)**

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОННЫХ ОСАДКОВ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ОДЕССКОГО РЕГИОНА

Район мониторинговых эколого-геологических исследований располагается в прибрежной акватории Черного моря между устьями Сухого и Малого Аджалыкского (Григорьевского) лиманов.

Среди экологов этот район известен как полигон ОФ ИнБЮМа НАН Украины – полигон “Большая Одесса”, на котором с 1988 г. регулярно проводится мониторинг уровня антропогенного загрязнения морских экосистем.

Исследование донных осадков в районе полигона “Большая Одесса” проводились Одесским филиалом Института биологии южных морей, начиная с 1988 по 2005 год, с периодичностью 1-3 года. Пробы донных отложений отбирались на 38 станциях дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,025 м². Анализ концентраций элементов-токсикантов проводился в лаборатории ОФ ИнБЮМа. Перед лабораторными исследованиями отложения отмывались через стандартный набор сит. В лабораторных условиях по стандартным методикам определялись содержания Cd, Cu, Zn, Ni.

Содержания тяжелых металлов в донных отложениях на протяжении 18 лет наблюдений варьировало в широких пределах.

Самые высокие концентрации тяжелых металлов в донных осадках приходятся на 1991-93 гг. С 1994 по 1999 гг. наблюдается тенденция снижения содержания вредных элементов почти до природных фоновых. В дальнейшем вариации концентраций металлов находились в пределах закономерных флуктуаций до 2005 года. В связи с тем, что осадки являются достаточно консервативной системой, наблюдается сдвиг максимальных концентраций элементов-токсикантов на 2-3 года по сравнению с таковыми в воде. Прибрежный район, бесспорно, испытывает наибольшую техногенную нагрузку. Однако, с учетом геоморфологических особенностей береговой линии и возможным характером поступления (либо разноса) исследуемых элементов и соединений, этот район был разделен на ряд подрайонов.

В 2005 году наибольшие концентрации элементов были приурочены к району Днепровского желоба, что, вероятно, обусловлено твердым стоком р. Днепр. Минимальные концентрации металлов в осадках были обнаружены в районе мыс Северный Одесский - порт Южный. Непосредственно в прибрежной полосе самые высокие содержания токсичных металлов отмечены в районе дача Ковалевского - мыс Ланжерон, что, по-видимому, связано с интенсивной застройкой берега. Низкие концентрации, изучаемых элементов в осадках Одесского залива и района Пересыпи связаны с уменьшением интенсивности деятельности промышленных предприятий.

Таким образом, отмечается тенденция к уменьшению концентрации всех изучаемых элементов-токсикантов в донных осадках Одесского региона на протяжении периода выполнения мониторинговых исследований. В значительной степени, эколого-геологические характеристики донных осадков прибрежного района Одесского региона формируются благодаря гидродинамическим особенностям толщи морской воды. Накопление металлов связано с тонкодисперсной фракцией донных отложений, следовательно, также с глубиной и процессом дифференциации осадочного материала. За период исследований отмечается уменьшение амплитуды изменения содержания элементов-токсикантов, что, по нашему мнению, свидетельствует о стабилизации количественного поступления тяжелых металлов с регионального водосбора, т.е. улучшение общей экологической обстановки в прилегающем регионе.

УДК 553.04

Бакка М.Т., Давидова І.В., Мяновська М.Б. (Україна, Житомир)
ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ВИДОБУТКУ ТА ПЕРЕРОБКИ
МІНЕРАЛЬНОЇ СИРОВИНИ

Надзвичайно великою, важливою і актуальною проблемою є безвідходне і маловідходне виробництво при видобуванні корисних копалин. Адже при видобуванні і переробці корисних копалин накопичується велика кількість супутніх продуктів виробництва (відходів) в районах розміщення шахт та збагачувальних фабрик. На території України розробляється понад 4500 родовищ корисних копалин, діє близько 2000 підприємств з видобутку, збагачення та переробки різноманітної мінеральної сировини. За сучасних умов розвитку і темпів зростання гірничої промисловості недоліки в комплексному і більш повному використанні сировини стають неприпустимим марнотратством. Щорічно в Україні накопичується близько 5 мільярдів тонн розкритих порід, 700 мільйонів тонн хвостів збагачення і 150 мільйонів тонн золи. З них в народному господарстві використовується в цілому не більше 2-4 відсотків, хоча значна частина цих відвалів придатна для виробництва різноманітних будівельних матеріалів.

В багатогалузевому індустріальному господарстві України використанню промислових відходів приділяється недостатня увага, внаслідок чого до теперішнього часу не визначені критерії і не розроблені рекомендації для їх оцінки. Діючі розробки мають фрагментарний характер і вузьковідомчу спрямованість, не зважаючи на те, що ряд об’єктів вивчено на стадії геологорозвідувальних робіт. Щорічне використання відходів видобутку та переробки мінеральної сировини становить близько 105 млн. куб. м, в тому числі розкритих попутно видобутих порід – 22 млн. куб. м, відходів збагачення – 50 млн. куб. м, відходів переробки – 30 млн. куб. м, відходів теплових електростанцій – 3 млн. куб. м. Утилізація річного виходу промислових відходів становить близько 12 %.

Екологічна ситуація в Україні досягла такого стану, коли вже необхідні інтенсивні спеціалізовані роботи з метою встановлення властивостей, складу, умов, утворення та накопичення промислових відходів, способів нейтралізації негативного впливу наслідків розробки родовищ корисних копалин і діяльності гірничопереробних промислових підприємств на природні середовища, створення нових та використання наявних технологій переробки гірничопромислових та ін. відходів на будівельні, дорожні, полімерні матеріали.

Наукові розробки та накопичений практичний досвід свідчать, що використання відходів видобутку і переробки є не тільки надзвичайно необхідне екологічно, але й економічно прибуткове. На ряді підприємств окупність капітальних вкладень досягається за 1,5 – 2 роки. З відходів мінеральної сировини в Україні може бути створений значний перелік будівельних матеріалів, магнієві та сірковмісні добрива, вапнякові та гіпсові меліоранти. З відходів додатково можна одержувати також значну кількість вугільного палива, чорних, кольорових, рідкісних металів, флюсів, що важливо в умовах існуючого гострого дефіциту названих матеріалів. Однак ці сприятливі можливості практично не використовуються і це завдає великої шкоди економіці та серйозно ускладнює екологічну ситуацію в багатьох промислових районах.

Основна маса промислових відходів, які утилізуються, використовуються для засипки відпрацьованих кар’єрних площин, підземних гірничих виробок, рекультивациі порушених орних і пасовищних земель. Зворотній засипці піддаються багато відкритих і особливо підземних виробок в Донбасі, Придніпров’ї, Поліссі, на Волині, в Криму. Неглибокі кар’єри засипаються в усіх районах України. При цьому в процесі засипки використовуються не лише пусті породи, які інакше застосовувати не можна, а й такі види промислових відходів, які можна переробляти на корисну продукцію. Однак технічний рівень добування і застосування цих відходів недостатній, щоб налагодити більш раціональне їх використання.

Досить інтенсивно утилізуються в Україні кам’яний відсів, що утворюється в процесі каменедробіння та каменеобробки; глинисті розкриті породи та відходи вуглезбагачення.

Отже, в сучасних умовах рішення проблеми оптимізації дії гірського виробництва повинно ґрунтуватися на наступних двох концепціях:

1. Інтенсивний шлях розвитку промисловості.
2. Єдність проблем раціонального використання і охорони надр та раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього природного середовища.

УДК 628.47: 628.56

**Кутняшенко І.В., Парфенюк А.С., Топоров А.А., Веретельник С.П.,
Третьяков П.В. (Україна, Донецьк)**

РАЗРАБОТКА ТЕРМОЛИЗНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ РЕКУПЕРАЦИИ ОТХОДОВ

Утилизация твердых отходов является одной из наиболее острых и трудных проблем, как для всего мира, так и для Украины. Анализ научно-технической информации показывает, что известные в мире технологии переработки твердых органических отходов малопродуктивны, дороги и непригодны для Украины по причинам экономического, экологического и социального характера и их использование не имеет перспектив.

Многие технологии термической переработки твердых отходов из-за возможных аварий, выбросов и сбросов, образования супертоксикантов типа диоксинов могут представлять собой потенциально опасные процессы. По вероятности техногенных аварий и степени вредности они могут превосходить ситуацию, когда отсутствует вообще какая либо переработка отходов. Это связано с концентрацией на относительно небольших площадях значительных объемов химически и биологически активных отходов и синтезом еще более опасных веществ на промежуточных стадиях переработки.

Поэтому особенно важно на стадии разработки проводить системный анализ таких технологических процессов и подвергать тщательной экспертизе проектные решения до их реализации.

На кафедре МАХП ДонНТУ разработаны технические и технологические основы процесса термолизно-энергетической рекуперации отходов (ТЭРО) путем нагрева разных по происхождению смесей отходов в герметичных термолизных печах с получением летучей фазы для химической переработки, твердого углеродного топлива для сжигания в топках котлоагрегатов с получением электроэнергии и использованием зольных остатков сжигания в качестве компонентов строительных материалов.

ТЭРО -процесс включает такие стадии:

1. Прием и подготовка разных сырьевых компонентов отходов;
2. Компаундование смесей промбытотходов;
3. Бароформинг компаунд-смесей;
4. Термолиз сырья;

5. Рекуперация продуктов термолиза: сжигание твердого остатка с получением энергии и сырья для производства стройматериалов; химическая переработка летучих продуктов термолиза с получением жидких высокомолекулярных веществ и топливного газа.

Достоинства разработанных конструктивных решений для реализации метода ТЭРО заключаются в том, что они позволяют обеспечить крупномасштабную переработку отходов при высокой экологичности и техногенной безопасности. При этом оборудование для реализации процесса ТЭРО обеспечивает:

- управляемость и гибкость процесса за счет возможности совместного использования нескольких управляющих факторов: температурного режима термолиза, давления предварительного уплотнения сырья, цикличности загрузки и др.

- разделение теплоносителя и перерабатываемого сырья, что предотвращает попадания продуктов термолиза в дымовые газы;

- сжигание нагретого твердого термолизного топлива, содержащего преимущественно углерод и золу, что существенно повышает теплоотдачу процесса горения и снижает количество вредных выбросов;

- локализацию зон загрузки и выгрузки, что предотвращает попадание летучих продуктов в атмосферу при подаче сырья и отводе полученных продуктов;

- герметичность агрегата на протяжении всего периода нормальной эксплуатации, что дает возможность уловить и транспортировать на химическую переработку летучие продукты, выделяющиеся на разных стадиях термической переработки;

- получение топливного газа из летучих продуктов термолиза обеспечивает энергией процесс, что существенно снижает экономические затраты на утилизацию.

Риахи Р., Безносик Ю.А., Бугаева Л.Н., Статюха Г.А. (Україна, Київ)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ И ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

Цель этой работы состоит в разработке иерархической модели сложного экологического риска технологического производства и определении величины этого риска. В работе используется методика качественной оценки, которая включает теорию нечетких множеств и анализ иерархий. При оценке безопасности технических объектов, на которую влияет множество факторов, информация о различных составляющих риска всегда имеет некоторую степень неопределенности. Если сложная система включает различные составляющие риска с неопределенными источниками и значениями, то это делает процесс принятия решения слишком субъективным. Часто составляющие риска можно рассматривать в терминах лингвистических переменных, например: "очень высокий", "высокий", "очень низкий", "низкий" и т.д. Поэтому попытка использования теории нечетких множеств для определения составного экологического риска представляется вполне разумной. Элементы риска могут быть разделены на разные качественные или лингвистические классы. Одной только качественной классификации, которая описывает степень риска, недостаточно для объяснения влияния элементов риска, поскольку важность (значимость) элементов риска – также ключевой элемент в определении величины сложного риска в полном эксплуатационном цикле системы.

В данной работе для представления лингвистических переменных предлагается использовать треугольные и трапецидальные функции принадлежности. Составляющие риска $g(r, i)$ определяются двумя параметрами – степенью r и значимостью i , где каждый параметр представлен треугольными функциями принадлежности. Численное определение риска для заданной степени и важности составляющей риска выполняется дефазификацией с использованием метода центраида. Далее строится общий показатель составного риска, где для определения матрицы приоритетов (весов) различных составляющих риска используется метод анализа иерархий. Наконец, определяется составной риск с использованием трехступенчатой методики оценки. Составляющие (элементы) риска могут быть разделены на различные качественные или лингвистические классы. Одной только качественной классификации, описывающей степень риска, недостаточно для объяснения влияния элементов риска, поскольку значимость элементов риска является также ключевым моментом при определении составного риска в жизненном цикле системы.

Оценки риска являются лингвистическими переменными $L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6$, и L_7 . Эти лингвистические переменные были определены как "чрезвычайно низкий", "очень низкий", "низкий", "нормальный", "высокий", "очень высокий" и "чрезвычайно высокий", соответственно. Эти лингвистические переменные затем были определены треугольными функциями принадлежности. Каждый качественный уровень $n = 1, 2, \dots, 7$ (и для степени, и для значимости риска) описывает неопределенности и нечеткости в лингвистическом толковании и выражен треугольным термом функции принадлежности μ . Чтобы определить риск данной степени и интенсивности, эти два фактора могут быть перемножены: *Риск = степень риска × значимость риска*.

Методика реализована в виде пошаговой процедуры, которая использует понятие нечетких множеств и иерархический анализ, для оценки составного экологического риска на различных уровнях иерархической модели. Для дефазификации нами использовался центраидный метод:

$$g(r, i) = \int_a^b x \mu_{Nr \otimes Ni}(x) dx / \int_a^b \mu_{Nr \otimes Ni}(x) dx .$$

Оценка конечного составного экологического риска (X) может быть дефазифицирована для метода центраида следующим образом:

$$\text{конечный составной риск} = R = \sum_{n=1}^7 L_G(n) \times S3(n) .$$

Предложена методология для расчета экологического риска сложной иерархической структуры на базе теории нечетких множеств и метода анализа иерархий, которая реализована в соответствующем программном обеспечении и апробирована для анализа риска технологического производства. Методика может использоваться и для оценки риска с расширенным перечнем составляющих, которые учитывают экономические, социальные и другие риски.

УДК632.951:628.473

**Самотуга В.В., Бондаренко Ю.Г., Хоменко В.М., Папач В.В., Федорук О.Л.,
Терещенко В.Г., Халимоник П.М. (Україна, Черкаси)**

**ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ ПО ЗНЕСКОДЖЕННЮ НЕПРИДАТНИХ
БІОЛОГІЧНИХ ТА ФОСФОРОРГАНІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ, ПОХІДНИХ
ХЛОРФЕНОКСИОЦТОВОЇ ТА КАРБАМІНОВОЇ КИСЛОТ МЕТОДОМ
КОМПОСТУВАННЯ НА ВАТ “РАЙАГРОХІМ” м. ШПОЛА**

Аналіз шляхів вирішення проблеми безпечного видалення (знищення) заборонених або непридатних до застосування за прямим призначенням пестицидів (далі НП), що враховує соціально-економічну ситуацію в Україні, закордонний та вітчизняний досвід та, в першу чергу, досвід практичних робіт з поводження з НП, як особистий, так і інших українських підприємств, показав, що найбільш ефективним та безпечним методом є компостування.

Компостування – біотермічний процес переробки та знешкодження відходів (в тому числі біологічних препаратів, фосфорорганічних пестицидів і похідних хлорфеноксиоцтової та карбамінової кислот та ін., який відбувається внаслідок життєдіяльності сапрофітних мікроорганізмів та супроводжується виділенням значної кількості тепла (температура у середині штабелів досягає 650 °С). При цьому гине більшість не спороутворюючих мікроорганізмів, личинок і лялечок мух та яєць гельмінтів. Крім того, при біотермічному процесі мікробами-антагоністами синтезуються антибіотичні речовини, які мають літичні та бактеріцидні властивості, завдяки чому стримують розмноження та викликають загибель патогенних мікроорганізмів. Під час процесу компостування утворюються гумінові речовини, які покращують якість органічних добрив.

Компостування – найбільш простий метод переробки, який забезпечує природний розклад речовин в орґано-ґрунтових компостах з наступним отриманням органічних добрив. Цей метод має ряд переваг перед іншими:

- технологія проста, доступна для застосування в господарствах;
- земельна ділянка не потребує значних розмірів;
- санітарно-захисна зона від місця закладки штабелів становить 400 метрів, а не 3000-5000 метрів, як при будівництві полігонів;
- даний метод вирішує проблеми своєчасного знешкодження великих партій препаратів;
- штабеля компостів є екологічно безпечними і надійними спорудами, в яких проходить деструкція препаратів до нетоксичних продуктів;
- під час компостування здійснюється дегельментизація, знешкодження насіння бур’яну, які знаходяться у твердій фракції гною великої рогатої худоби;
- метод економічний;
- для біосубстрату використовують місцеві малоцінні матеріали (гній, солому, тирсу, лісову підстилку, ґрунт та ін).
- метод безпечний для працюючих;
- біосубстрат компосту після завершення біохімічних процесів, на основі заключень лабораторних досліджень, може бути використаний як органічне добриво для вирощування сільськогосподарських культур, крім продукції рослинництва, яка призначена для дитячого та дієтичного харчування.

Важливою вимогою мінералізації органічної речовини в компості є те, що переважна кількість пестицидів, що використовуються в сільському господарстві, в решті-решт, потрапляють в ґрунт – місце взаємодії з мікроорганізмами. На швидкість деструкції їх в ґрунті впливає багато факторів, до яких відносяться фізико-хімічні властивості хімікатів і ґрунту, взаємодія з ґрунтовими мікроорганізмами і грибами, а також ряд інших факторів.

При проведенні знешкодження непридатних біологічних та фосфорорганічних препаратів, похідних хлорфеноксиоцтової та карбамінових кислот методом компостування необхідно дотримуватися вимог щодо охорони праці та санітарно-епідеміологічної безпеки працюючих і охорони навколишнього природного середовища.

УДК 504.064.4

Чундак С.Ю., Сухарев С.М., Бойко Н.В., Чонка І.І., Сухарева О.Ю.
(Україна, Ужгород)

ОЧИЩЕННЯ КОМУНАЛЬНО-ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА “ВОДОКАНАЛ” м. УЖГОРОД

Комунальне підприємство “Водоканал” м. Ужгород є монополістом в системі водозабезпечення населення та підприємств питною водою, а також водовідведення. Дане підприємство використовує два основні джерела питної води – річка Уж та артезіанська свердловина с. Минай. При цьому, проводиться централізований каналізаційний збір комунально-побутових стічних вод, які після попередньої очистки на міських очисних спорудах скидаються в річку Уж в межах міста Ужгород. Очисні споруди КП “Водоканал” значно застаріли і, в зв’язку із зростанням навантаження на них, ступінь очищення стічних вод є недостатнім, що призводить до поступового забруднення річки Уж. Через кілька кілометрів після скиду зазначених комунально-побутових стічних вод річка Уж перетинає кордон України, а погіршення якості річкової води може стати причиною загострення міждержавних стосунків.

Тому, відповідно плановим роботам у 2008 році передбачено реконструкцію очисних споруд КП “Водоканал”, а для розробки нової технології очищення комунально-побутових стічних вод підприємство заключило договір з Ужгородським національним університетом (УжНУ) на проведення науково-дослідних робіт. Виконання робіт по розробці нової технології очищення комунально-побутових стічних вод проводиться на кафедрі екології та охорони навколишнього середовища УжНУ (ДБ-621П).

В процесі виконання науково-дослідних робіт було встановлено кількісний та якісний склад забруднювальних речовин у комунально-побутових стічних водах, одержано музей резистентних бактеріальних культур та визначено навантаження на очисні споруди з врахуванням можливості його зростання. Апробована в лабораторних умовах нова багатоступенева система очищення комунально-побутових стічних вод, яка складається з кількох стадій:

- фізико-хімічна обробка комунально-побутових стічних вод, яка включає в себе поєднання коагуляції та окислення;
- біохімічне очищення з використанням оригінального біофільтру, який являє собою клиноптилоліт із адсорбованими на його поверхні бактеріями-деструкторами;
- доочищення стічних вод використанням клиноптилоліту.

Використання сорбенту на різних стадіях очищення води потребує різного фракційного складу, а така послідовність очищення стічних вод забезпечує видалення із вод завислих речовин, основної кількості органічних забруднювальних речовин, в тому числі і поверхнево-активних речовин, сірководню, сполук Нітрогену, тощо та знезараження вод (вилучення умовно-патогенних та патогенних мікроорганізмів). Врахування специфіки забруднювальних речовин при модифікації бактеріального компоненту біофільтра дозволяє забезпечити високий ступінь очищення стічних вод. Окремі штами бактерій, які використовуються в конструкції біофільтра, є авторськими, а сама конструкція біофільтра захищена патентом України.

Проведено розрахунок економічної ефективності впровадження нової технології комплексного очищення комунально-побутових стічних вод і показано, що економічна доцільність забезпечується за рахунок зменшення капітальних та експлуатаційних витрат. Крім того, забезпечення необхідного ступеня очищення комунально-побутових стічних вод сприятиме покращенню якості вод річки Уж, що позитивно позначиться на екологічному стані водойми та регіону в цілому.

УДК 547.995: 576.852.1

Унрод В.И., Солодовник Т.В., Пахарь С.А. (Украина, Черкассы)

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИЦЕЛИАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Вопрос создания безотходных производств и рационального использования отходов, которые до настоящего времени не нашли должного применения, является актуальным не только в Украине, но и во всём мире. К таким отходам можно отнести отработанный мицелий гриба *Aspergillus niger*, который получается в процессе биохимического синтеза лимонной кислоты. На каждую полученную тонну лимонной кислоты в отходы поступает 250 ± 10 кг сырого мицелия влажностью 70-75%. Хотя в состав мицелия входят ценные компоненты (хитин, глюканы, протеины, меланины, липиды), он практически не перерабатывается, а только частично используется в качестве кормовой добавки для крупного рогатого скота.

Одним из самых ценных компонентов, выделяемых из используемой биомассы, является хитин-глюкановый комплекс (ХГК) – структурный биополимер клеточной стенки гриба.

Использование этого нетоксичного биологически ценного продукта в разных отраслях является важным экологическим аспектом. Основное направление использования ХГК – создание на его основе сорбентов для очистки воды от ионов тяжелых металлов, нефтепродуктов, красителей и т.д. Эффективно использовать ХГК как источник для получения олигосахаридов хитина для растениеводства, поскольку известно их иммуностимулирующее действие на растения пораженные фитопатогенами. Также олигосахариды стимулируют рост и развитие растений. В совокупности с такими свойствами как биосовместимость, биодegradация, олигосахариды хитина являются идеальными биологически активными препаратами для растениеводства.

Разработано целый ряд методик выделения ценных хитинглюкановых и хитозанглюкановых комплексов из мицелиальных грибов, которые включают поэтапную кислотно-щелочную обработку исходного сырья [1-3]

Сотрудниками кафедры химии Черкасского Государственного Технологического Университета разработан способ получения ХГК из биомассы *Aspergillus niger*, который характеризуется более мягкими условиями обработки мицелия.[4].

Литература

1. Пат.2923802 ФРГ, МКИ С 08 В 37/08. Chitosan-glucan complex und Verfahren zu dessen Herstellorg/Muzzarelli R.A.A. (Itali); Заявлено 12.06.79; Оpubл.20.12.79. – 14с.
2. Пат. 21211505 России, МПК С 12 Р 19/04. Способ получения хитозанглюканового комплекса / В.П.Козлов, Е.Г. Наумов, Е.П.Феофилова, В.М. Терещина.-№ 95110112/13; Заявл. 15. 06. 95; Оpubл. 10.11.98, Бюл. №3.
3. Терещина В.М., Меморская А.С., Феофилова Е.П., Немцев Д.В., Козлов В.П., Получение из мицелиальных грибов полисахаридных комплексов и определение степени их деацетилирования // Микробиология.-1997.-Т.66, №1.-С. 84-89.
4. Пат. 30707 А України, МКП С 08С 37/08. Спосіб отримання волокнистого фільтруючого матеріалу, який містить хітин / В. І. Унрод, Т.В. Солодовник (Україна). – № 98042029; Заявл. 22.04.98; Оpubл. 15.12.2000, Бюл.№7-11

Прокопчук С.П., Петрук Р.В. (Україна, Вінниця)

УТИЛІЗАЦІЯ ЗАЛИШКІВ ГАЛОГЕНВМІСНИХ ПЕСТИЦИДІВ

Введення хлору в органічну сполуку надає їй біологічну активність, яка проявляється в блокуванні важливих біологічних процесів в мікроорганізмах, рослинах і тваринах: процесу фотосинтезу, клітинного ділення, впливають на дихання рослин і тварин, регулюють ріст рослин і т.д., тому біологічно активні хлорвмісні органічні сполуки використовують для виготовлення пестицидів, які застосовують для боротьби з шкідливими, або небажаними мікроорганізмами, рослинами і тваринами.

В промисловості пестициди використовують у вигляді емульгуючих препаратів, змочуючих порошків, концентрацій суспензій, дустів, гранульованих препаратів. В зв’язку з цим пестициди, крім основного препарату, в своєму складі мають значну кількість домішок і наповнювачів таких як тальк, карбонат кальцію, каолін, поверхнево-активні речовини тощо.

В багатьох країнах, зокрема в Україні, знаходиться велика кількість залишків невикористаних токсичних пестицидів. Під час їх зберігання, особливо на відкритих місцях, вони попадають в підземні і ґрунтові води. Потім залишки пестицидів разом з водою проникають в рослини і тварини, а також з продуктами харчування в організм людини, сприяючи виникненню різноманітних захворювань і отруєнь. Крім того, великий вміст пестицидів в ґрунті або в воді може привести до непридатності використання останніх. Тому утилізація старих запасів пестицидів є особливо актуальною задачею.

В даний час розроблені різноманітні способи утилізації пестицидів. Проте ні один із них не знайшов широкого застосування.

В зв’язку з цим, нами пропонується новий спосіб утилізації залишків старих пестицидів. Суть його заключається в дослідженні за допомогою хімічних і фізико-хімічних методів аналізу складу залишків старих пестицидів. Далі виділення хлору, або інших елементів в ПП і виду органічної речовини, на основі якої одержується пестицид (аліфатична, циклічна чи ароматична сполука). Для аліфатичних і циклічних хлорвмісних органічних речовин рекомендується використовувати наступні стадії утилізації: нагрівання пестициду разом з органічним розчинником, який містить луг, при температурі 80-120°C; відділення органічного розчинника від твердих нерозчинних речовин і спалювання органічного розчинника з залишками пестициду. Для утилізації ароматичних хлорвмісних органічних речовин до указаних стадій додається стадія спалювання пестициду з твердим лугом при температурі 280-320°C.

Даний спосіб відрізняється від запропонованих тим, що для повного згоряння пестициду його спалюють разом з органічним розчинником і для уникання викиду в атмосферу шкідливих газоподібних хлорвмісних речовин (оксидів хлору, фосгену, хлору тощо) хлор відділяють від органічної речовини пестицидного препарату.

Література

1. Петрук В.Г., Яворська О.Г., Васильківський І.В., Ранський А.П. та інші. Сучасні екологічно чисті технології знезараження непридатних пестицидів. Монографія / Під ред. Петрука В.Г. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 253с.
2. Екологічні аспекти термічного знешкодження непридатних отрутохімікатів. Монографія / під редакцією Петрука В.Г. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 254 с.
3. Сучасні технології знешкодження та утилізації відходів виробництва / Глухівський І.В., Шумейко В.М., Овруцький та інші, – К.: ДІПК Мінекобезпеки України, 1998. – 42с.
4. Мельников Н.Н. Химия пестицидов. – М.: Химия, 1968. – 495 с.

Коц І.В., Березюк О.В. (Україна, Вінниця)

ВІБРАЦІЙНИЙ ГІДРОПРИВОД ДЛЯ ПРЕСУВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

Відходи виробництва і споживання є джерелами антропогенного забруднення навколишнього середовища в глобальному масштабі і виникають як неминучий результат споживчого відношення і недозволених низького коефіцієнта використання ресурсів. Наприклад, у колишньому СРСР протягом року кольорова металургія видобувала близько 2 млрд. т. гірських порід, а товарна продукція із них складала близько 1 %. В Україні переходять у відходи майже 80–85 % або 20-30 млрд. т. переробленої сировини із щорічним її приростом в межах до 2 млрд. т. у гірничодобувній, хімічній, металургійній та паливно-енергетичній галузях. З них понад 200 млн. т. складають токсичні та інші небезпечні відходи. Щорічно площі, зайняті відходами, збільшуються на 50 тис. га .

Насипна щільність промислових відходів (ПВ) змінюється в широких межах. Тому перед транспортуванням відходів обов’язково виконується операція їх ущільнення. Чим вищий коефіцієнт ущільнення, тим краще використовується об’єм бункера та вантажопідйомність спеціального автомобіля-сміттєвоза. У кращих зразках вітчизняного виробництва відходи вдається ущільнювати лише в 2,2 рази. Авторами запропоноване до застосування спеціальне вібраційне устаткування з гідроприводом для пресування ПВ, яке дозволяє суттєво збільшити коефіцієнт ущільнення ПВ порівняно з статичним пресуванням при тих же значеннях робочого тиску в гідросистемі. На роботу гідроприводу устаткування для пресування та ущільнення суттєво впливають пружно-пластичні властивості ПВ. Теоретично описати процес ущільнення ПВ досить складно внаслідок неоднорідності їх складу і наявності пружних та пластичних компонентів, які ущільнюються за різними законами, а тому були проведені експериментальні дослідження для визначення пружно-пластичних властивостей ПВ у вигляді залежності між відносною деформацією ПВ ε та тиском пресування p_B при регулюванні параметрів вібраційного гідроприводу, який, на нашу думку, є найбільш продуктивним. Ця залежність необхідна для подальшої оптимізації параметрів вібраційного гідроприводу для пресування з метою підвищення продуктивності техніки для перевезення ПВ через збільшення коефіцієнта їх ущільнення. Наведена реальна схема вібраційного гідроприводу ущільнюючого устаткування, його принцип дії та робочі параметри і характеристики.

За допомогою експериментальної установки, яка реалізує статичний і вібраційний способи пресування ПВ, проведено серію експериментів, в результаті яких отримано ряд залежностей між тиском пресування p_B та відносною деформацією ПВ ε і які після опрацювання за методикою планування багатофакторного експерименту з використанням дрібнофакторного плану виду 2^{5-1} методом Бокса-Уїлсона були представлені у вигляді рівнянь регресії. За допомогою пакету прикладних програм MathCAD було проведено оптимізацію коефіцієнта ущільнення ПВ k_y шляхом його максимізації ($k_y \rightarrow \max$). В результаті отримані наступні оптимальні значення параметрів гідроприводу плити для пресування з використанням генератора імпульсів тиску – віброзбуджувача коливань плити пресування: швидкість переміщення плити пресування $v_{\max}=0,1146$ м/с; коефіцієнт форми бункера $\Phi=0,862$; конструктивний параметр генератора імпульсів тиску $\varphi=0,098$; максимальний тиск пресування $p_{B\max}=6,521 \cdot 10^5$ Па. При цьому досягається максимально можливий коефіцієнт ущільнення ПВ $k_y=2,685$.

В процесі досліджень встановлено, що впровадження вібраційного гідроприводу для пресування промислових відходів у техніці для їх перевезення дозволяє отримати економію пального на один транспортний засіб за рік близько 2 т. Було проведено оптимізацію параметрів вібраційного гідроприводу за критерієм продуктивності техніки для їх перевезення через збільшення коефіцієнта ущільнення ПВ і показано доцільність виготовлення приводу устаткування з необхідними встановленими дослідним шляхом раціональними параметрами. Отримані на підставі застосування методу планування багатофакторного експерименту результати надали можливість здійснювати вибір оптимальних параметрів гідроприводу на етапі проектування устаткування для ущільнення промислових відходів та інших сипучих матеріалів.

УДК 330.15

Мальований М.С., Орел С.М. (Україна, Львів)

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ПРИ МОЖЛИВИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У ХХ столітті, особливо в другій його половині, стали різко проявлятися катастрофічні процеси, природа яких викликана господарською діяльністю людини. Техногенні катастрофи, зумовлені, в першу чергу, значним нарощуванням технічного потенціалу, надзвичайною складністю багатьох технологічних процесів із використанням сильнодіючих отруйних, радіоактивних та вибухонебезпечних речовин. Господарська діяльність людини супроводжується дією небезпеки, як на неї, так і на навколишнє середовище. Під небезпекою вважають реально чи потенційно існуючу можливість негативного впливу, що може викликати зміну рівноваги складових компонентів із нанесенням їм шкоди (наприклад, погіршення стану, небажані динамічні чи структурні зрушення тощо).

Для запобігання можливої небезпеки важливим є прогноз розвитку подій, що відбуваються при проведенні господарської діяльності людини з тим, щоб попередити можливу катастрофу, а у випадку виникнення надзвичайної ситуації ліквідувати її у мінімальні терміни з мінімальними затратами. Не розглядаючи техногенного ризику, розглянемо вплив можливої надзвичайної ситуації на навколишнє природне середовище (проведемо оцінку екологічного ризику).

Під оцінкою екологічного ризику будемо розуміти процес збору, організації та аналізу інформації для оцінки імовірності небажаних впливів на живі організми, популяції або екосистеми. Вважається, що процес прийняття рішення відбувається в умовах невизначеності і що бажаність того чи іншого альтернативного результату залежить як від його імовірності, так і від його користі. Для оцінки екологічного ризику зручно користуватися методологією Агентства з охорони навколишнього середовища США (USEPA), згідно якої оцінка складається із стадії формулювання проблеми, стадії аналізу і стадії характеристики ризику.

На першій стадії визначаються джерела можливої небезпеки, тип небезпеки і середовище, на яке вона діє. Визначаються об’єкти середовища, які повинні бути захищені. Будується концептуальна модель взаємозв’язків між небезпекою і об’єктами середовища.

На другій стадії проводиться аналіз даних про взаємодію небезпеки і об’єктів середовища: розглядаються кількісні характеристики небезпеки, її розподіл в часі та просторі, результати вимірів та спостережень, що відображають дію небезпеки на об’єкти.

Третя, заключна стадія, присвячена оцінці і управлінню ризиком, під управлінням ризиком розуміють процес прийняття рішення, направлено на захист певних об’єктів навколишнього середовища.

Для оцінки ризику широко використовуються детерміновані методи, які, як правило, визначають числове (детерміноване) значення, скажімо концентрації або дози, яке вважається допустимим для об’єкту, що потребує захисту. Натомість все більшого поширення набувають стохастичні (імовірнісні) методи оцінки. Для цих методів використовуються ті ж самі рівняння або оцінки, що і в детермінованих методах, але точкові значення параметрів замінюються розподілами. Розподіли комбінуються математично, утворюючи розподіл, або діапазон ризиків для певних об’єктів уваги. Використовуючи розподіли ризиків можна краще використовувати інформацію про взаємодію небезпека – об’єкт уваги. Так, аналіз чутливості складових моделі може вказати на параметри небезпеки, які здійснюють найбільший вплив на об’єкт уваги, але є неочевидними на перший погляд. Аналіз взаємозалежності складових дає змогу визначити малоймовірні сценарії розвитку надзвичайної ситуації з надзвичайно важкими наслідками.

Результати імовірнісної оцінки ризику дозволяють застосувати більш обґрунтовані рішення для управління ризиком, оскільки дають розподіл, який відображає імовірність дії небезпеки на певну частину об’єкта уваги, наприклад 1% популяції певних організмів має 10% ризик перевищення порогової концентрації шкідливої речовини у навколишньому середовищі у випадку надзвичайної ситуації, натомість 10% організмів мають такий ризик лише 1%. Це дозволяє для прийняття рішення враховувати економічні, соціологічні і політичні аспекти проблеми.

В доповіді розглянуті приклади оцінки екологічного ризику у випадку хімічного забруднення.

УДК 66.047.45

Мальований М.С., Малик Н.Ю., Рошко В.В. (Україна, Львів)

УТИЛІЗАЦІЯ ДРЕНАЖНИХ ВОД ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Проблема утилізації твердих побутових відходів є однією з найактуальніших як в Україні, так і в світі в цілому, а тому потребує негайного вирішення. Львівщина знаходиться в складі 4 областей України, які характеризуються найвищими показниками нагромадження відходів, і місто Львів відіграє в цьому не останню роль.

Основним методом видалення твердих побутових відходів залишається складування їх на полігонах та неорганізованих звалищах разом з промисловими відходами III і IV класів небезпеки. До 80 відсотків полігонів для твердих побутових відходів не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам і експлуатуються без запобіжних заходів щодо забруднення підземних вод та повітряного басейну.

Загальний об’єм накопичених побутових відходів на Грибовицькому сміттєзвалищі м. Львова (площа міста – 171 км², кількість жителів – 813 тис. осіб) протягом останніх 3 років становив 1 млн.м³/рік, що складає 1,15 м³/рік на 1 мешканця (0,77 кг за день/особу). Це звалище потрапило до переліку ста найбільш екологічно небезпечних об’єктів України. Тут мертвим вантажем роками лежать 8,4 млн тонн відходів, 11 га озер кислих гудронів. Стічні води зі сміттєзвалища не проходять очищення, і через це в них фіксують перевищення гранично допустимих норм шкідливих речовин у сотні й тисячі разів. Експлуатація Грибовицького звалища перевищена в два рази – норма 15 років, а місто використовує його з 1959 року. За останні 10 років не відведено жодного нового місця для утилізації сміття.

Сьогодні актуальним для Львова є спорудження нового полігону для централізованого зберігання, утилізації та видалення небезпечних промислових відходів, сортування побутових відходів, налагодження моніторингу за станом довкілля у місцях зберігання токсичних відходів на території підприємств та інше.

Захист від забруднення ґрунтів і ґрунтових вод здійснюється шляхом облаштування спеціального протифільтраційного екрану, покладеного по всьому днищу та бортах полігону, системи перехоплення, відведення й очищення фільтрату, а також системи спостережних свердловин для контролю якості ґрунтових вод.

Захист від забруднення ґрунтів і повітряного басейну здійснюється шляхом щоденного перекриття заповнених робочих карт полігону шарами ґрунту, організації системи збору, відведення та утилізації біогазу, устаткування робочих карт переносними сітками, що перехоплюють легкі фракції (папір, плівки), які переносяться вітром, рекультивації поверхні заповнених ділянок полігону.

Захист поверхневих водних об’єктів, обмежених лісосмугою, від забруднення зливовими та талими водами, що стікають з території полігону, здійснюється шляхом очищення поверхневого стоку та відведення транзитних поверхневих вод.

Зазвичай, для забезпечення гідроізоляції дна котловану для всіх схем складування відходів, основу полігону покривають ущільненим шаром глини. Можна також як гідроізоляцію використовувати компостовані відходи, що пролежали в буртах не менше року. Дно і укоси котловану повинні мати протифільтраційні екрани з природних матеріалів із коефіцієнтом фільтрації води не більшим 10⁻⁹ м/с і товщиною не меншою 1,0 м. Для захисту штучної гідроізоляції від механічних ушкоджень на її поверхню насипають шар дрібного піску, подрібненого суглинку або дрібнозернистих промислових відходів (IV класу небезпеки) з розміром зерна не більше 0,5 мм, завтовшки не менше 0,5 м. Матеріал штучної гідроізоляції має бути хімічно стійким до тривалого впливу фільтрату.

Нами запропоновано замінити шар глини – шаром природного сорбенту, в якості якого пропонується використати бентоніт або палигорскіт. В результаті цього передбачається часткове очищення дренажних стічних вод від амонійного азоту, нітратів та нітритів, які частково сорбуються природними сорбентами.

Після проходження дренажних вод через шар сорбенту пропонується доочишувати їх за допомогою біологічного методу очищення, застосовуючи для цього активний мул різного віку. Нами проведені дослідження, в результаті яких встановлені оптимальні умови реалізації такого процесу.

УДК 66.047.45

**Ятчишин Ю.Й., Мальований М.С., Ковальчук Б.Є.,
Свянтко І.М. (Україна, Львів)**

УТИЛІЗАЦІЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ВОДНО-СОЛЬОВИХ СИСТЕМ – ВІДХОДІВ ПЕРЕРОБКИ КАЛІЙНИХ РУД ПРИКАРПАТТЯ

Переробка полімінеральних руд Прикарпаття, яка досі велась переважно з метою отримання калійних добрив (Стебник), а разом з ними, частково, металічного магнію та хлору (Калуш), негативно впливає на стан поверхневих та підземних вод, а також земну поверхню і атмосферу. Цей вплив зумовлений здатністю соляних порід розчинятись атмосферними опадами та ґрунтовою водою. В процесі цього руйнуються надсольові породи і виникають зсуви земної поверхні, формуються провальні та карстові лійки. На рудниках Західної України внаслідок ведення гірничих робіт (вирубвання масивів рудних матеріалів) утворилося понад 30 млн. м³ порожнин.

Тривала експлуатація калійних рудників у Стебнику та в Калуші призвела до утворення під землею (за рахунок просочення поверхневих вод) та накопичення на поверхні (внаслідок їх щорічного відпомповування) великої кількості розсолів (біля 3 млн. м³), що містять такі елементи як К, Na, Mg, S, Cl, Ca, а також багато інших мікроелементів. Так чи інакше, цей небажаний і майже некерований процес спричинив утворення великих запасів сировини для отримання цінних продуктів, зокрема, харчової солі та калійно-магнієвих добрив.

З часу відновлення експлуатації кількість відходів виробництва калійних солей на Стебницькому державному гірничо-хімічному підприємстві "Полімінерал" досягла понад 25 млн. 478 тис. тонн (з них 4 млн. 162 тис. тонн становить рідка фаза).

Виробництво калійно-магнієвого концентрату супроводжувалось утворенням величезної кількості відходів у вигляді шламів – “хвостів”. Це досить стійкі тонкодисперсні суспензії. Основними їх компонентами є соляні розсоли, галітові та шламові тверді відходи, які утворюються в результаті переробки калійної руди. Для їх накопичення і зберігання практично на обмежений термін передбачено хвостосховище. Негативний вплив хвостосховища на довкілля спричинений забрудненням гідросфери солоною водою, що зумовлено позитивним балансом води в хвостосховищі.

Після аварії на хвостосховищі ДГХП “Полімінерал” обсяг виробництва був зменшений, підприємство стало збитковим. Було прийнято рішення замість дешевого флотаційного збагачення руди, що приводило до утворення великої кількості відходів, перейти на технології, у яких основними в розділенні полімінеральних руд є процеси розчинення та кристалізації.

Перспективним напрямом науково-пошукового підходу, як основи розробки оптимальних технологій для комплексної переробки багатоконцентної солевмісної твердої фази і розсолів, є створення імітаційних комп’ютерних програм на базі нових підходів до математичного моделювання рівноваги і траєкторій процесів розчинення і кристалізації (зокрема фракційної), забезпечення їх достатньо повною базою експериментальних довідкових даних про розчинність для інтервалу температур, в якому реально проведення промислових процесів. Комп’ютерні експерименти дозволяють у сотні разів скоротити терміни пошуку найкращих можливих варіантів проведення процесів переробки полімінеральних руд і їхніх розсолів, але потребують на кінцевому етапі контрольних лабораторних експериментів для остаточного уточнення параметрів технологічних режимів, оскільки досі не існує вичерпних даних про політермічну рівновагу в багатоконцентних водно-сольових системах.

Одним із методів, який можна було б застосувати для виділення цінних компонентів із розсолів і який на сьогоднішній день не набув широкого розповсюдження може бути метод виморожування. Для перевірки ступеня перспективності виморожування для технології отримання сульфату натрію із розсолів Стебника, нами було проведено ряд експериментів. Аналіз свідчить про необхідність запровадження нової технологічної стратегії переробки калієвих полімінеральних руд на Західній Україні, яка б базувалась на комплексному технологічному підході з отриманням гамми продуктів та максимальним ступенем переробки руди. Необхідно також передбачити паралельно розвиток технологій утилізації накопичених відходів. І одним із таких дійових методів переробки відходів може бути метод виморожування, в результаті реалізації якого вдається виділити окремі компоненти із розсолів, які в великій кількості накопичені в хвостосховищі та затоплених шахтних виробках.

УДК 551.131

Адаменко Я.О. (Україна, Івано-Франківськ)

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ ПРИКАРПАТТЯ

Екологічна безпека – це відповідність екологічної ситуації, що склалась в тому чи іншому нафтогазопромисловому районі, існуючим екологічним стандартам, тобто здатності території витримувати чи інше техногенне навантаження, відновлювати природні екосистеми та забезпечувати нормативний стан здоров’я населення. Нафтогазовий комплекс Прикарпаття – це Надвірнянський, Долинський і Бориславський нафтопромислові райони. Розглянемо екологічні проблеми на прикладі Надвірнянського нафтопромислового району.

Нафтовидобуток тут розпочався ще у 1867р. За більш як півторасторічний період було відкрито і введено в експлуатацію 18 нафтових і 11 газових родовищ, пробурено сотні тисяч свердловин, обладнано більше 10 пунктів збору та підготовки нафти, прокладено 2 870 км трубопроводів. А це означає, що техногенна трансформація природних ландшафтів відбулась на 1,2 % території. За міжнародними нормами, якщо антропогенне втручання на якійсь території перевищує 1 %, то відбуваються незворотні зміни – природа вже не зможе повернутись до свого первинного стану. Тому необхідні цілеспрямовані і дорогі заходи по відновленню порушених ландшафтів, їх рекультивациі і перетворенню в об’єкти лісогосподарського, водного, аграрного або рекреаційного використання.

Якщо розглянути цю проблему відповідно компонентному складу ландшафтного середовища, то можна більш конкретно запропонувати відповідні заходи. Так, автором розроблена структура довкілля цього району та структури баз даних екологічної інформації, що дозволяє створити комп’ютерну інформаційно-аналітичну та прогнозно керуючу систему екологічної безпеки Надвірнянського нафтопромислового району. Всього виділено 10 компонентів природно-антропогенних геосистем, що склалися в цьому районі. Це – геологічне середовище, геофізичні поля, рельєф та його порушення небезпечними геодинамічними процесами, гідросфера поверхнева і підземна, атмосфера, педосфера, рослинний і тваринний світ, демосфера і техносфера. В кожному із цих 10 компонентів виділено по декілька десятків екологічних параметрів, а їх загальна кількість у банку даних – 1420. Кожний параметр змінюється під впливом природних і техногенних чинників з різною періодичністю: геологічне середовище досить повільно, а атмосферне повітря – кожного дня. Щоб врахувати все це і створена геоінформаційна система, яка є відкритою і може постійно доповнюватись новими, чи раніше не врахованими даними. Тільки з допомогою відповідного програмного забезпечення можна створити комп’ютерні моделі усіх 10 компонентів екосистеми, будувати відповідні прогнозні варіанти їх розвитку у залежності від того чи іншого сценарію соціально економічного розвитку.

УДК 658.567

Павленко О. В. (Україна, Київ)

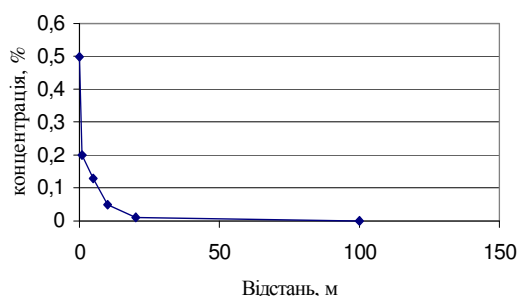
ВІДХОДИ ВИРОБНИЦТВА ГІДРОХІНОНУ – ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДУ ТА ШЛЯХИ ПЕРЕРОБКИ

Проблема раціонального використання вторинних ресурсів, таких, як відвали хімічних, металургійних та гірnodобуваючих підприємств, є однією з актуальних проблем для усіх регіонів України. Накопичення цих відходів призводить до забруднення екосфери, недовикористання мінеральної сировини, відторгненню все більших територій землі під відвали. Але найбільшої уваги потребують тверді відходи хімічних виробництв, як діючих, так і законсервованих. Шлами хімічних виробництв поряд з цінними компонентами, що потребують повернення у використання, включають у себе різноманітні хімічні речовини, зазвичай, токсичні, які не тільки негативно впливають на екологічний стан довкілля, але й ускладнюють можливу переробку відходу.

Так, на території м. Шостка на протязі 19 років накопичувалися тверді відходи виробництва гідрохінону, кількість яких на теперішній час складає близько 160 тис. тонн. Вони були утворені в процесі окиснення аніліну в хінон піролюзитом у сірчаноокислому середовищі з наступним відновленням хінону в гідрохінон залізним порошком. Ці відходи складаються в основному з оксиду мангану(IV), розбавленого баластом руди, залишками гідрохінону, продуктів його полімеризації та шламами стадії відновлення хінону, що включають в себе хінон, залізо та його оксиди.

Гідрохінон, як і супутні йому відходи технологічного процесу відносяться до токсичних та шкідливих речовин, дія яких на організм людини вивчено недостатньо. В Україні не визначено ГДК хінонів у навколишньому середовищі, тоді як у США вона складає 2 мг/м³. Безперечно, такі відходи, знаходячись у великій кількості поблизу садових ділянок, утворюють загрозу як для довкілля, так і безпосередньо для людини.

Концентрація гідрохінону у ґрунтах
навколо шламонакопичувача



Оцінювання вмісту гідрохінону у складі шламу та ґрунтах навколо шламонакопичувача проводилося за специфічною методикою, основою на фотометричному методі аналізу з відносною похибкою 7%. Експериментальні дані вказують, що в радіусі 100 м від накопичувача у верхньому шарі ґрунту вміст гідрохінону складає від 0,001 до 0,2 %. Вміст гідрохінону у складі шламу складає близько 1%.

Виходячи з цього, з метою утилізації накопиченого шламу і повернення у використання сполук мангану, а також зменшення впливу на навколишнє середовище пропонується схема вилучення мангану зі шламу розчинами сульфатної кислоти. Завдяки таким особливостям шламу, як присутність гідрохінону та сполук Феруму, можна відмовитися від попереднього відновного випалу шламу, тим самим уникнувши токсичних газових викидів в атмосферу.

Література

1. Цыганков А.П., Балацкий О.Ф., Сенин В.Н. Технический прогресс – химия – окружающая среда. – М.:Химия, 1979. – 296 с.
2. Павленко О.В., Мараховская А.Ю. Отходы производства гидрохинона – перспективное вторичное сырьё // Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених “Екологія. Людина. Суспільство”– Київ: НТУУ КПІ, 2005.
3. Коренман И.М. Фотометрический анализ. Методы определения органических соединений. – М.:Химия, 1975. – С. 244.

УДК 543:628.3

Астрелін І.М., Косогіна І.В. (Україна, Київ)

КИСЛОТНА ОБРОБКА ШЛАМІВ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ТЕКСТИЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

В останні роки, незважаючи на скорочення промислової діяльності, техногенне навантаження на біосферу зростає, що проявляється у збільшенні кількості відходів та об'єму стічних вод. Це стосується також текстильної промисловості, оскільки стічні води (СВ) цих підприємств забруднені поверхнево-активними речовинами, барвниками, іонами кольорових металів, нафтопродуктами та мають складний колоїдно-хімічний склад. Для досягнення задовільного ступеня очищення таких стічних вод необхідно здійснювати комплекс технологічних прийомів: коагуляція, фільтрування, адсорбція на активованому вугіллі, озонування, флоатія та окиснення різними регентами.

В рамках даної роботи коагуляцію проводили на зразках СВ текстильних виробництв. Як коагулянт використовували $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Доза коагулянту, визначена експериментальним шляхом за методикою [1], складає 100 мг/дм^3 .

В усіх випадках після коагуляції утворюється осад коричневого кольору, який підлягає обробці з метою вилучення коагулянту для повторного використання, що сприяє зменшенню об'єму осаду та поліпшенню його фільтрувальних характеристик.

Таблиця 1 – Основні характеристики отриманого шламу

Характеристика шламу	Величина
Питомий опір фільтруванню, см/г	$0,6012 \cdot 10^9$
Густина, г/см ³	1,0917
Вологість, %	99,285
Вміст органічної частини, %мас.	45-50

Метою роботи є виявлення фізико-хімічних особливостей кислотного розчинення осаду при регенерації коагулянту, що здійснювали кислотним розчиненням осаду. Обробку шламу проводили сульфатною кислотою різної концентрації при співвідношенні об'єму осаду до об'єму кислоти Т:Ж = 1:1. Вміст відрегенованого заліза у розчині визначали фотоколориметрично за методикою [2].

Таблиця 2 – Вплив концентрації кислоти на ступінь вилучення заліза у розчин

Концентрація H_2SO_4 , %	Ступінь вилучення заліза з осаду, %
0,2	3,0
0,4	6,1
1,0	33,0
1,2	27,3
1,4	31,6
2,0	21,7

Досліджено, що найкращий ступінь розчинення заліза з осаду становить 33% при обробці осаду 1% сульфатною кислотою. В наступних дослідах, окрім зміни концентрації кислоти змінювали відношення об'єму осаду до об'єму кислоти і дослідили, що найвищий ступінь видалення заліза складає 34,29% при розчиненні осаду 1% кислотою та відношенням 1:1.

Для збільшення відсотку розчинення заліза з осаду будуть продовжені дослідження у напрямку поліпшення кислотно-екстракційного процесу.

Література

1. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды / Л.А.Кульский, И.Т. Горонковский, А.М. Когановский, М.А. Шевченко. – К.: Наукова думка, 1980. – Ч.1,2. – 1206 с.
2. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – М.: Химия, 1984. – 448с.

УДК 628.162.9 + 628.162.5 + 628.16.32

**Астрелін І. М., Толстопалова Н.М., Кримець Г.В., Тимчик О. М. (Україна, Київ)
НЕОЧИЩЕНИЙ СУЛЬФАТ АЛЮМІНІЮ ПЕРСПЕКТИВНИЙ РЕАГЕНТ
ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ**

Особливий інтерес з екологічної точки зору в плані недорогих процесів кондиціонування промислових стічних вод може представляти одержання коагулянтів на основі неочищеного сульфату алюмінію, модифікованого природними мінералами з сорбційними властивостями, що в сукупності на порядок здешевить витрати, як на реагенти, так і на процеси очищення забруднених малотоннажних водних систем у порівнянні з існуючими у світовій практиці методами і технологіями. Для виробництва коагулянту використовується алюмовмісна сировина, яка завозилась до України, що значно підвищувало собівартість продукту, але Україна багата на каолінову глину, яка містить Al_2O_3 , тому перспективним є використання власних родовищ каолінової сировини. В роботі запропонована технологія одержання неочищеного коагулянту на основі $Al_2(SO_4)_3$, який об’єднує в собі властивості сорбентів – коагулянтів.

Метою дослідницької роботи є розробка технології одержання порошкоподібного коагулянту із української каолінової сировини [1] та дослідження його властивостей в процесах коагуляційного очищення води. Проблемою при виробництві $Al_2(SO_4)_3$ з каолінових глин є складність розділення алюмовмісного розчину та кремнеземистого шламу. Виробництво ж неочищеного $Al_2(SO_4)_3$ дозволяє уникнути цих труднощів. При цьому в отриманому продукті міститься не відділений кремній, який служить джерелом активної кремнієвої кислоти, що застосовується у практиці очищення води як флокулянт [2].

Розкладання каоліну здійснювали сульфатною кислотою в недостатку від стехіометрії. Це проводилось для зменшення вільної кислоти у готовому продукті. В результаті досліджень було встановлено, що при температурі $85^{\circ}C$, концентрації сульфатної кислоти 12,4%, дози кислоти від стехіометрії 0,75 вихід водорозчинного алюмінію склав (перерахунок на оксид) 10,23% , SiO_2 – 0.7%, вільної H_2SO_4 – 8.5%. SiO_2 , який утворюється в процесі розкладу, є водорозчинним. Методом ІЧ-спектроскопії було встановлено, що в готовому продукті присутні групи, які характерні для гідролізованих алюмосилікатів[3]. Гідролізовані алюмосилікати виявляють задовільні сорбційні властивості за рахунок наявності мінерально-матричної системи, в якій присутні колоїднодисперсні та золь-гелеві фази. Для підвищення ефективності дії коагулянту використовували обробку природними мінералами[4], зокрема – кліноптілолітом. Для зменшення вільної кислоти обробляли готовий продукт алюмінатом кальцію або оксидом титану(IV). Зразки досліджували на стічних водах текстильних та красильних цехів.

Порівняльна характеристика очищення (%) стічних вод різними реагентами

Показники якості води	$Al_2(SO_4)_3$	Синтезований реагент коагулянт	Модифікований зразок № 1 (50% TiO_2)	Модифікований зразок №2 (50% $Ca(AlO_2)_2$)
Мутність	99	87	75	99
Кольоровість	80-95	79-92	85-97	90-96
ХСК	65-70	70-97	80-95	70-90
ПАР	40-60	55-70	50-65	55-80
Барвники	5-10	15-30	20-50	15-45

Література

1. Потапенко С.В. Глины и глинистые породы Украинской ССР. – К.: Изд-во академии архитектуры УССР, 1952. – 268 с.
2. Николадзе Г.И. Технология очистки природных вод. – М.: Высшая школа, 1987. – 480 с.
3. Материалы конференции "Экологическая геология и рациональное недропользование" (Россия, Санкт-Петербург, 2003 г.) Щербакова Е.В., Кнатько В.М. (СПбГУ, Санкт-Петербург), Масленникова И.С. (СПбГИЭУ, Санкт-Петербург). Перспективная технология очистки промышленных стоков с использованием гидролизированных алюмосиликатов.
4. Астрелін І.М., Артюх Ю. В., Толстопалова Н. М. Порошкоподібний флокоагулянт – сорбент, вироблений на основі каолінової сировини / Вісник Черкаського державного технологічного університету, №3, 2004р. – 120с.

УДК 622.765:542.61:546.571

Обушенко Т.И., Астрелин И.М., Толстопалова Н.М., Черняк Н.В. (Украина, Киев)

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД ИОНОВ МЕТАЛЛОВ МЕТОДОМ ФЛОТОЭКСТРАКЦИИ

Перспективным методом извлечения ионов тяжелых металлов из растворов является флотоэкстракция – разновидность флотации, при которой сфлотированный сублат концентрируется в тонком слое органического растворителя на поверхности водной фазы [1]. Этот метод уже нашел применение при очистке сточных вод от органических примесей [2], а также в аналитической химии для количественного определения следов металлов [3] и поверхностноактивных веществ [4]. Исследования же по применению флотоэкстракции для очистки сточных вод от ионов металлов малочисленны. Однако такая особенность флотоэкстракции, как возможность многократной концентрации ионов металлов в небольших объемах органического растворителя вне зависимости от коэффициента распределения, указывает на перспективность этого метода для очистки сточных вод, загрязненных тяжелыми металлами, с целью последующей регенерации последних.

В данной работе исследована возможность удаления ионов никеля (II) методом флотоэкстракции с использованием в качестве собирателей солей жирных кислот и октана как органической фазы. Для более эффективного протекания процесса добавляли в водную фазу поверхностноактивное вещество – тетрабутиламмоний бромид (ТВА). Концентрация никеля в модельных растворах составляла 50, 100, 200, 300 мг/дм³.

В ходе эксперимента было установлено, что лучшим собирателем в ряду: миристинат, пальмитат, стеарат калия является пальмитат калия C₁₅H₃₁COOK. Было установлено оптимальное мольное соотношение Ni:C₁₅H₃₁COOK:ТВА=1:2:1. При этом степень удаления никеля составила около 95%.

Нами изучалось влияние введения в систему такого катионного поверхностноактивного вещества как тетрабутиламмоний бромид (ТВА). Допускалось, что добавление ТВА будет иметь положительное влияние на размеры пузырьков в системе, что может быть объяснено уменьшением поверхностного натяжения водной фазы. Уменьшение же размеров пузырьков приводит к увеличению площади поверхности на единицу объема воздуха, что является важным параметром процесса. Тетрабутиламмоний бромид положительно влияет на процесс адсорбции образованного сублата на поверхности пузырька газа при соотношениях ТВА:Ni близких к 1, а при соотношении ТВА:Ni больше 1 наблюдалось значительное образование пены, которая не удерживалась слоем октана.

Объем органической фазы (октан) составляет 4 см³ на 100 см³ модельного раствора. Уменьшение объема органической фазы до 2 см³ приводит к разрыву слоя октана. Увеличение объема органической фазы (больше 4 см³) не приводит к заметному увеличению степени извлечения никеля.

Отсутствие зависимости эффективности процесса флотоэкстракции от коэффициента распределения извлекаемого вещества, а также от объема органической фазы, может указывать на отсутствие влияния органического растворителя на эффективность процесса, при условии его гидрофобности и плотности, меньшей плотности воды.

Установлено, что на процесс флотоэкстракции влияют расход воздуха, рН раствора после образования сублата, концентрация собирателя и поверхностноактивного вещества, структура и состав сублатов.

Литература

1. Себба Ф. Ионная флотация. – М.: Металлургия, 1965. – 170 с.
2. Bryson G., Valsaraj K. Solvent sublation for waste minimization in a process water stream – a pilot scale study //Journal of Hazardous Materials. – 2001.– Vol. B82. – P. 65–75.
3. Croot P.L., Hunter K.A. Determination of Fe(II) and total iron in natural waters with 3-(2-pyridyl)-5,6-diphenyl-1,2,4-triazine (PDT) //Analytica Chimica Acta. – 2002. – Vol. 406 № 2. – P. 289–302.
4. Lu Y.-J., Zhu X.-H. A mathematical model of solvent sublation of some surfactants // Talanta. – 2002. – Vol. 57 № 5. – P. 891–898.

УДК 66.021.3:615.015.14

Ващук В.В., Нагурський О.А. (Україна, Львів)

УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ СПОЖИВАННЯ ВИРОБІВ З ПОЛІСТИРОЛУ У ВИРОБНИЦТВІ КАПСУЛЬОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

Однією з глобальних проблем сьогодення є забруднення навколишнього середовища пластиковими відходами, зокрема відходами упаковки, для виготовлення якої використовується полістирол. Як відомо, пластикова упаковка має малий період споживання, проте великий період розкладу. Так як відходи полімерних упаковок накопичуються у великій кількості на сміттєзвалищах, то постає проблема їх переробки та усунення.

До технологічних методів усунення відходів пластикової упаковки відноситься їхнє знешкодження і утилізація (вживання з користю).

Найбільш оптимальним варіантом утилізації пластикових відходів в наш час є їхнє спалювання. Але при спалюванні відходів полімерів в атмосферу потрапляють шкідливі газоподібні продукти – високотоксичні діоксини, хлористий водень, діоксид сірки, а зола і стоки, які утворюються при цьому, містять немало інших шкідливих компонентів.

З метою повторного використання відходів з полістиролу пропонується їхнє використання в якості оболонки для капсулювання мінеральних добрив. Це вирішує дві проблеми: зменшується вартість капсульованих мінеральних добрив за рахунок використання відходів та одночасної їх утилізації. Для покращення біодеструкції полістиролу до їх складу додавали полісахарид (картопляний крохмаль) в кількості 10÷30% мас. Другим важливим фактором, який впливає на кінетику процесу, є вміст самих біодеструкторів. Дана величина в природних умовах залежить від типу ґрунту, а саме – від вмісту органічних речовин. Для досліджень прийнято змінювати даного параметра від 2% до 8% мас.

Необхідну кількість крохмалю в суміші з полістиролом визначали ваговим методом. Для отримання 10%-ї суміші зважували 90г полістиролу і 10г крохмалю. Попередньо подрібнений (розміром ≈ 2 мм) полістирол перемішували з крохмалем. Потім до отриманої суміші поступово невеликими частинами додавали толуол, до отримання однорідної маси. Далі розчин поміщали в сушильну шафу до повного випаровування розчинника, яку визначали за стабілізацією маси взірця. Після видалення толуолу отриману речовину розділяли на рівні частини масою 5г. Аналогічним чином, з відповідними пропорціями компонентів, готували взірці з вмістом крохмалю 20 % (паралельні досліди в центрі плану) і 30 %.

Через кожні 15 днів визначали молекулярну масу взірця на віскозиметрі. З метою отримання достовірних результатів одночасно проводили три паралельних досліди. Дослідження проводили за незмінної температури (20°C) і вологості ґрунтового середовища (30%).

Показано можливість застосування відходів полістиролу як дешевої екологічно чистої оболонки для капсулювання мінеральних добрив, які мають пролонговану дію. Проведені дослідження показали, що на основі відходів полістиролу можна отримувати полімерні композиції придатні для контрольованої біологічної деструкції із наперед розрахованою динамікою.

Застосування відходів в якості вторинних матеріальних ресурсів є одним із перспективних напрямків у вирішенні даної проблеми.

Література

1. Штарке Л. Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс: Пер. с нем./ Под ред. В.А. Брагинского. – Л.: Химия, 1987. – 176с.
2. Биодеструктурирующие полимерные материалы: Сб. Науч. тр. – Киев: Наукова думка, 1982. – 88с.
3. Охрана окружающей среды при производстве пластмасс и гигиена применения пластмасс//Охтинское научно-производственное объединение “Пластмассполимер” под ред. Т.Н. Зеленковой. – Л.: 1978. – С.87-93.

УДК 628.34:541.138.3

Волощук А.Г., Волощук Е.А. (Україна, Черновці)

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КРАСИЛЬНО-ОТДЕЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА ОТ СУЛЬФИДОВ МЕТОДОМ ХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ

Для красильно-отделочных производств хлопчатобумажной промышленности характерно высокое водопотребление. Сточные воды этих предприятий представляют собой сложные коллоидно-химические системы и характеризуются следующими среднеотраслевыми показателями (табл.).

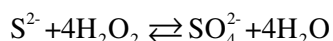
Таблица

рН	БПК ₅ мг/мл	БПК ₂₀ мг/мл	ХПК мг/мл	Интенсивность окраски	Содержание, мг/л				
					Взвешен- ные вещества	Плотный осадок	NH ₄ ⁺	S ²⁻	ПАВ
9	200	250	600	1:300	170	1200	12	120	100

Основными загрязнителями сточных вод являются дисперсные примеси натуральных и химических волокон, отходы шлихты и замасливателей, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и отделочные препараты. Широкий спектр применяемых в текстильной промышленности красителей и ПАВ, постоянно меняющийся режим крашения, неравномерность поступления сточных вод затрудняет разработку внедрение и эксплуатацию технологий очистки и требует детального исследования возможности применения известных технологических схем очистки для каждого производства в отдельности.

Для изучения кинетических закономерностей химического окисления сульфидов и определения оптимальных условий очистки сточных вод использовали реактор периодического действия. В качестве окислителя применяли водные растворы пероксида водорода различной концентрации. Контроль за содержанием сульфид-ионов осуществляли с помощью сульфид-селективного электрода.

Установлено, что в щелочной среде окисление сульфидов протекает согласно реакции:



При этом, данная реакция в интервале температур 20-60°С является реакцией 1-го порядка и характеризуется энергией активации в 22,5 кДж/моль.

Определены оптимальные дозы пероксида водорода, которые составляют 9,5 мг реагента на 1 мг сульфида при температуре 50°С и 14,0 мг реагента на 1 мг сульфида при температуре 30°С.

Показано, что эффективным способом удаления из сточных вод продуктов окисления сульфатов является их осаждение в виде CaSO₄. Рассчитаны номограммы для определения массовых и объемных расходов реагентов для окисления сульфидов и осаждения сульфатов в зависимости от суточного объема сточных вод и содержания в них сульфидов.

Таким образом, проведенные эксперименты и полученные результаты свидетельствуют о том, что обработка сточных вод красильно-отделочного предприятия растворами пероксида водорода снижает содержание сульфидов до концентраций, отвечающих нормативным требованиям. При этом, также существенно улучшается экологическая обстановка в районе прудонакопителя сточных вод – практически полностью прекращается эмиссия сульфидов в атмосферу.

УДК 628.3

Журавльова А.В., Калашнік Ю.О. (Україна, Дніпродзержинськ)
РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

Для очищення стічних вод ВАТ Дніпровського металургійного комбінату використовують метод біологічного очищення. Технологічний процес одержання чорних металів супроводжується споживанням великої кількості води. Вода на Дніпровському металургійному комбінаті (ДМК) використовується в якості поглинаючого і транспортуючого середовища в складних процесах збагачення сировини і палива, для охолодження металургійних печей і прокатного обладнання, конденсації пари, очистки і охолодження газів, збирання окалини від прокатних станів та інших цілей. Сумарна кількість води, що використовується на 1т сталі в середньому складає 230 – 250 м³, із яких 49% іде на охолодження обладнання, 26% – на очищення газів і повітря, 12% – на обробку металів, 11% – гідравлічне транспортування і 2% – на інше [1]. По всьому ходу технологічного процесу відбувається забруднення води. Стічні води, що при цьому утворюються, містять самі різні класи забруднюючих речовин. Так, вони на 30 – 35% забруднені механічними домішками (0,2 – 10 г/л), нафтопродуктами (0,05 – 0,5 г/л), фенолами (0,02 – 0,4 г/л), роданідами (0,01 – 0,3 г/л). Після очищення якість стічних вод не відповідає вимогам нормативів для скиду у водойми по показникам: вміст нітратів, завислих речовин та нафтопродуктів. З метою підвищення ефективності біологічного очищення промислових стічних вод комбінату та вдосконалення регулювання рівня води у біологічному ставку запропоновано встановлення регуляторів рівня води (перетоків) на скиді води із біоставка у р.Дніпро.

Такі пристрої раніше було впроваджено на правобережній станції очищення промислових і побутових стічних вод м.Дніпродзержинська, що дозволило значно підвищити показники якості біологічного очищення води [2].

Пропонуємо скид води із ставка в р.Дніпро регулювати сифонами, які включаються в роботу разом з шандорами під час максимального наповнення біоставку. Положення шандор водовипускних споруд устанавлюються операторами очисних споруд. Регулятор рівня води включається в роботу автоматично при досягненні максимального рівня води у біоставку та включається при зниженні рівня води до мінімального значення.

Розрахунки показали необхідність впровадження двох регуляторів діаметром 0,9 м, які забезпечують скид об’єму води, що приводить до зниження рівня води у доставку до мінімального. При потоку потужністю 13800 м³/с зниження рівня від $H_{\max} = 2,9$ м до $H_{\min} = 1,7$ м відбувається приблизно за три доби. В теперішній час коливання рівня води у біоставку підтримується з періодом в 1 тиждень, зона зрошення складає 0,5 м.

Впровадження додаткових пристроїв для регулювання рівня води в біоставку майже вдвічі скоротить час коливання між максимальним і мінімальним рівнем води. При цьому зона зрошення берегової лінії біоставка займає 1,5 м. Додатково площа зрошення буде заростати вищою водною рослинністю, що створить умови для вилучення із води додаткової кількості розчинних і зважених речовин та затримання плаваючих речовин, а також збагачення води киснем, що дозволить покращити якість очищеної води.

Проведено економічне обґрунтування і встановлено, що впровадження двох регуляторів буде коштувати 2519 грн. При невеликих економічних затратах можна досягти значного покращення режиму та ефективності біологічного очищення.

Література

1. Огурцов А.П., Мамаєв Л.М., Волошин М.Д. та ін. Основи промислової екології та охорони навколишнього середовища. Учб. посібник – Київ, 1997. – 250с.
2. Волошин М.Д, Плахотнік О.М, Журавльова А.В. Дослідження осадів стічних вод з метою отримання органо-мінеральних добрив // Вопросы химии и химической технологии – 2004, №2 – С. 210-213.

УДК 628.52

**Плахотник В.Н. (Україна, Дніпропетровськ), Becker U. (Германія, Дрезден),
Павлюк А.Н. (Україна, Київ), Ярышкіна Л.А. (Україна, Дніпропетровськ)**

ТЕХНОГЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Наземный (железнодорожный и автомобильный) транспорт в промышленно развитых странах является одной из ведущих отраслей, оказывающих существенное влияние на экономику и характеризующихся значительным воздействием на окружающую среду.

Анализ экологических ситуаций, складывающихся в системе “транспорт-природа-человек” свидетельствует об обострении экологических проблем в отрасли и усилении негативных тенденций во многих звеньях транспортных технологий с точки зрения их влияния на природу [1]. Эти проблемы обусловлены опережающими темпами развития транспорта и особенностями его взаимодействия с объектами биосферы. Из факторов этого воздействия следует выделить наличие большого числа подвижных единиц, пространственную рассредоточенность стационарных источников выбросов, широкую номенклатуру грузов, замкнутость транспортной инфраструктуры и другие. Отдельного обсуждения требует проблема грузовых перевозок, в том числе и транспортных аварий, сопровождающиеся залповыми, масштабными эмиссиями токсических веществ (аммиака, хлора, кислот, нефтепродуктов и т.д.) в окружающую среду. Особым аспектом влияния транспорта на природу являются также выбросы парниковых газов.

Одной из ближайших задач многих европейских стран является необходимость взаимной интеграции их транспортных систем, при этом экологическая составляющая занимает значительную часть этой проблемы. В тоже время, нормативные требования к выбросам и сбросам, к загрязнению почв, к подвижному составу, в особенности к вагонному парку, к ресурсо- и энергопотреблению, к экологическому состоянию магистралей, в том числе верхнего строения пути в различных европейских странах существенно различаются. Значительно расходятся величины экологических ущербов при транспортировке опасных грузов, системы учета, накопление и хранение отходов, а также уровни технологий их утилизации. В этих условиях особую актуальность приобретают формулировка и развитие подходов к созданию единых европейских систем экологического транспортного мониторинга, унификации технологий газо- и водоочистки, очистки почв, единой системы классификации отходов и т.д. Особенно большого внимания требуют разработки специальных систем слежения за состоянием опасных грузов во время перевозок, предотвращения транспортных аварий, технологий и техники для ликвидации их экологических последствий.

Литература

1. Плахотник В.Н., Ярышкіна Л.А., Сираков В.И., Таньшин В.Т., Савина Т.Л., Бойченко А.Н. // Природоохранный деятельность на железнодорожном транспорте Украины: проблемы и решения. – К.: Транспорт Украины, 2001. – 244с.

УДК 502.5/8(075.8)

Козловская Т.Ф., Шмандий В.М. (Украина, Кременчуг)

ЕСТЕСТВЕННО-ФИЛОСОФСКИЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА

Наука о риске сформировалась в последней четверти предыдущего столетия. Главной ее особенностью является междисциплинарность – она находится на стыке гуманитарных и естественных наук. Этим же до последнего времени определялись и подходы к изучению экологического риска как природно-антропогенной категории. Основные положения существующей теории риска неопределенны и являются весьма дискуссионными. Сформированные тенденции экологических исследований представляют собой изучение комплекса непрогнозируемых, независимых стихийных природных явлений (с точки зрения имеющегося человеческого знания) и сознательно обусловленных, а иногда, и необусловленных технико-технологических действий. Зачастую в этих исследованиях научный (номографический) и естественно-гуманитарный (идеографический) подходы противопоставляются или взаимоисключаются, а не дополняются один другим. Поэтому, является актуальным поиск и формирование естественно-философского подхода к проблемам экологического риска, поскольку традиционные, сложившиеся за долгие годы, представления об экологическом риске и его оценке не позволяют в полном объеме решить эту сложнейшую задачу в рамках концепции экологической безопасности и основных положений охраны окружающей природной среды.

Анализ имеющихся литературных данных и результаты собственных исследований позволили обосновать возможность применения системного подхода (естественно-философского) к решению проблем экологического риска как совокупности философской и природно-антропогенной категорий существования окружающей природной среды в единстве с человеческим обществом и его техногенной деятельностью. Принадлежность риска к философской категории обоснована, поскольку “риск” является обобщенным логическим понятием, отражающим возможность опасности любого рода, в том числе, и экологической. Но если проанализировать основу определения “риск”, то “вероятность” – это всего лишь возможность осуществления чего-либо, “возможность” – средство или условие, необходимое для осуществления чего-либо, а “опасность” – это возможность чего-либо неприемлемого, неожиданного. В последующей логической цепи рассуждений напрашивается вывод о том, что “риск” – это возможная опасность или, что тоже самое, средство или условие, способствующее возникновению этой опасности. Если говорить о вероятности того или иного события, то заранее предполагается или допускается, что такое случится, произойдет. “Возможность” же более конкретная, однозначная категория – “или случится, или нет”. В этом как раз и кроется основное противоречие: риск – это не вероятность какого-либо непредвиденного события, а всего лишь его возможность, что его никак нельзя отождествлять с вероятностью его наступления. Таким образом, скорее всего, риск – это возможность наступления того или иного события, в том числе и неблагоприятного, с учетом вероятности формирования условий для его осуществления.

На основании изложенного выше, мы предлагаем следующую формулировку: экологический риск – это возможность наступления того или иного неблагоприятного по своему характеру явления – природного, химического, биологического, физического – с учетом вероятности формирования условий для его осуществления события.

Таким образом, экологический риск как единая природно-философская категория и основополагающая составляющая экологической опасности может представлять собой глобальную системную сеть, каждая из ветвей которой образует другую сеть, но стоящую на другой ступеньке, рангом, значимостью ниже, но без которой невозможно функционирование глобальной сети во взаимосвязи с определяющими риск факторами – химическими, биологическими, физическими. Тогда, переход от Декартового аналитического мышления к системному позволит определять взаимосвязи возникающих явлений и событий; описывать и анализировать в комплексе факторы, являющиеся главенствующими при формировании экологического риска; находить логико-математические зависимости, которые могли бы с достаточной степенью достоверности описывать происходящие события; четко определить место экологического риска в иерархической структуре экологической безопасности.

УДК 579.695

Михайловська М. В. (Україна, Київ)

ЗАСТОСУВАННЯ БІОКОНВЕЄРУ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ РІДКИХ ТОКСИЧНИХ ВІДХОДІВ КОКСОХІМІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

В Україні є багато коксохімічних виробництв, кожне з яких стикається з проблемою утилізації рідких токсичних відходів, до складу яких входять феноли, амоній, піридин, залізо, сульфати, мають високий солевміст. Одним з найбільших у цій галузі є ВАТ «Маркохім».

З літературних джерел відомо, що феноли можуть видалятися із стічних промислових вод за допомогою методів, розроблених Путіліною Н.Т., Квітницькою Н.Н. і Костовецьким Д.И. та описаних у книзі „Микробний метод обесфеноливання сточних вод”. Цей метод передбачає застосування спеціально селекціонованих бактерій-деструкторів, у тому числі іммобілізованих на відповідних носіях.

Щодо аміаку, то, зазвичай, його видаляли класичним шляхом у два етапи – спершу аміак через нітрит окислюється до нітрату, а потім нітрат відновлюється з утворенням нітрогенового газу. Проте зараз є принципово нові і цікаві методи звільнення води від аміаку шляхом часткової нітрифікації, з наступною фазою денітрифікації, яка відбувається за рахунок неповного окислення аміаку і відновлення нітритів спеціальними групами мікроорганізмів. Часткова нітрифікація аміаку до нітриту (нітрифікація) має значну перевагу перед процесами повної нітрифікації (нітрифікації та нітратації) з точки зору збереження значної кількості кисню.

Прикладом такої технології є Anammox (Anaerobic Ammonium Oxidation). Основними умовами біологічного процесу є постійне стримування окислення нітритів до нітратів та підтримка співвідношення нітрит/аміак на рівні 1.3. Іншим прикладом є процес SHARON (Single reactor High activity Ammonia Removal Over Nitrite). Він є особливо ефективним з огляду на: по-перше, зменшення витрат на аерацію, по-друге, обмежене застосування органічного Карбону і, по-третє, короткий вік активного аеробного мулу. Прикладом іншого принципу є процес CANON (Completely Autotrophic Nitrogen-removal Over Nitrite). Процес ґрунтується на взаємодії двох груп бактерій, які можуть проводити одночасно дві реакції за умов обмеженого доступу кисню. Ще одним використовуваним для очищення стічних вод процесом є BABE (Bio Augmentation Batch Enhanced). В цьому процесі скомбіновано дві технології: очищення мулу та приріст ендогенних нітрифікаторів. Суть його полягає у додаванні нітрифікуючих бактерій, що знижує рівень концентрації забруднення та зменшує об’єм споживання кисню.

Загалом, автотрофне видалення нітрогену є набагато більш стійким процесом, ніж класична нітрифікація/денітрифікація. Часткова нітратація дозволяє заощадити 50-60% кисню і не потребує багато Карбону. Приріст біомаси досить невеликий, що не вимагає частого видалення надлишкового мулу.

У випадку з доочищенням вод ставка-накопичувача ВАТ “Маркохім” було вирішено використовувати біологічне очищення по типу біоконвеєру. Для моделювання процесів промислової установки у Києві на базі ТОВ “Енвітек” було сконструйовано пілотну установку. Вихідні показники рідких відходів після хімічної стадії очищення були наступними (мг/л): феноли – 3,3, азот аміачний – 1 500, піридин – 44, ХСК – 4500, сульфати – 13 400, солевміст – 35 800; рН – 5,5. Як видно, всі показники дуже високі. Було вирішено зробити трихсекційний біоконвеєр, який би складався з 2 аеробних та 1 анаеробної колон. Вода в установці циркулювала у кожній колоні окремо за допомогою насосів.

З результатів хімічних аналізів видно, що за період з 10.11.2005 по 28.01.2006 ефективність очищення складала:

- ХСК в аеробній секції знизилась з 1700 до 1014 мг/л, тобто ефективність складала 40%; в анаеробній – з 1896 до 634 мг/л, тобто ефективність складала 67%;
- концентрація аміаку в аеробній секції зменшилася з 740 до 610, тобто ефективність складала 21%; в анаеробній – з 680 до 249 мг/л (ефективність – 63%).

Таким чином, у біоконвеєрній установці здійснюються більш ефективно процеси очищення нейтралізованих рідких токсичних відходів коксохімічного виробництва.

УДК 502.36:631.6/.879.3

Пасенко А.В., Зюман Б.В. (Україна, Кременчук)

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ТЕЦ ДЛЯ МЕЛІОРАЦІЇ ДЕГРАДОВАНИХ ҐРУНТІВ

Деградація ґрунтів України – наслідок ерозійних процесів у всіх їх проявах (водна, вітрова, іригаційна, пасовищна та агротехнічна); дегуміфікації із-за відсутності належних сівозмін, зокрема, впровадження монокультур; декальцинації (кислотна деградація); засолення та осолонцювання (негативи зрошувальних систем і підтоплення ґрунтів) і аридизації, яка безпосередньо зв’язана з дегуміфікацією та агрофізичними чинниками. Зокрема, в потужній по потенціалу земельних ресурсів Полтавській області, яка має 2200,9 тис. га сільськогосподарських земель, в тому числі 1352,7 тис. га ріллі, деградовані ґрунти складають приблизно 800 тис. га, з них 320,3 тис. га відносяться до кислих ґрунтів і 488 тис. га – до солонцюватих. Такі обставини потребують широкого впровадження хімічної меліорації, що на теперішній час неможливо із-за зниження рівня бюджетного фінансування і початкового становлення ринкових принципів господарювання в галузі землекористування. В цій ситуації актуальним є використання відходів виробництва в якості хімічних меліорантів і добрив для відновлення деградованих ґрунтів. Багатотонажні відходи – шлами хімводопідготовки ТЕЦ (5 тис. т на рік для ТЕЦ середньої потужності) відносяться до 4 класу небезпеки і за хімічним складом являються ідеальною речовиною для розкислення ґрунтів. До теперішнього часу застосування шламу хімводопідготовки стримувалося значним вмістом вологи в даному відході ($\approx 60\%$). Впровадження сучасних технологій дозволяє вирішити вказану проблему і застосовувати шлам хімводопідготовки ТЕЦ в якості меліоранту і добрива для підвищення родючості ґрунтів. Метою проведеної роботи було створення хімічних меліорантів і добрив на основі відходів хімводопідготовки ТЕЦ. При цьому вирішувалися наступні задачі:

- відпрацювання екологічно безпечних технологій для отримання хімічних меліорантів та добрив на основі відходів ТЕЦ;
- дослідження розвитку сільськогосподарських культур на ґрунтах з додаванням шламу ТЕЦ і комплексних добрив на основі шламу;
- вивчення можливостей застосування шламу для різних типів ґрунтів і вплив на їх властивості.

Меліорант для розкислення ґрунтів отримували шляхом висушування шламу освітлення води ТЕЦ до вмісту вологи менше 10 %. Для меліорації солонцюватих ґрунтів була відпрацьована технологія отримання гіпсу як продукту нейтралізації шламом відпрацьованої сірчаної кислоти з наступним висушуванням гіпсу до вмісту вологи 5 %. На основі шламу отримували комплексні добрива (шлам + мінеральне добриво, шлам + органічне добриво). В якості мінеральних добрив використовували аміачну селітру, суперфосфат, сульфат калію, а органічних добрив – пташиний послід, перегній, торф, компост, сидерати, зневоднений осад стічних вод з міських очисних споруд (кек). В лабораторних та польових дослідженнях встановлено підвищення врожайності сільськогосподарських культур на кислих ґрунтах з додаванням шламу як меліоранта в середньому на 24 %, шламу хімводопідготовки у суміші з мінеральними або органічними добривами (комплексні мінеральні і органо-мінеральні добрива) – в середньому на 28%.

Ефективність впливу шламу на розвиток рослин знаходиться в прямій залежності від механічного складу ґрунту. Внесення шламу ТЕЦ поліпшує фізичні властивості ґрунту; розкислює ґрунт; збагачує мікроелементами; позитивно змінює водний режим ґрунту; поліпшує структуру ґрунту порівняно з контрольними зразками; сприяє більш ефективному використанню мінеральних й органічних добрив; знижує вміст важких металів і радіоактивність рослинної продукції; стимулює біологічні процеси в ґрунті. В результаті проведених досліджень були зроблені наступні висновки:

1. Шлам, зневоднений на ФПАКМ або на шламонакопичувачах з подальшим досушуванням теплом відпрацьованих газів до вмісту вологи не більше 10 %, може успішно використовуватися в сільському господарстві в якості меліоранту для розкислення ґрунтів. Гіпс, який утворюється при нейтралізації шламом сірчаної кислоти, може бути рекомендованим для меліорації солонцюватих ґрунтів. Меліоранти і комплексні добрива отримують при використанні екологічно безпечних технологій.

2. Комплексні добрива мінеральні або органо-мінеральні на основі шламу хімводопідготовки ТЕЦ сприяли більш інтенсивному розвитку рослин порівняно з контрольними зразками. Кращими виявилися комплексні препарати шламу з суперфосфатом і шламу з органічними добривами, багатими на фосфор і азот (пташиний послід і кек). Обсяги внесення мінеральних та органічних добрив при застосуванні комплексних добрив можливо знижувати до $\frac{1}{2}$ від норми.

3. В проведених дослідженнях встановлений позитивний вплив внесення шламу на властивості ґрунту.

УДК 669.054.291.243

Проценко А.В., Дмитриков В.П. (Україна, Дніпродзержинськ)

РЕКУПЕРАЦІЯ ЖЕЛЕЗО-, МЕДЬ-, НИКЕЛЬСОДЕРЖАЩИХ ШЛАМОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

В современных условиях на одном из первых мест в мире по остроте проблем стоит вопрос экологии природных ресурсов и сбережений экологического равновесия между производственной деятельностью человека и окружающей средой. В Украине, несмотря на сокращение промышленной деятельности, техногенная нагрузка на биосферу возросла. Это связано в частности с тем, что отходы промышленности практически не перерабатываются: уровень их утилизации в Украине составляет 8 – 10%, против 65 – 80% в развитых странах.

В настоящее время в Украине накоплено до 25 млрд. тонн твердых и жидких промышленных отходов. Проблема их утилизации, особенно гальванических шламов, стоит достаточно остро. Последние содержат дорогие и дефицитные металлы, такие как медь, никель, хром, кадмий, цинк и др.

Реализация извлечения металлов из шламов гальванического производства методами обратного осмоса, ультрафильтрацией, электродиализа, ионного обмена и др. требует сложной специальной аппаратуры, энерго- и трудоемка, и во многих случаях экономически не выгодна.

Нами разработан и предлагается реагентный энерго- и ресурсосберегающий и экологически безопасный способ рекуперации железо-, медь-, никельсодержащих шламов гальванического производства. Он основан на условиях осаждения ионов железа (II) и (III), меди и никеля в виде гидроксидов и их способности к комплексообразованию. Суть его заключается в следующем. Шлам растворяют в серной кислоте, при этом гидроксиды железа (II), меди и никеля переходят в растворимые сульфаты, а нерастворимые примеси и сульфат кальция остается в осадке. Полученный раствор фильтруют и в фильтрат (I) постепенно при перемешивании добавляют 25%-ный раствор гидроксида аммония в стехиометрическом количестве для осаждения железа, меди и никеля. При этом одновременно через раствор пропускают сжатый воздух для окисления железа (II) в железо (III), что необходимо для полного осаждения железа в виде гидроксида (III), так как растворимость гидроксида железа (III) значительно меньше, чем гидроксида железа (II) $PP(Fe(OH)_2)=10^{-20}$, $PP(Fe(OH)_3)=10^{-35}$. После полного окисления железа (II) в железо (III) получают раствор, содержащий осадок гидроксидов железа (III), меди, никеля, сульфатов аммония, кобальта, марганца, цинка. Осадок отделяют фильтрованием и получают фильтрат (II) с сульфатом аммония. После упаривания фильтрата (II) получают удобрение – сульфат аммония. Осадок гидроксидов железа (III), меди и никеля обрабатывают избытком 25%-ного раствора гидроксида аммония. При этом гидроксиды меди и никеля переходят в растворимые аммиачные комплексы $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$ и $[Ni(NH_3)_4](OH)_2$, а гидроксид железа (III) не образует растворимого комплекса и остается в осадке. Полученный раствор фильтруют, получают фильтрат (III) с аммиачными комплексами меди и никеля и осадок гидроксида железа (III).

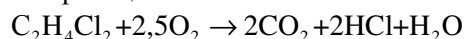
Руководствуясь тем, что электродные потенциалы меди и никеля значительно различаются между собой по величине, фильтрат (III) может быть сразу использован в гальваническом производстве как электролит меднения с последующим процессом нанесения никеля на металлические изделия, либо после упаривания (III) и сушки аммиакатов меди и никеля применять для тех же целей в качестве смешанного электролита. После сушки и прокаливании гидроксида железа (III) получают краситель (железный сурик) – оксид железа (III).

УДК 66.094.3.097.547.322/539.2

Баранова Л.А., Гликин М.А., Гликина И.М. (Украина, Северодонецк)
ПЕРЕРАБОТКА ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ
АЭРОЗОЛЬНОГО НАНОКАТАЛИЗА В ВИБРОСЖИЖЕННОМ СЛОЕ

В настоящее время одной из приоритетных задач промышленной экологии является квалифицированная переработка хлорорганических отходов (ХОО). Существующие методы, предлагаемые в настоящее время для решения этой проблемы, обладают наряду с достоинствами существенными недостатками. Поэтому для эффективного решения проблемы ХОО постоянно разрабатываются и предлагаются новые технологии. Задачи обезвреживания или утилизации промышленных ХОО можно решить, используя технологию аэрозольного нанокатализа (АпС). Она является принципиально новым способом проведения гетерогенно-каталитических процессов. Основные отличия АпС от традиционного катализа – отказ от носителя и применение каталитической системы, состоящей из псевдо- или виброожуженного слоя инертного материала и аэрозоля частиц катализатора размером 8–100 нм. Количество потребляемого катализатора снижается до 1–10 г/м³_{р.об.} В качестве катализаторов применяются нетоксичные доступные вещества, с решением проблемы термостойкости и прочности.

Процесс оксидегидрохлорирования (ОДГХ) аэрозольным нанокатализом в виброожуженном слое (АпСВВ) предложен как экологически эффективный метод переработки ХОО с утилизацией связанного хлора. Лабораторные исследования по изучению процесса ОДГХ проводятся в виброреакторе смешения. В качестве модельного сырья в данной работе используется 1,2-дихлорэтан (1,2-ДХЭ) как один из основных компонентов отходов производства винилхлорида. Исследовался процесс на катализаторах Fe₂O₃ и CuO при 500–600^oC. При этом протекают реакции полного и частичного окисления 1,2-ДХЭ и промежуточных продуктов. Весь хлор сырья связывается в HCl, который возможно возвращать в производственный цикл. Основная реакция:



При этом обеспечивается отсутствие в продуктах токсичных веществ, содержание CO не более 20 мг/м³. На рисунке приведены температурные зависимости скорости реакции полного окисления 1,2-ДХЭ.

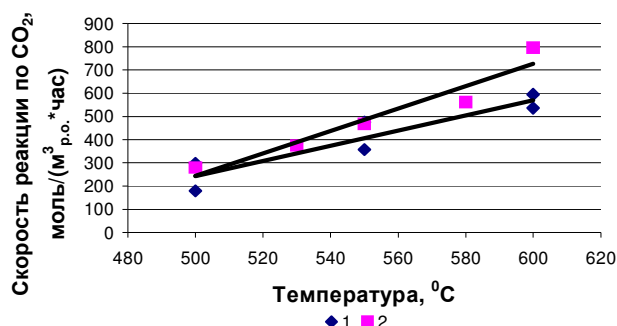


Рис. Зависимость скорости реакции ОДГХ 1,2-дихлорэтана по CO₂ от температуры.
1 – катализатор CuO, частота 6 с⁻¹; 2 – катализатор Fe₂O₃, частота 2,4 с⁻¹.

Найдены значения энергии активации процесса ОДГХ 1,2-ДХЭ для катализаторов Fe₂O₃ и CuO (85 и 72 кДж/моль соответственно). Для эффективного проведения исследуемого процесса с утилизацией хлора в виде HCl рекомендуется проводить процесс на Fe₂O₃ при 600^oC, поскольку термодинамическим расчетом равновесных составов показано, что лишь начиная с этой температуры в продуктах реакции исключается содержание Cl₂. Этот факт также подтвержден экспериментально (см. табл).

Таблица – Продукты оксидегидрохлорирования в реакторе смешения.

Температура, °C	Количество образовавшихся продуктов, мг		Степень превращения ДХЭ, Ха, %
	Cl ₂	HCl	
500	30,8	834,2	3,5
550	19,61	5727	15,67
600	0	8592,03	32,22

УДК 502.3+504.064

**Статюха Г.О., Бойко Т.В., Бендюг В.І. (Україна, Київ),
Абрамов І.Б. (Україна, Харків)**

АЛГОРИТМ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ОЦІНЦІ ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

В даній роботі розглядається процес та проблеми реалізації оцінки впливів об’єктів господарчої діяльності на навколишнє середовище у разі виникнення надзвичайних ситуацій, зокрема оцінка ступеня потенційної небезпечності промислового об’єкту та можливої шкоди при виникненні аварії на ньому. Це дозволить дослідити рівень небезпечності промислових об’єктів і створити цілісну картину техногенних небезпек для регіонів з метою подальшого прийняття відповідних заходів, спрямованих на зменшення рівня небезпеки [1].

При оцінці впливів на навколишнє природне середовище виділяються такі його компоненти: клімат і мікроклімат, повітряне, геологічне та водне середовища, ґрунти, рослинний і тваринний світ, заповідні об’єкти. Розглядаються тільки ті компоненти та об’єкти навколишнього природного середовища, на які впливає планована діяльність, а також ті, сучасний стан яких не відповідає нормативному. Серед чинників впливу на навколишнє середовище слід розглядати просторові, енергетичні, хімічні, фізичні та ін [2-3].

Для наведеної задачі визначення загальної шкідливості впливу багатьох джерел на навколишнє середовище було запропоновано використати так звану *узагальнену функцію бажаності D*. Для побудови узагальненої функції бажаності *D* пропонується перетворити виміряні значення відгуків (впливів джерел небезпеки) у безрозмірну шкалу бажаності *d*.

$$D = \sqrt[k]{d_1 d_2 \dots d_k}, \quad (1)$$

де *k* – кількість джерел небезпеки певного об’єкту.

Позначимо через y_i сумарний вплив *i*-го джерела небезпеки на навколишнє середовище, тоді

$$y_i = 1 + \sum_{j=1}^n k_{ij}, \quad (2)$$

де k_{ij} – вплив *i*-го джерела небезпеки на *j*-ий компонент (параметр) навколишнього середовища, *n* – кількість компонентів навколишнього середовища, на які впливає *i*-те джерело небезпеки.

При цьому k_{ij} може приймати наступні значення: 0 – добре; 1 – задовільно; 2 – погано.

Тоді вираз для перетворення сумарного впливу *i*-го джерела небезпеки y_i до безрозмірної шкали матиме вигляд:

$$d_i = \exp \left(-\exp \left[\frac{0,476 \cdot y_{\min} + 0,772 \cdot y_{\max} - 1,248 \cdot y_i}{y_{\min} - y_{\max}} \right] \right) \quad (3)$$

де d_i – сумарний вплив *i*-го джерела небезпеки зведений до безрозмірної шкали з межами від 0 до 1 (часткова функція бажаності); y_{\min} – умовно найкраще значення індексу; y_{\max} – умовно найгірше значення індексу.

Маючи кількісні значення впливу певних джерел небезпеки та об’єктів на навколишнє середовище, можна проводити порівняльний їх аналіз та приймати необхідні заходи з метою зниження рівня негативного впливу окремих джерел чи об’єктів.

Література

1. Маршалл В. Основные опасности химических производств. – М.: Мир, 1989. – 672 с.
2. Горский В.Г. Химическое загрязнение- опасность для будущего России // Химия в интересах устойчивого развития. – 2000. – №8. – С.507-514
3. Сильнодействующие ядовитые вещества / Под ред. В.С. Юлина. – М.: Техинформ ГО, 1992. – 63 с.

УДК 502.3+504.064

**Статюха Г.О., Бойко Т.В., Бендюг В.І., Терплецький П.І. (Україна, Київ)
ВИКОРИСТАННЯ ІНДЕКСНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ
ОБ’ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ**

Наявність в Україні розвиненої промисловості, надвисока її концентрація в окремих регіонах, існування великих промислових комплексів, на яких зосереджено потенційно небезпечні об’єкти різної категорії та потужності, обумовлює велику вірогідність виникнення надзвичайних ситуацій техногенного походження, які загрожують людині, економіці та природному середовищу. У зв’язку з цим, виникає потреба оцінки реальних існуючих загроз та виявлення особливо небезпечних об’єктів з числа потенційно небезпечних для можливості прийняття попереджувальних заходів та заходів по зниженню рівня ризику особливо небезпечних промислових об’єктів [1].

Для можливості оцінки потенційної небезпеки промислових об’єктів необхідно створити методологію, яка б дала змогу визначати рівень безпеки таких об’єктів. Пропонується застосувати метод індексних безрозмірних оцінок для визначення техногенного ризику промислових об’єктів. За видами аварій, що можуть статися виходячи з властивостей небезпечних речовин, та за впливом вражаючих факторів цих аварій, категорії небезпечних речовин об’єднуються в групи: група 1 (вибух); група 2 (пожежа); група 3 (шкідливі для людей і довкілля).

Нами пропонується використати індексні показники, що дозволять розширити та поглибити принципи оцінки рівня безпечності потенційно небезпечних об’єктів. В основу отримання та використання чисельних значень індексних показників ризику (індикаторів ризику) покладено припущення про зв’язок можливості виникнення аварії з інтенсивністю впливу на джерело небезпеки техногенних та місцевих природних факторів.

На безпеку функціонування обладнання впливає велика кількість факторів. Безпечність об’єкту залежить від встановленого безпечного терміну експлуатації, часу, протягом якого об’єкт працює після встановлення останнього гарантованого терміну експлуатації, надійності обладнання та великої кількості зовнішніх і внутрішніх негативних факторів. Для можливості врахування цих факторів ми пропонуємо використовувати в якості показника безпечності індекс ризику функціонування джерела небезпеки [2].

Для можливості більш детальної оцінки небезпеки об’єктів, на яких зберігаються чи використовуються небезпечні речовини, що за своїми властивостями та впливом вражаючих факторів від можливих аварій відносяться до групи 1 (вибух) і групи 2 (пожежа), запропонований індекс пожежовибухонебезпечності. Небезпека об’єктів, на яких присутні речовини групи 3 (шкідливі для людей і довкілля), оцінюється за допомогою індексу токсичної небезпечності [3].

Застосування індексних оцінок для ідентифікації об’єктів підвищеної небезпеки дозволяє повніше уявити можливу загрозу з боку об’єкту, за рахунок включення різноманітних факторів, що впливають на рівень ризику об’єкту. Градація небезпечних об’єктів з використанням безрозмірних показників з межами від 0 до 1 дає змогу точніше оцінити рівень небезпеки об’єкту. Виявлення небезпечних промислових підприємств з числа потенційно небезпечних з подальшим їх віднесенням до кількох категорій, в залежності від отриманих значень індексних показників, дозволить проводити більш гнучку градацію за рівнем небезпеки. Це, в свою чергу, дасть змогу приймати об’єктивніші рішення для кожного окремо взятого об’єкту по зниженню рівня його небезпеки та покращення попереджувальних заходів щодо виникнення можливих аварій.

Література

1. Статюха Г.О., Бойко Т.В., Бендюг В.І. До питання оцінки безпечності промислових об’єктів в аспекті сталого розвитку // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. – № 3. – С. 57-61.
2. Бендюг В.І. Оцінка техногенної безпеки промислових підприємств: методологія та програмне забезпечення // Зб. наук. пр. Луганського державного аграрного університету. Сер. техніч. науки. – 2004. – №40(52). – С. 366-374.
3. Статюха Г.О., Бойко Т.В., Бендюг В.І. Розробка методики оцінки небезпечних видів діяльності промислових підприємств // Екологія і ресурси. – 2003. – №7. – С. 46-55.

УДК 669.21/23:66.074

**Цюпко Ф.І., Сенишин М.С., Срібний В.М., Ятчишин Ю.Й.,
Ларук М.М. (Україна, Львів)**

ПЕРЕРОБКА ТА УТИЛІЗАЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ КАТАЛІЗАТОРІВ

Автомобільний транспорт є основним джерелом забруднення повітря в містах. Тому в розвинутих країнах Європи постійно посилюються вимоги стандартів до чистоти вихлопних газів – на заміну стандарту «Євро-4» впроваджується більш суворий «Євро-5». Все це обумовлює необхідність оснащення автомобілів каталітичним нейтралізатором не тільки в Європейському Союзі, а також у США, Японії та інших розвинутих країнах. Автомобільний каталізатор перетворює основні токсичні компоненти вихлопних газів у безпечні викиди. Суть перетворення полягає в доокисленні оксиду вуглецю (II) та недопалених вуглеводнів на платинових каталізаторах до вуглекислого газу та води і відновлення оксидів азоту до азоту.

Згідно постанови уряду України [1] на території нашої держави вже з 2003 р. заборонялась експлуатація транспортних засобів без нейтралізаторів шкідливих домішок вихлопних газів. Крім цього, в Україні з 1-го січня 2006 року набули чинності екологічні стандарти якості “Євро-2”, тому постала проблема розробки та виробництва каталітичних нейтралізаторів. Аналіз закордонного досвіду [2] показує, що близько 80% основної сировини – металів платинової групи (МПГ) одержують повторно з вживаних автомобільних каталізаторів. На даний час в Україні відсутня промислова переробка відпрацьованих автокаталізаторів і немає природних родовищ МПГ, тому розробка технологічних процесів вилучення платинових металів є актуальним завданням.

Метою нашого дослідження було визначення вмісту МПГ у відпрацьованих автокаталізаторах, встановлення ефективних методів їх переробки та утилізації для повторного використання вилучених МПГ при одержанні нових автомобільних каталізаторів.

Каталізатор складається з сталюого корпусу масою $\approx 3,5$ кг, в якому міститься приблизно 1 кг керамічного моноліту з повздовжніми тонкостінними отворами (комірками), на внутрішню поверхню яких нанесений каталітичний шар на основі МПГ.

Нами проаналізований середній вміст МПГ в автомобілях різних виробників після 5–10 річного пробігу. В старіших європейських моделях міститься приблизно 0,13 – 0,2% Pt і 0,02 – 0,04% Rh на 1 кг каталізаторного блоку, а відношення цих металів є 5 : 1. Новіші європейські зразки мають високий вміст паладію (до 0,5%), відношення Pt:Pd:Rh = 1:12:1. Японські і корейські автомобілі мають, як правило, такий розподіл МПГ: Pt 0,1%, Pd 0,03%, Rh 0,01%.

Наведена вище будова й властивості керамічного каталітичного блоку дозволяють застосувати електрохімічний, піро- або гідрометалургійний процеси переробки цієї вторинної сировини. Проведені порівняльні випробування цих методів на зразках масою 0,5 кг з вмістом 0,16% МПГ показали, що гідрометалургійний метод виявився економічно найвигіднішим за енергетичними та матеріальними затратами, проте він триваліший через багатостадійність. Для скорочення кількості технологічних стадій нами запропонована спрощена схема утилізації відпрацьованих каталізаторів, яка заснована на утворенні суміші водорозчинних сполук Pt, Pd і Rh. Розчини таких солей в подальшому можна використовувати при виготовленні нових автомобільних каталізаторів.

Встановлено, що при гідрометалургійному методі вилучення вихід металів платинової групи зростає при зменшенні розмірів частинок подрібненого каталізатора (<1,5 мм). Показано, що на базі двох-трьох відпрацьованих каталізаторів можна отримувати один новий.

У процесі запровадження в Україні Європейських стандартів з екології неминуче виникне гостра потреба в автокаталізаторах, тому запропонований метод гідрометалургійної утилізації дозволить відмовитись від імпорту та зберегти від безповоротних втрат сотні кілограмів металів платинової групи.

Література

1. Постанова Кабінету міністрів України № 1139 від 17.09.1996 р. (Про заборону з 1 січня 2003 року експлуатації легкових автомобілів, не обладнаних каталізаторами).
2. Переработка вторичного сырья, содержащего драгоценные металлы / Науч. ред. Ю. А. Карпов. – М.: Гиналмаззолото, 1996. – 290 с.

УДК 504:551.462.32(262,5+477)

Чепіжко О.В. (Україна, Одеса), Перетяткевич О.В. (Україна, Південний)
ВПЛИВ МОРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НАФТИ І НАФТОПРОДУКТІВ НА
ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ЧОРНОГО МОРЯ

Актуальність теми нафтового забруднення Чорного моря, особливо його північно-західної шельфової зони, зумовлена різким зростанням обсягів перевезень нафти на традиційних маршрутах і відкриттям нових маршрутів нафтових потоків. Україна володіє могутнім портовим потенціалом. На узбережжі Чорного й Азовського морів розташовано 18 морських торгових портів (Одеський, Південний, Ренійський, Ізмаїльський, Іллічівський та ін.) і 12 портопунктів. На берегах Кримського півострова розташовані морські Євпаторійський, Севастопольський, Керченський та ін. порти. Пропускна здатність нафтогавані Одеського порту – до 27 млн. тонн у рік, порту Феодосія – до 4 млн. тонн у рік і порту Рені – до 1 млн. тонн у рік. Якщо врахувати першу чергу морського нафтоперевалочного комплексу “Південний” пропускною здатністю 9 млн. тонн, то загальна пропускна здатність українських портів на сьогодні складе 41-42 млн. тонн.

Техногенні порушення, будівельні роботи на шельфі й у прибережній частині суші, створення геологічного середовища порушують баланс у метастабільній геодинамічній системі, викликають ускладнення екологічної ситуації. Вимагає ретельного вирішення питання про допустимість реалізації будь-якого технічного проекту з погляду рівня екологічного ризику для людини і навколишнього середовища. Очевидна необхідність упорядкування й оптимізації шляхів доставки в Європу нафти з регіону Чорного моря, особливо з огляду на нерівномірність розподілу по узбережжі існуючої нафтотранспортної інфраструктури.

На відміну від багатьох інших хімічних забруднювачів, нафта – природний продукт. Тому в багатьох морських організмів є відоме звикання до нафти. Навіть у місцях хронічного нафтового забруднення в нафтових терміналах можна зустріти велику розмаїтість донних і планктонних тварин, а також риб. Наслідки аварійних розливів нафти залежать від якості і кількості нафти і нафтопродуктів і від тривалості їхнього впливу на живі організми. Серйозне занепокоєння викликає забруднення океанів нафтою в результаті катастрофи танкерів і викидів нафти на свердловинах, розташованих у відкритому морі. Основні джерела надходження нафтових вуглеводнів на акваторію моря – скидання і витоки з берегових джерел, трансграничні перенесення, а також еманация з глибинних горизонтів землі. Інші шляхи – надходження з водами Азовського моря, атмосферні опади і втрати при транспортуванні нафти і нафтопродуктів при їхньому навантаженні в портах Чорного моря. На відміну від морської води, де поява високих концентрацій нафтопродуктів може мати випадковий характер, рівень забруднення донних відкладень нафтовими вуглеводнями є більш репрезентативною характеристикою, тому що відображає процеси постійного надходження нафти у даний район.

За останні роки при зростаючому об’ємі морських перевезень сирової нафти і нафтопродуктів і діяльність нафтових терміналів, аварійних ситуацій із танкерів і суден щорічно потрапляє в Чорне море від 2 до 10 тис. тонн нафтопродуктів. Аналіз даних по аварійних ситуаціях показує, що кількість скинутих при аваріях нафтопродуктів відносно об’єму перевалки вантажів у портах України невелике і становить в середньому від 1 до 4-5 %. У найближчі 5-10 років щорічний обсяг нафтоперевезень у Чорному морі може збільшитися до 220-250 млн. тонн. При самому приблизному розрахунку, з урахуванням технологічних втрат, що оцінюються в кількості 0,01% від об’єму нафтопродуктів, що транспортуються, у морське середовище може надходити щорічно близько 20 тис. тонн. І це – без урахування аварійних ситуацій, при яких надходження нафтопродуктів може перевищувати технологічні втрати в десятки разів.

Інтенсифікація судноплавства в північно-західній частині Чорного моря, розвиток нафтотранспортного комплексу визначає пріоритетною екологічною задачею охорону морських екосистем від нафтового забруднення. Екологічні наслідки для навколишнього середовища від аварійних скидань нафтопродуктів у портах України можуть бути зведені до мінімуму, якщо використовувати всі наявні в портах засоби для захисту морського середовища, здійснивши детальний перегляд існуючих систем аварійно-рятувальних робіт з ліквідації аварійних розливів нафтопродуктів у відкритому морі.

УДК 504.05

Хом’як О.А. (Україна, Біла Церква)

ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ, ЗБЕРІГАННЯ, ПЕРЕРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА В БІЛОЦЕРКІВСЬКОМУ РАЙОНІ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Для існування людства необхідно споживати продукти з наявністю повноцінних білків. Повноцінні білки з вмістом незамінних та критичних амінокислот є в наявності тільки в продуктах тваринного походження. В зв’язку з цим, зростає потреба у збільшенні виробництва м’яса та молока у країнах світу. Ці процеси призводять до збільшення поголів’я великої рогатої худоби та свиней і розширення відгодівельних тваринницьких комплексів. Але разом із збільшенням поголів’я тварин зростає і кількість відходів, продуктів їх життєдіяльності. Кількість цих відходів постійно зростає, що при неправильній утилізації, зберіганні, переробці і використанні може призвести до забруднень ґрунтів, атмосфери та водойм.

Тому метою наших досліджень було вивчення наявності, об’єму та використання відходів галузі тваринництва в Білоцерківському районі Київської області.

Так як основними відходами у тваринництві є сеча і фекалії, які в поєднанні з підстилковими матеріалами утворюють гній, тому ми і приділи найбільшу увагу гною. Дослідження проводилися в умовах сільськогосподарських підприємств різної форми власності. Були зібрані дані по кількості отриманого гною від великої рогатої худоби та свиней 45 господарств Білоцерківського району Київської області.

Проводячи аналіз даних в Білоцерківському районі за 2005 рік було отримано 212473 тонн гною, з нього: 178576 т від великої рогатої худоби та 33897 т від свиней.

На 90% сільськогосподарських підприємств відсутні засоби зберігання, знезараження, утилізації, переробки гною та підготовки його до використання. Гній вважається головним органічним добривом при вирощуванні рослин. В більшості господарств отриманий від тварин гній з приміщень транспортується на поле, де складається у бурти. Потім з цих буртів гній вноситься без підготовки у ґрунт.

Так як господарства знаходяться в межах населених пунктів, то при наявності великої кількості гною створюються антисанітарні умови не тільки безпосередньо на території ферми, а й на значній відстані від нього, що загрожує забрудненням ґрунту, водойм і атмосфери.

Крім того, реальну загрозу гній створює, насамперед, як джерело інфекції та інвазії. Епідеміологічна та епізоотична небезпечність гною виявляється і в тому, що він у багатьох випадках є місцем розмноження мух і середовищем для гризунів, які, як відомо, є переносниками багатьох інфекційних та інвазійних хвороб.

Загроза від гною пов’язується з можливою наявністю у ньому отруйних хімічних сполук як мінерального, так і органічного походження. До того ж, у масі гною можуть бути солі важких металів, залишки пестицидів, антибіотиків, радіонуклідів. Потрібно зазначити що Білоцерківський район є зоною підвищеного радіаційного фону внаслідок Чорнобильської катастрофи, тому гній при неправильному його використанні становить реальну загрозу можливого повторного забруднення ним великих територій сільськогосподарських угідь.

Підсумовуючи зазначене вище, слід підкреслити, що основними шляхами забруднення ґрунту, води й атмосфери гноем від тваринницьких ферм можуть бути: перевищені дози внесення гною як добрива на одиницю площі, змивання атмосферними опадами з територій тваринницьких ферм гноевих стоків, невпорядкованих місць складування гною, порушення санітарно-гігієнічних вимог у процесі транспортування і зберігання гною, розміщення тваринницьких ферм поблизу вододжерел і населених пунктів, неякісне очищення і знезараження гною перед їх використанням.

Така ж ситуація щодо зберігання, утилізації та використання гною спостерігається і в інших районах та областях України. Ця проблема буде вирішена тільки лише за умови суворого дотримання санітарно-гігієнічних вимог щодо збирання, транспортування, зберігання, знезараження та утилізації гною, при належному контролі за станом навколишнього середовища, здоров’ям людей і тварин.

УДК 576.8: 546.62

Блецкан Д.І., Трапезнікова Л.В., Лук’янчук О.Р., Пекар Я.М. (Україна, Ужгород)
РЕКУПЕРАЦІЯ, ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МОНОДИСПЕРСНОГО
ПОРОШКУ АЛЬФА-ОКСИДУ АЛЮМІНІЮ, ОДЕРЖАНОГО З ВІДХОДІВ
САПФІРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Важливе місце в наукових дослідженнях та розробках фірми „Технокристал”, що спеціалізується на промисловому вирощуванні кристалів сапфіру ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$), займає екологія виробництва. В процесі механічної обробки об’ємних монокристалів сапфіру ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$), вирощених методами Кіропулоса, Чохральського та Вернейля, з метою виготовлення діелектричних підкладок для гетероепітаксії кремнію (КНС-структур) та нітридних сполук, на базі яких виготовляють надяскраві білі та кольорові світлодіоди, оптичні вікна, світловоди, годинникові скельця, дозатори лікарських рідких препаратів та хімічно агресивних рідин тощо, утворюються відходи – суміш органічних і неорганічних сполук із вмістом до 70–80 % основної фази ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) у вигляді полідисперсного порошку.

З метою створення екологічно чистого безвідходного виробництва кристалів сапфіру важливим є вилучення корисного продукту (порошку $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) із цих відходів та його подальше використання як сировини для вирощування кристалів, в стоматологічному матеріалознавстві в якості інгредієнта пломб та для нанесення монофазних просвітлюючих і захисних діелектричних покриттів.

В доповіді приведено технологічний процес поетапної очистки відходів від залишків абразивних та мастильних матеріалів [1,2]. На першому етапі здійснювали висушування відходів на повітрі. На другому етапі – очищення проводили спочатку концентрованою сульфатною кислотою, після чого одержаний продукт промивали дистильованою водою до відсутності в промивних водах її аніонів, а потім його обробляли концентрованою нітратною кислотою для видалення обвугленої органіки, яка залишилась у взірці, і знову промивали дистильованою водою до відсутності в промивних водах NO_3^- -іонів. Фінішну обробку здійснювали при використанні флуоридної кислоти з наступним промиванням взірця дистильованою водою до відсутності в промивних водах F^- -іонів. Рекуперований з відходів альфа-оксид алюмінію представлений індивідуальною порошкоподібною фазою білого кольору з середнім розміром частинок 3 мкм. За своєю природою одержаний порошок є монодисперсним порошком сапфіру, який зберігає усі фізико-хімічні властивості останнього: високу механічну міцність, фізичну, хімічну і біологічну індиферентність та інші.

Монодисперсний порошок альфа-оксиду алюмінію високої чистоти та дисперсності після таблетування і спікання може бути використаний для реутилізації (рециклу), тобто повторного вирощування об’ємних монокристалів $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ з широкими можливостями легування з рівномірним і контрольованим розподілом домішки по всьому об’єму монокристала. Крім цього одержаний порошок можна використовувати в якості основного інгредієнту пломбувального складу у стоматології [3,4], а також для одержання монофазних просвітлюючих та діелектричних захисних плівок $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ [5].

Література

1. Спосіб одержання оксиду алюмінію. Патент України на винахід № 33255. Блецкан Д.І., Трапезнікова Л.В., Тюпа О.І., Пекар Я. М. Опуб. 16.06.2003. Бюл. № 6.
2. Спосіб рекуперації монодисперсного сапфіру. Патент України на винахід № 42356. Блецкан Д.І., Трапезнікова Л.В. Опуб. 16.08.2004. Бюл. № 8.
3. Інгредієнт стоматологічних матеріалів і спосіб його одержання. Патент України на винахід № 34362. Блецкан Д.І., Трапезнікова Л.В. Опуб. 15.12.2003. Бюл. № 12.
4. Пломбувальний матеріал. Патент України на винахід № 46529. Блецкан Д.І., Трапезнікова Л.В., Блецкан В.Т. Опуб. 15.06.2005. Бюл. № 6.
5. Матеріал для одержання тонких плівок оксиду алюмінію. Патент України на винахід № 43952. Блецкан Д.І., Трапезнікова Л.В., Блецкан О.Д., Тюпа О.І. Опуб. 15.01.2004. Бюл. № 1.

УДК 504.05/06:628.1

Василенко С. Л. (Україна, Харків)
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Современные проблемы обеспечения населения питьевой водой имеют общегосударственное стратегическое значение и являются важнейшим элементом сохранения здоровья людей и обеспечения национальной безопасности страны. Особый интерес представляет рассмотрение этих вопросов под углом зрения экологической безопасности водоснабжения (ЭБВ). Понятие ЭБВ не является на сегодня сформировавшимся и общепринятым. В какой-то мере – это еще открытая проблематика, требующая самостоятельного осмысления и изучения. В современной литературе ЭБВ в основном соотносится с воздействующими факторами на качество питьевой воды или с ее санитарно-гигиенической составляющей, "оставляя за кадром" влияние самого водоснабжения на человека и окружающую природную среду (ОПС). Как вид деятельности водоснабжение включает людей в сложную систему активных отношений с ОПС, что позволяет сформулировать некоторые постулаты:

1. Деятельность по водоснабжению потенциально опасна. Отсюда следуют, по меньшей мере, два важных вывода: а) невозможность разработки абсолютно безопасной системы водоснабжения; б) водоснабжение не может обеспечить абсолютную безопасность для человека.

2. Водоснабжение несет неразрешимое экологическое противоречие /уменьшение расхода воды в реке, подтопление территорий, сброс сточных вод, поступление реагентов в ОПС/.

Экологическая безопасность водоснабжения /на входе/ (ecological security of water supply) – а) состояние источников и систем водоснабжения, при котором обеспечивается защищенность здоровья человека от опасности, вызванной нарушением установленных нормативов в сфере питьевого водоснабжения; б) комплекс действий, состояний и процессов, которые обеспечивают защищенность систем водоснабжения и качества воды в них от неблагоприятных воздействий антропогенных и природных факторов. Система водоснабжения здесь выступает как "жертва", "приемник опасности" или страдающая сторона, отражающая угрозы.

Экологическая безопасность водоснабжения /на выходе/ (ecological safety of water supply) – состояние ОПС, когда с заданной вероятностью или иной мерой опасности предотвращается его ухудшение в результате деятельности по водоснабжению и возникновение вследствие этого самой опасности для функционирования экосистем и здоровья людей. То есть, ЭБВ /на выходе/ – это то, как водоснабжение влияет на ОПС. Система водоснабжения здесь выступает как потенциальная "угроза" или "источник опасности" для ОПС и человека.

Системно-образующим признаком ЭБВ можно назначить "ВВП воды": водопользование–водопотребление–переработка или условный валовый внутренне-внешний продукт (ВВП) водоснабжения, который можно охарактеризовать по результатам хозяйственной деятельности на уровне объемных характеристик через забор воды Q_3 из источника водоснабжения:

$$Q_3 = Q_p + Q_{св} + Q_{п},$$

где Q_p – реализация воды потребителям или полезная часть ВВП, направленная на удовлетворение потребностей населения; расход сточной воды $Q_{св}$ и потери воды при ее транспортировании; $Q_{п}$ – "вредная" составляющая ВВП или "экспорт в ОПС", приводящие к неблагоприятным последствиям для людей и ОПС. Специфика водоснабжения состоит в том, что критерием его эффективности является максимально возможное снижение "ВВП воды" по всем составляющим.

Основным предметом ЭБВ является степень ее устойчивости и развития, способность противостоять угрозам. Цель обеспечения ЭБВ состоит в комплексном влиянии на потенциальные угрозы, что позволяет функционировать системе водоснабжения в нестабильных условиях внешней и внутренней среды. Теоретической основой ЭБВ служит общая теория безопасности как междисциплинарное направление фундаментальной науки. основополагающий ее принцип – отказ от представления "абсолютной" безопасности и переход к концепции "приемлемого" риска.

Главными объектами управления ЭБВ являются источники водоснабжения, сооружения водоподготовки и системы подачи и распределения воды. Наилучший способ обеспечения безопасности питьевой воды – оптимальное сочетание интегрированного управления водными ресурсами и охраной вод с приоритетностью питьевого водоснабжения среди других направлений водопользования. Ключевой тезис такого подхода: не может быть обеспечено безопасное экологическое состояние на отдельном питьевом водозаборе без решения более общей эколого-экономической задачи управления рисками в масштабах речного бассейна, региона, водосборной площади и т.п.

УДК 661.16.002.84

Петрук В.Г., Резніченко О.В. (Україна, Вінниця)
ВИБІР МЕТОДУ УТИЛІЗАЦІЇ НЕПРИДАТНИХ ТА ЗАБОРОНЕНИХ ПЕСТИЦИДІВ

Важкою екологічною проблемою Вінницької області (та і України в цілому) є заборонені, невідомі і непридатні пестициди, які накопичено в сільськогосподарських підприємствах та заскладовано, зокрема, у Джуринському отрутомогильнику Шаргородського району. Інвентаризація та статистична звітність за 1995–2003 роки свідчать про наявність значної кількості заборонених, невідомих та непридатних отрутохімікатів, токсичних промислових відходів. Так, тільки в отрутомогильнику поблизу с.Джурин знаходиться понад 1000 тонн невідомих агрохімікатів, заскладованих із 1978 року [1].

Широке застосування пестицидів привело до того, що всі країни так чи інакше зіштовхуються із проблемами відходів пестицидів. Кожний етап технології застосування пестицидів приводить до утворення відходів. Джерелами відходів пестицидів є: контейнери й упакування пестицидів; вода після промивання контейнерів з-під пестицидів та обладнання для застосування пестицидів; ґрунт, забруднений пестицидами; запаси непридатних пестицидів тощо.

Найкращою стратегією управління будь-якими відходами є така, що запобігає або мінімізує утворення відходів і сприяє рециркуляції матеріалів. Наглядний приклад такої стратегії представляє Австралійська ієрархічна класифікація керування відходами. Після того, як пестицид ідентифікований, приймається рішення або по його використанню по прямому призначенню, або по його рециркуляції. Якщо використання або рециркуляція не є прийнятними варіантами, тоді повинен бути застосований один з варіантів ліквідації відходів. Потенційні варіанти ліквідації відходів оцінюються із погляду безпеки для людини й навколишнього середовища (оцінка ризику), розглядаючи при цьому фактори керування ризиком (соціальні, політичні і юридичні). Кращий варіант ліквідації відходів вибирається також з урахуванням вартості його здійснення.

Щоб прийняти рішення про оптимальний спосіб ліквідації запасів непридатних пестицидів, необхідно володіти даними про якісний і кількісний склад відходів.

У керівних рекомендаціях з управління непридатними пестицидами та їхньою ліквідацією передбачені наступні етапи: інвентаризація запасів; облаштуваність ділянки для тимчасового зберігання запасів; ліквідація запасів; запобігання нагромадження запасів непридатних пестицидів. Після вживання заходів для безпечного зберігання запасів непридатних пестицидів можуть бути розглянуті можливі способи ліквідації цих запасів. У загальному випадку ці способи можуть бути розділені на три категорії: термічні, фізико-хімічні й біологічні [2].

Отже, доцільним є створення комбінату з екологічно чистої утилізації непридатних пестицидів та інших токсичних речовин. Необхідно пам'ятати, що для знешкодження та утилізації непридатних пестицидів необхідний комплексний підхід, який включає в себе також і ідентифікацію самого пестициду, що в подальшому є визначальним фактором при виборі методу деградації:

- якщо до складу пестициду входять важкі метали, тоді найоптимальнішим методом утилізації є реагентна переробка, яка полягає у вилученні цих важких металів, які піддаються іммобілізації і подальшому використанні продуктів переробки;
- якщо до складу пестицидів не входять важкі метали, то тоді їх можна піддавати термічній обробці з додаванням нейтралізуючих кислі газу компонентів;
- у випадку недоцільності термічного знешкодження ароматичних хлорвмісних пестицидів, або неможливості забезпечення екологічної чистоти газів на вихлопній трубі, передбачається іммобілізація у полімерних в'язучих і наступним капсулюванням в полімерну оболонку та тавруванням "Небезпечно! Отруйні речовини!".

Література

1. Петрук В.Г., Яворська О.Г., Васильківський І.В., Ранський А.П. та ін. Сучасні екологічно чисті технології знезараження непридатних пестицидів. Монографія / Під ред. д.т.н., проф. Петра В. Г.– В.: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2003. – 254с.

УДК 621. 315. 592

Милоцкий В.В., Лория М.Г., Целищев А.Б. (Северодонецк, Украина)
ТЕХНОЛОГИЯ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ
ПЕСТИЦИДОВ

В настоящее время на территории Украины находится более 5000 складов и хранилищ, где сохраняется порядка 21 тыс. тонн непригодных или запрещенных к применению ядохимикатов. Анализ токсикологических и физикохимических данных показывает, что наиболее опасными экотоксикантами являются стойкие пестициды, к которым, в первую очередь, относятся хлорорганические соединения. Рассмотрение проблемы по переработке экологически опасных пестицидных препаратов показало, что, не смотря на разнообразие обезвреживаемых отходов химических производств, которые перерабатываются, эффективные технологические решения по утилизации хлорсодержащих пестицидов практически отсутствуют. Практическое применение получили только способы обезвреживания высокотоксичных веществ, включая и пестициды, основанные на термическом обезвреживании и захоронении на полигонах. [1]

Целью работы является разработка технологии обезвреживания хлорсодержащих химических отходов, которая характеризуется следующими условиями: давление – атмосферное, температурный диапазон 100-400° С, высокая степень обезвреживания (до 100%). В качестве основного объекта исследования был выбран дуст ДДТ как наиболее стойкий к разложению. Исследования проводились на универсальной лабораторной установке, которая включает реактор, оснащенный системой регулирования температуры, дозирования жидких компонентов реакции, улавливания паро- и газообразных продуктов реакции.

Особенность разработанной технологии заключается в следующем: в реактор из нержавеющей стали, на дне которого расположена коробочка с висмутсодержащим катализатором, помещают водную суспензию ДДТ, которую распределяют тонким слоем, толщиной не более 5 мм. Сверху слой пестицида обрабатывают УФ-поток с необходимыми спектральными характеристиками. Содержимое реактора нагревают до температуры 300-400° С и делают 1-2 часовую выдержку, до полного завершения газовой выделения, которое начинается при температуре 60-70° С. Парогазовая смесь проходит через холодильник, где конденсируется образованная соляная кислота (рН=1) и два абсорбера, заполненных водой и воднощелочным раствором. Очищенный таким образом газ собирается в емкость и направляется на газоразделение или же на сжигание, поскольку на 40-60% состоит из водорода. При необходимости, образование соляной кислоты можно исключить. Для этого следует исключить из системы воду. Выделяющийся при разложении атом хлора реагирует с наполнителем дуста, с образованием хлоридов кальция и /или алюминия. Исследования жидких и твердых остатков разложения проводились методом тонкослойной хроматографии. Содержание газообразных продуктов разложения анализировалось на газовом хроматографе “Крислалл - 2000” Контрольные образцы на наличие диоксинов и остаточных количеств пестицидов испытывались в институте защиты растений (г. Киев).

Разработанная технология апробирована на других видах пестицидов:

- гексахлоран (1,2,3,4,5,6 – гексахлорциклогексан) – использовали в виде 50% порошка. Достигнутая степень обезвреживания 98,5-99,9%;
- симазин (2-хлор-4,6-бис(этиламино)-симм-триазин) – использовали в виде 80% смазывающего порошка. Достигнутая степень деструкции – 99,84-100%.
- 2М-4Х (2-метил – 4 – хлорфеноксиуксусная кислота) использовали в виде 80% растворимого порошка. Достигнутая степень превращения 99,63%.

Вывод: предложенная технология фотокаталитического обезвреживания различных групп хлорорганических отходов позволяет достигнуть высокой степени очистки (не менее 99%) при сравнительно низких температурах (до 400° С), атмосферном давлении, что позволяет классифицировать данную технологию как энергосберегающую технологию обезвреживания хлорсодержащих органических отходов. На основании проведенных исследований разработано и изготовлено два типа (периодический и непрерывный) реакторов для обезвреживания твердых пестицидов объемом 3 литра. Проведена их апробация, по результатам которой были разработаны рекомендации для промышленной реализации данной технологии.

УДК 661.21

Знак З.О., Гелеш А.Б., Сівцов С.О. (Україна, Львів)

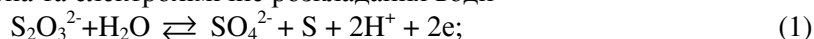
ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ПЕРЕРОБЛЕННЯ НАТРІЮ ТІОСУЛЬФАТУ ЯК ВІДХОДУ ПРОЦЕСІВ ОЧИЩЕННЯ ГАЗІВ ВІД СІРКОВОДНЮ З ОДЕРЖАННЯМ СПЕЦІАЛЬНИХ ВИДІВ СІРКИ

У технологічних процесах очищення коксових, природних і вентиляційних газів від сірководню хіноними та содово-миш`яковим методами утворюються відхідні розчини, що містять натрію тіосульфат. Відхідні тіосульфатні розчини формуються також у гідрометалургійних технологіях дорогоцінних металів. Ці розчини є концентрованими за натрію тіосульфатом, концентрація якого сягає 250...350 г/л. До теперішнього часу зазначені відхідні розчини практично не утилізуються, а скидаються в природні водойми. Це наносить шкоду їх екосистемам через те, що натрію тіосульфат є сильним відновником і внаслідок взаємодії з розчиненим киснем призводить до виникнення дефіциту кисню у воді – як наслідок у природній водоймі можливий інтенсивний розвиток явища евтрофікації.

Дослідженнями, проведеними нами раніше, запропонований кислотний метод утилізації натрію тіосульфату із відхідних розчинів. Він полягав у розкладанні натрію тіосульфату сильними мінеральними кислотами з одержанням сірки у вигляді її полімерної ω -модифікації. Полімерна сірка є цінним товарним продуктом, який застосовується як вулканізатор при виготовленні відповідальних гумово-технічних виробів, зокрема, автомобільних і авіаційних шин. Її використання забезпечує кращі механічні властивості шин та збільшення терміну їх експлуатації. Відтак це сприяє зменшенню об’ємів відпрацьованих шин, утилізація яких до цих пір також в належному обсязі не вирішена. Однак, недоліком кислотного перероблення відхідних розчинів натрію тіосульфату є утворення значних об’ємів вторинних розчинів натрієвих солей – хлоридів або сульфатів (при використанні відповідно хлоридної чи нітратної кислот).

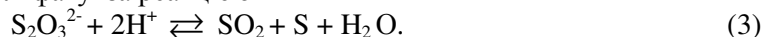
Досліджено процес електрохімічного перероблення розчинів натрію тіосульфату. Цей процес є безреагентним, що дає змогу різко зменшити об’єми вторинних розчинів. Суть методу полягає в анодному окисненні $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, яке здійснюють у діафрагмовому електролізері.

Процес здійснюють за густин струмів 90...120 А/дм². За нижчих густин струмів селективність анодного процесу щодо утворення сірки різко зменшується. Анодна напруга дорівнює 5...12 В. За такої напруги в анодному просторі відбувається два спряжені електродні процеси: анодне окиснення тіосульфат-іона та електрохімічне розкладання води



В прианодному шарі швидкість реакції (1) є дуже високою внаслідок великих значень густини струму. Це сприяє тому, що атоми сірки рекомбінують, утворюючи лінійні високомолекулярні структури – полімерну сірку.

За рахунок реакції (2) відбувається локальне підкислення аноліту, що призводить до додаткового розкладання натрію тіосульфату за реакцією



Атомарна сірка, що генерується за реакцією (3), також бере участь у формуванні полімерної сірки безпосередньо біля аноду. Внаслідок дифузії протонів водню в об’єм електроліту, чому сприяє перемішування аноліту при виділенні кисню та порівняно невисока швидкість реакції (3), зона перебігу цієї реакції розширюється. В об’ємі аноліту, де концентрація H^+ є значно меншою, ніж в прианодному шарі, утворюється сірка у вигляді дрібнодисперсної з розміром близько 2...4 мкм. Така сірка є окремим товарним видом і застосовується для одержання змочуваного порошку сірки як фунгіциду. Її вартість є на порядок більшою, ніж звичайної грудкової сірки. Загальний вихід сірки дорівнює 110...120 % від теоретичного внаслідок одночасного перебігу електрохімічного та хімічного процесів.

Введення до розчину поверхнево активних речовин (сульфанолу, синтанолу та інших спиртів) сприяє збільшенню як виходу полімерної модифікації сірки так і її термостабільності, а також спричиняє стабільність дисперсного складу дрібнодисперсної сірки.

Отже, електрохімічне перероблення відхідних розчинів натрію тіосульфату дає змогу одержати два цінні продукти – полімерну та дрібнодисперсну сірку.