



Рис. 1. Зміна валового вмісту свинцю в ґрунтах придорожньої зони залежності від пори року

На підвищеннях вздовж доріг концентрація свинцю, як правило, більша, але з часом він змивається дощами і в низовині його концентрація зростає. Такими прикладами є траса Вінниця – Жмеринка, Гайсин, Тульчин. Узбіччя цих доріг – пологі схили. За рахунок цього концентрація свинцю в ґрунтах цих автомагістралей з відстанню зростає. На розподіл свинцю в ґрунті впливає і напрямок пануючих вітрів. В залежності від рози вітрів концентрація свинцю в ґрунті може бути з одного боку автошляху більшою, ніж з іншого.

На основі проведених досліджень для поліпшення екологічного стану ґрунтів придорожньої зони рекомендовано: використовувати автомобілі з технічно справними і добре відрегульованими двигунами і карбюраторами; забезпечити всі види автомобільних двигунів якісними каталізаторами; вздовж автомагістралей збільшити насадження представників родини бобових, оскільки вони мають здатність зв'язувати сполуки свинцю, чим зменшують його міграцію у біоценозах; проводити розкислення ґрунтів вздовж автомагістралей, що забезпечить зв'язування сполук свинцю часточками ґрунту і зменшить їх рухливість.

Реалізація таких заходів на практиці сприятиме зменшенню валового вмісту свинцю в ґрунтах придорожньої зони, послабленню негативного впливу автомобільного транспорту на стан довкілля і відновленню динамічної рівноваги в природному середовищі біосфери Землі.

Висновки

В результаті проведених досліджень встановлено, що навколо основних автошляхів Вінницької області:

- концентрація свинцю в ґрунтах перевищує ГДК в 2,5 – 3 рази;
- зміни валового вмісту свинцю в ґрунтах придорожньої мають сезонний характер;
- локалізація свинцю в ґрунтах залежить від взаємодії таких факторів як: кислотність ґрунту і його хімічний склад; видовий склад рослин; напрямок пануючих вітрів; рельєф місцевості та інтенсивність руху транспортних засобів на даній автомагістралі, тип автотранспорту (легковий чи вантажний).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Кофман, М. Городнього. – К.: Арістей, 2004. – 448 с.
2. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
3. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа
4. Набиванець Б. Й., Сухан В. В., Калабіна Л. В. Аналітична хімія природного середовища. – К.: Либідь, 1996. – 304 с.
5. Є. Ю. Гладких, С. А. Балюк. Особливості накопичення свинцю та Кадмію в овочевій продукції. // Матеріали VII Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрантів і аспірантів. – Одеса, 20-21 квітня, 2005 р. – С. 32-33.

УДК 502.37

Гордієнко О. А., Ранський А. П. (Україна, Вінниця)

УТИЛІЗАЦІЯ НЕПРИДАТНИХ ХЛОРВМІСНИХ ПЕСТИЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ. МЕТОДИ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ

Характерною особливістю ряду хлорорганічних пестицидів є їх здатність до кумуляції і накопичення у наступних ланках біологічного ланцюга, а також те, що вони є ксенобіотиками і тому у довкіллі відсутні природні засоби їх знешкодження. Деякі хлорорганічні пестициди, які сьогодні заборонені до використання, або їх

застосування обмежене, є високотоксичними сполуками. Так, вісім з дванадцяти стійких органічних забруднювачів за визначенням Стокгольмської конвенції є саме хлорорганічними пестицидами із специфічними фізико-хімічними та токсикологічними властивостями, що забезпечує їх довгострокову міграцію в навколишньому середовищі. Хлорвмісні пестицидні препарати (ПП) – похідні карбонових кислот – відповідно до гігієнічної класифікації пестицидів за основними критеріями шкідливості відносяться до середньо- та малотоксичних сполук [2]. Саме ці препарати є об'єктами нашого дослідження. Більшість з них не внесені у перелік пестицидів, дозволених до використання в Україні [3].

Застосування пестицидів розпочалось в середині 20 ст. Спочатку використовувався обмежений набір ПП, які характеризувались невисокою вибірковістю стосовно рослин, підвищеною небезпекою для навколишнього середовища та людини [4]. В 70 – 80 роках ХХ ст. значно зросли обсяги виробництва та асортимент хлор-, фосфорорганічних та піретроїдних інсектицидів, неорганічних та органічних фунгіцидів, гербіцидів з високою активністю до бур'янів [5]. Одночасно скорочувалось застосування застарілих препаратів, препаратів з великими нормами витрат та високою персистентністю, які пізніше накопичувались на складах та в сільськогосподарських підприємствах [6]. Так, за даними інвентаризації, проведеної у 2005 – 2006 роках, в країні накопичено приблизно 21 тис. т непридатних до використання ПП [7], а незалежні експерти оцінюють їх кількість на рівні 30 тис. т [8]. Зокрема, на сьогодні в Україні велика кількість хлорвмісних ПП непридатні до використання – заборонені до застосування через високу токсичність або втратили свої властивості.

Вибір методу знешкодження визначається фізико-хімічними та токсикологічними властивостями діючих речовин ПП, їх фізичним станом, економічними, екологічними та соціальними чинниками. Найбільш прийнятними є технології, які забезпечують високий ступінь перетворення відходів за один технологічний цикл, використання діючих технологічних установок промислових підприємств, низьке енергоспоживання, відсутність серед продуктів переробки токсичних сполук, утворення мінімальної кількості вторинних відходів [9].

Застосування контейнеризації та захоронення непридатних ПП, яке здійснюється розміщенням їх у спеціально відведених місцях, не вирішує проблему повного знешкодження токсичних речовин цього класу, а лише зменшує на певний час негативний вплив на людину та довкілля. На сьогодні розроблено ряд конструкцій контейнерів, які відрізняються матеріалом, з якого вони виготовлені, формою, об'ємом та термінами безпечного зберігання [10 – 12]. Фізико-хімічні властивості матеріалу контейнера у значній мірі визначають його надійність та довговічність; порушення основних вимог при виготовленні захисних контейнерів та технології проведення самої контейнеризації може привести до їх розгерметизації в процесі експлуатації [14].

Термічні методи є найбільш поширеними при знешкодженні непридатних ПП. Запропоновані установки для спалювання ПП відрізняються конструкцією печі, способом очищення відхідних газів, використанням додаткових реагентів [15 – 18]. Розповсюдження отримали технологічні схеми з піролізом токсичних відходів на першій стадії та наступним допалюванням продуктів розкладу [19, 20]. У деяких випадках – при знешкодженні сумішей неідентифікованих пестицидів, або якщо відсутні надійні, економічно та екологічно обґрунтовані методи переробки у товарні продукти – термічна деструкція є єдиним способом знешкодження. Перевагами термічних методів є універсальність відносно складу відходів, що переробляються, можливість застосування різноманітних варіантів технологічного оформлення процесів та можливість рекуперації тепла [21]. З іншого боку, при спалюванні хлорвмісних ПП в газовій фазі можуть утворюватись такі токсичні речовини як поліхлоровані дибензодіоксини (ПХДД) та поліхлоровані дибензофурані (ПХДФ) [22]. Зменшення утворення шкідливих речовин при цьому досягається дотриманням жорстких умов при проведенні процесу (підтримання необхідного температурного режиму, часу перебування токсичних сполук в зоні високих температур, який має складати не менше 2 с, певного коефіцієнту надлишку повітря) та очищенням відхідних газів [23]. Плазмохімічні технології, які характеризуються високою енергозатратністю [24], доцільно застосовувати при знешкодженні високотоксичних речовин.

Окиснення діючих речовин ПП до проміжних або кінцевих продуктів може бути здійснено з використанням деяких хімічних реагентів, фотохімічних, фотокаталітичних реакцій та електрохімічними методами. В роботі [25] розглянуті механізм та основні закономірності фотокаталітичного окиснення пестицидів на напівпровідникових фотокаталізаторах (переважно TiO_2). Використання УФ-випромінювання (термофотолізу) при знешкодженні твердих хлорвмісних ПП дає змогу зменшити температурний інтервал їх деструкції до 200 – 400 °C [26]. Розроблено спосіб знешкодження ПП феноксильного ряду, який є комбінацією рідкофазного та електрохімічного окиснення [27]. Деструкція пестицидів відбувається під дією електрохімічно генерованих окисників, які утворюються при електролізі водного розчину сульфатної кислоти.

При використанні розглянутих вище способів знешкодження непридатних ПП відбувається повна чи часткова деструкція діючих речовин. Переробка токсичних відходів реагентними методами дозволяє утилізувати їх з отриманням не лише екологічно безпечних, а і вторинних товарних продуктів або хімічних реагентів. Досліджені способи утилізації хлорвмісних ПП реагентними методами розглянуто в роботі [27]. В продовження цих робіт нами розроблено спосіб переробки ПП – похідних алкіл-, арил- і гетарилкарбонових кислот – шляхом виділення самих кислот [28 – 31]. Отримані хлорвмісні карбонові кислоти і амінні солі мінеральних кислот можна використовувати в хімічній синтетичній практиці. В роботі [32] на основі пестициду ТХАН досліджена модельна рівноважна система реагентної переробки ПП на основі похідних хлорвмісних алкілкарбонових кислот та запропонована принципова технологічна схема їх реагентної переробки. Таким

чином, утилізація непридатних ПП реагентними методами дозволяє зменшити екологічне навантаження на довкілля та отримати вторинні товарні продукти.

Огляд літературних даних по знешкодженню непридатних ПП показав, що найбільш поширеними методами знешкодження непридатних ПП є захоронення та спалювання. Захоронення непридатних ПП дозволяє тимчасово мінімізувати їх негативний вплив на здоров'я людини та довкілля, але при цьому в цілому не вирішується проблема таких токсичних відходів. Застосування термічних методів є ефективним при знешкодженні високотоксичних речовин, а також неідентифікованих сумішей ПП, а в деяких випадках це є єдиним можливим способом їх знешкодження. Але при цьому можливе утворення високотоксичних вторинних продуктів, втрачається сировинна складова відходів, самі процеси є енергоємними. Непридатні ПП з високим вмістом діючої речовини та невисокої або середньої її токсичності можна розглядати як вторинну промислову сировину, що містить цінні у синтетичному відношенні речовини. Переробка реагентними методами таких об'єктів дозволяє утилізувати їх з отриманням вторинних товарних продуктів, які можна ефективно використовувати в різних промислових галузях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Стойкие органические загрязнители экосистемы / А. П. Ранский, В. С. Коваленко, М. Ф. Ткачук [и др.] // Вопросы химии и хим. технологии. – 2006. – № 5. – С. 239 – 245.
2. Гигиена применения и токсикология : справочник по пестицидам / [сост. Л. К. Седокур]. – К. : Урожай, 1986. – 432 с.
3. Доповнення до переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні : каталог / М. В. Єременко, М. І. Ткачук, Н. В. Любач [та ін.]. – Дніпропетровськ : АРТ-ПРЕС, 2007. – 248 с.
4. Захаренко В. А. Пестициды в аграрном секторе России конца XX – начала XXI века / В. А. Захаренко // Агрехимия. – 2008. – № 11. – С. 86 – 96.
5. Мельников Н. Н. Пестициды в современном мире / Н. Н. Мельников, В. А. Захаренко // Химическая промышленность. – 1996. – № 4. – С. 11 – 14.
6. Мельников Н. Н. Пестициды в окружающей среде / Н. Н. Мельников // Успехи химии. – 1992. – Т. 61, № 10. – С. 1932 – 1967.
7. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2009 році [електронний ресурс]. – режим доступу : <http://www.mns.gov.ua/content/annual/report2009.htm/>
8. Цигульова О. М. Проблема пестицидів в Україні / Цигульова О. М., Толмачова В. С., Ковтун О. М. // Роль освіти, просвіти та поінформування при вирішенні проблеми небезпечних відходів та непридатних пестицидів в Україні : Міжнародн. круглий стіл : збірник матеріалів. – К., 2007. – С. 95 – 118.
9. Современные методы обезвреживания, утилизации и захоронения токсичных отходов промышленности / [Глуховский И. В., Глуховский В. В., Овруцкий В. М. и др.]. – К. : ГИПК Минэкобезопасности Украины, 1996. – 100 с.
10. Пат. 61864 А Україна, МПК⁶ G21F 5/00. Контейнер транспортно-захисний для твердих екологічно небезпечних та токсичних відходів / Патюта В. Т. – № 2003098673 ; заявл. 23.09.03 ; опубл. 17.11.03, Бюл. № 11.
11. Пат. 38131 Україна, МПК⁶ G21F 5/00. Бетнополімерний контейнер для зберігання, транспортування та захоронення екологічно шкідливих відходів / Левченко А. І., Тишкевич Ю. О., Сидорова С. Ю., Корецький В. П. – № 2000063140 ; заявл. 01.06.00 ; опубл. 15.05.01, Бюл. № 4.
12. Пат. 23401 А Україна, МПК⁶ G21F 5/00. Контейнер для зберігання екологічнонебезпечних речовин та радіоактивних відходів низької та середньої активності / Вагін В. В., Колтунов Б. Г., Косяк А. Т., Федоров В. Я., Плешивенко Г. Д., Бойко А. В., Авдєєв О. К., Коваленко В. М., Курило Д. О., Старінець М. І. – № 95031365 ; заявл. 28.03.95 ; опубл. 02.06.1998, Бюл. № 4.
13. Забезпечення екологічно-безпечного зберігання непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин шляхом контейнеризації: аналіз практичних результатів та подальші перспективи / [І. В. Глуховський, В. А. Свідерський, В. В. Глуховський, Т. С. Дашкова] // Актуальні токсикологічні та санітарно-епідеміологічні аспекти поводження з відходами: науково-практична конф.: тези допов. - К., 2003. - С. 429- 431.
14. Пат. 2119125 Российская Федерация, МПК⁶ F23G 7/04. Способ сжигания хлорорганических отходов / Дерновский А. В., Самсиков Е. А., Вайнштейн Э. Ф., Хаустов В. П., Чернобривец Б. Ф., Скурыгин Л. С., Подлесных А. В. – № 97107882/03 ; заявл. 13.05.1997 ; опубл. 20.09.1998.
15. Пат. 59465 Україна, МПК⁷ F23G 5/00. Спосіб знищення твердих відходів / Бернштейн В. Л., Крайнов І. П. – № 2001053065 ; заявл. 04.05.01 ; опубл. 15.09.03, Бюл. № 9.
16. Пат. 2079052 Российская Федерация, МПК⁶ F23G 7/00. Способ уничтожения токсичных органических веществ / Юфит С. С., Грудинин В. П., Грудинин А. В. – № 94035500/03 ; заявл. 23.09.1994 ; опубл. 10.05.1997.
17. Пат. 12783 Україна, МПК⁶ B09B 3/00, F23G 7/00. Установка для знешкодження пестицидів та отрутохімікатів і подібних до них хімічних речовин / Бондаренко В. С. – № u200512612 ; заявл. 27.12.05 ; опубл. 30.01.06, Бюл. № 2.

18. Пат. 84320 Україна, МПК⁶ B09B 3/00, F23G 7/00. Спосіб термічного знешкодження отрутохімікатів / Рижавський А. З., Ровенський О. І., Пірогов О. Ю., Кухтік С. В., Зимогляд А. В.; – № a200609770 ; заявл. 12.09.06 ; опубл. 10.10.08, Бюл. № 19
19. Четвериков В. В. Развитие технологической базы из переработки опасных отходов в Украине / В. В. Четвериков // Роль освіти, просвіти та поінформування при вирішенні проблеми небезпечних відходів та непридатних пестицидів в Україні : Міжнародн. круглий стіл : збірник матеріалів. – К., 2007. – С. 125 – 129.
20. Занавескин Н. Л. Окислительные методы переработки и детоксикации хлорорганических отходов. Курс на ресурсосбережение и экологическую безопасность / Л. Н. Занавескин, О. А. Конорев, В. Л. Аверьянов // Химическая промышленность. – 2002. – № 2. – С. 3 – 19.
21. Бернадинер М. Н. Огневая переработка и обезвреживание промышленных отходов / М. Н. Бернадинер, А. П. Шурыгин. – М.: Химия, 1990. – 304 с.
22. Термическое обезвреживание непригодных пестицидных препаратов / Ранский А. П., Герасименко М. В., Ильченко В. И. [и др.] // Вопросы химии и хим. технологии. – 2008. – № 2. – С. 198 – 205.
23. Установка утилизации препаративных форм некондиционных пестицидов / [Н. Н. Буков, В. Т. Панюшкин, В. Д. Надыкта, В. Д. Стрелков] // Наука и образование для целей безопасности : 5-я междунар. конф. : тезисы докл. – Пушино, 2008. – С. 15 – 19.
24. Соболева Н. М. Гетерогенный фотокатализ в процессах обработки воды / Н. М. Соболева, А. А. Носонович, В. В. Гончарук // Химия и технология воды. – 2007. – Т. 29, № 2. – С. 125 – 159.
25. Целищев А. Б. Технология фотокаталитического обезвреживания пестицидов / А. Б. Целищев, М. Г. Лория, В. В. Милоцкий // Вопросы химии и химической технологи. – 2008. – № 2. – С.211 – 213.
26. Ивасенко В. Л. Новый процесс жидкофазной деструкции некондиционных пестицидов феноксильного ряда / Ивасенко В. П., Кукурина О. С. // Инженерная экология. – 2000. – № 2. – С. 17 – 23.
27. Ранський А. П. Хлорвмісні органічні пестицидні препарати як об'єкти реагентного знешкодження / А. П. Ранський, О. А. Гордієнко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2009. – № 5. – С. 20 – 25.
28. Пат. 47065 Україна, МПК⁹ B09B 3/00. Спосіб переробки пестицидних препаратів на основі похідних α -арил-(гетарил)оцтової кислоти / Ранський А. П., Гордієнко О. А., Звездецька Н. С. – № u200909021 ; заяв. 31.08.09 ; опубл. 11.01.10, Бюл. № 1.
29. Пат. 48144 Україна, МПК⁹ B09B 3/00. Спосіб переробки пестицидних препаратів на основі похідних хлорвмісних алкілкарбонових кислот / Ранський А. П., Гордієнко О. А., Євсєєва М. В. – № u200909019 ; заяв. 31.08.09 ; опубл. 10.03.10, Бюл. № 5.
30. Пат. 48145 Україна, МПК⁹ B09B 3/00. Спосіб переробки пестицидних препаратів на основі похідних хлорвмісних арилкарбонових кислот / Ранський А. П., Гордієнко О. А., Прокопчук С. П. – № u200909020 ; заяв. 31.08.09 ; опубл. 10.03.10, Бюл. № 5.
31. Пат. 48146 Україна, МПК⁹ B09B 3/00. Спосіб переробки пестицидних препаратів на основі похідних хлорвмісних піридилкарбонових кислот / Ранський А. П., Гордієнко О. А., Резніченко О. В., Пелішенко С. В. – № u200909023 ; заяв. 31.08.09 ; опубл. 10.03.10, Бюл. № 5.
32. Утилізація хлорвмісних пестицидних препаратів / [А. П. Ранський, О. А. Гордієнко, М. В. Євсєєва, Т. М. Авдієнко] // Вопросы химии и хим. технологии. – 2010. – № 6. – С. 121 – 124.

УДК 504.054+504.4.054

Щербак Н. В., Захматов В. Д., Ващенко В. Н. (Украина, Киев)

ТЕХНОЛОГИЯ БЫСТРОГО И МАСШТАБНОГО РАСПЫЛЕНИЯ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА ВОДОЕМАХ

Современная экологическая и природоохранная практика, базируется на следующих основных разделах: 1)профилактика аварийных и катастрофических загрязнений окружающей среды и ее экосистем, 2)прогноз развития последствий аварийных загрязнений экосистем, 3)ликвидация загрязнений и их последствий. Как правило, в случае аварийного разлива нефти ликвидация загрязнений начинается реализоваться на этапе развитой, крупномасштабной аварии с большим экологическим ущербом. Причина такого положения, с одной стороны в отсутствии техники, способной быстро и качественно собрать данные об уровне аварии для оперативного принятия решений и, с другой стороны, - отсутствие специальной техники для локализации и ликвидации самих разливов нефти. В настоящее время для этой цели применяются боновые заграждения и корабли-нефтесборщики, а также применяется распыление гранулированных сорбентов по поверхности нефтяных слоев и нефтяных плёнок разлива. Совершенствование технологии распыления представляется очень важным и перспективным для оперативной ликвидации разлива нефти после аварийного разлива.

Известная распылительная техника – пневматическая и механическая [1,3,4] не в состоянии обеспечить распыление малоплотных, относительно крупноразмерных, пористых гранул на расстояния более 3м и на больших площадях. В Мексиканском заливе применялся метод распыления сорбентов с вертолёта в потоке воздуха создаваемого вертолётным винтом. Но, как показывает анализ результатов, такое распыление является