

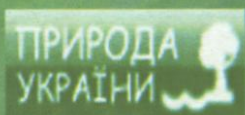


**III-й ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ З'ЇЗД ЕКОЛОГІВ З
МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ
(Екологія / Ecology – 2011)**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ СТАТЕЙ
Том 2 (секції 4–7)**



**III ALL-UKRAINIAN CONGRESS OF ECOLOGISTS
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
Collection of scientific articles
Volume 2**



**UKRAINE, VINNYTSIA, VNTU
ВІННИЦЯ
21–24 вересня, 2011**

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Міністерство екології та природних ресурсів України
Державне агентство водних ресурсів України
Національна академія наук України
Вінницький національний технічний університет
Київський національний університет імені Т. Шевченка
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
Національний технічний університет України «КПІ»
Державний інститут управління та економіки водних ресурсів
Вінницький національний аграрний університет
Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова
Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського
Національний університет біоресурсів та природокористування України
Одеський державний екологічний університет
Міжнародна академія наук екології та безпеки життєдіяльності
Національний екологічний центр України
Вінницька обласна державна адміністрація
Вінницька обласна рада
Вінницька міська рада
Держуправління екології та природних ресурсів у Вінницькій області
Державна екологічна інспекція у Вінницькій області
Басейнове управління водними ресурсами річки Південний Буг
Вінницьке ОСЛКП «Віноблагроліс»
Міжнародна громадська організація «Україна – Польща – Німеччина»
ЗАТ «Всеукраїнський НДІ аналітичного приладобудування» (ЗАТ «Украналіт»)
ПП «Інтер-Еко»

**III-й ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ З'ЇЗД ЕКОЛОГІВ
З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ
(Екологія / Ecology – 2011)**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ СТАТЕЙ
Том 2**

**III ALL-UKRAINIAN CONGRESS OF ECOLOGISTS
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION**

Collection of scientific articles

Volume 2

**Україна, Вінниця
21–24 вересня, 2011**

УДК 504+502
ББК 20.1
Т66

Друкується за рішенням Вченої ради Вінницького національного технічного
університету Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України

Головний редактор **В. В. Грабко**

Відповідальний за випуск **В. Г. Петрук**

Рецензенти: **Клименко М. О.**, доктор сільськогосподарських наук,
професор, Заслужений діяч науки і техніки України
Адаменко О. М., доктор геолого-мінералогічних наук,
професор, Заслужений діяч науки і техніки СРСР

Т66 **III-й ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ З'ЇЗД ЕКОЛОГІВ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ** (Екологія/Ecolo-
gy-2011), 21–24 вересня, 2011. Збірник наукових статей. Том 2. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 387 с.
ISBN 978-966-641-423-9 (том 2)

Збірник містить наукові статті III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю за такими основними напрямками: техногенно-екологічна безпека України і прогнозування ризиків у природокористуванні; моніторинг довкілля та сучасні геоінформаційні системи і технології; альтернативні (відновлювальні) джерела енергії; прилади та методи контролю речовин, матеріалів, виробів і навколишнього середовища; хімія довкілля та екоотоксикологія; проблеми радіоекології та агроекології і шляхи їх вирішення; екологія людини та екотрофологія; екологічні, економічні та соціальні проблеми сталого розвитку; проблеми екологічної освіти і науки, виховання та культури.

УДК 504+502
ББК 20.1

ISBN 978-966-641-421-5 (загальний)
ISBN 978-966-641-423-9 (том 2)

© Вінницький національний технічний
університет, укладання, оформлення, 2011

**ЗМІСТ
(CONTENTS)**

СЕКЦІЯ 1

**ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ І ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ У
ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ. СУЧАСНІ ЕКОТЕХНОЛОГІЇ ВОДООЧИЩЕННЯ ТА
ВОДОПІДГОТОВКИ. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ТА УТИЛІЗАЦІЇ
ПРОМИСЛОВИХ, ПОБУТОВИХ ТА ІНШИХ ВІДХОДІВ**

1. Бевза А.Г., Кутлахмедов Ю.О. Управління екологічною безпекою роботи біоставків на прикладі атомної електростанції	1
2. Кутлахмедов Ю.А., Томилин Ю.А., Григорьева Л.И., Родина В.В., Огородник А.Н. Применение биометодов пылеподавления на поверхности красных шламов Николаевского глиноземного завода для снижения экологических рисков	4
3. Орел С.М., Мальований М.С. До питання вибору об'єктів турботи для оцінки ризику впливу військової діяльності на довкілля	5
4. Мальований М.С., Кулик О.Б., Мальований А.М. Дослідження ефективності біопрепаратів для очищення побутових стоків	8
5. Мальований М.С., Черномаз Н.Ю., Сакалова Г.В. Очищення питної води від іонів амонію природними дисперсними сорбентами	10
6. Мальований М.С., Сакалова Г.В., Василінич Т.М. Очищення стічних вод від іонів хрому адсорбцією на природних сорбентах	12
7. Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д. Наукові засади очищення води матеріалами з капілярними властивостями	15
8. Рисухін В.В., Носачова Ю.В., Гомеля М.Д. Вилучення сульфат-іонів з вод з підвищеним рівнем мінералізації при їх реагентному пом'якшенні	18
9. Сафранов Т.А., Губанова Е.Р., Шанина Т.П., Кориневская В.Ю. Реализация принципа «нулевых отходов» на муниципальном уровне	20
10. Сліпенюк Т.С., Лявинець О.С., Сліпенюк О.Т., Кобітович О.М. Способи інтенсифікації процесів очищення стічних вод виробництва полівінілхлориду	23
11. Сперанская Ю.Ю., Макаров В.В. Состояние экологической безопасности воздушной среды при децентрализованном теплоснабжении поселков Украины	25
12. Семенова О.І., Ткаченко Т.Л., Бублієнко Н.О., Говоруха Т.О. Удосконалення конструктивного оформлення процесу очищення промислових нафтовмісних стічних вод	28
13. Ткаченко Т.Л., Семенова О.І., Бублієнко Н.О., Левандовський Л.В. Обґрунтування вибору технології очищення стічних вод молокопереробних підприємств	31
14. Шевчук Л.І., Афтаназів І.С., Строган О.І. Застосування вібрацій для технологічних процесів водоочищення	34
15. Шмандий В.М., Безденежных Л.А., Харламова Е.В. Использование наноструктурированных адсорбентов для рафинации растительного масла	36
16. Ящук Л.Б., Жицька Л.І. Утворення відходів та переробка полімерної вторинної сировини в Черкаській області	39
17. Адаменко О.М., Адаменко Я.О., Міщенко Л.В., Зорін Д.О. Способи оцінки та прогнозування техногенного забруднення компонентів довкілля	41
18. Андрощук О.В., Андрощук І.В. Система управління в сфері поводження з токсичними відходами	43
19. Архипова Л. М. Методи якісної і кількісної оцінки природно-техногенної безпеки гідроекосистем	45
20. Черниш Є.Ю., Пляцук Л.Д. Проблематика створення ефективної біотехнологічної системи анаеробної переробки осадів промислових стоків	49
21. Гакало О.І. Оцінка ризиків при забезпеченні населення водою в Рівненській області	52
22. Гаршин В.Р., Квітка О.О., Шахновський А.М., Светлейша О.М. Моделювання комбінованих процесів очищення води на основі ультрафільтрації	54
23. Годовська Т.Б., Фещенко В.П. Екологістика та еколого-гігієнічний аналіз впливу на довкілля полігону ТПВ м. Житомира	57
24. Голтвяницька О.В., Шаблій Т.О., Камаєв В.С., Гомеля М.Д. Підвищення ефективності реагентного пом'якшення води за допомогою алюмініймістких коагулянтів	60

25. Єремєєв І. С., Марчук С. В. Менеджмент у сфері поводження з твердими побутовими відходами	63
26. Żygadło Maria, Latosińska Jolanta, Gawdzik Jarosław The integrated method of landfill leachate pretreatment	65
27. Kwiatkowski Tomasz, Żygadło Maria The results of monitoring a cultivated landfill after an ecological disaster	68
28. Кашковський В.І. Деякі перспективні напрямки поводження з техногенними відходами	70
29. Кравець В.В. Вибір вищих водяних рослин для очистки стічних вод цукрових заводів	74
30. Шаго Є. П., Крайнов І. П. Екологічні аспекти термічного оброблення (знешкодження) відходів	75
31. Крилюк В. М., Крайнов І.П. Екологічний аудит – ефективний засіб виявлення особливостей впливу на довкілля полігону ТПВ та інших об’єктів підвищеної небезпеки, що розташовані в його санітарно-захисної зоні	78
32. Ващенко В.Н. Добыча глубинных ископаемых без шахт и карьеров	81
33. Ващенко В.М., Гордієнко Ю.О., Бабій С.О., Злочевський В.В., Толчонов І.В. Нові перспективи екосейсмічної безпеки України	83
34. Ващенко В.Н., Злочевський В.В., Хадж Фараджаллах Даббах А., Скалозубов К.В. О перспективах регулирования экологической безопасности хранилищ радиоактивных отходов	86
35. Скалозубов В.И., Скалозубов. К.В., Ващенко В.Н., Злочевський В.В., Яровой С.С. Оценка надежности барьеров экологической безопасности хранилищ с высокорadioактивными источниками с помощью риск-ориентированных методов	88
36. Бахчеван Д.Н., Ващенко В.Н., Злочевський В.В. Экологическая безопасность хранилищ с радиоактивными отходами	91
37. Петрук В. Г., Гайдей Ю. А., Вовк О. С., Таранчук Д. С. Аналіз стану якості водопровідної питної води у Вінницькій області	94
38. Панченко Т. І., Петрук В. Г., Турчик П. М. Оцінка екологічного ризику при транспортуванні небезпечних відходів міською територією	96
39. Іщенко В. А. Використання Україною міжнародного досвіду реалізації програм поводження із твердими побутовими відходами	99
40. Ващенко В.Н., Яровой С.С., Злочевський В.В. Опыт большой аварии на АЭС Фукусима-1 для повышения экологической безопасности объектов Украины с высокорadioактивными источниками	102
41. Петрук В. Г., Турчик П.М. , Панченко Т.І. Аналіз техногенних ризиків зберігання та знешкодження небезпечних речовин	104
42. Сушинська М.М., Турчик П.М. Екологічна безпека експлуатації складських майданчиків і споруд для зберігання пестицидних препаратів	106
43. Турчик П.М., Сушинська М.М., Нагорна К.В. Екологічна безпека та розрахунок ризиків транспортування пестицидних препаратів на основі теорії нечітких множин	108
44. Болтина И.В., Костик Е.Л. Подходы к исследованию экологической безопасности	111
45. Хоботова Э. Б., Уханёва М. И., Грайворонская И. В., Калмыкова Ю. С. Утилизация металлургических шлаков в качестве технических материалов	114

СЕКЦІЯ 2

МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ ТА СУЧАСНІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ. ІНТЕГРОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ. ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНІ ПРОЕКТИ З ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ УКРАЇНИ

1. Лукашов Д.В. Використання організмів-акумуляторів важких металів для моніторингу забруднення водних екосистем	117
2. Мяновська М.Б., Мальований М.С. Розробка алгоритму проведення моніторингу впливу звалищ твердих побутових відходів на довкілля	119
3. Мартинюк В.О. Ландшафтно-лімнологічна оцінка басейнової системи озера Миляч (Волинське Полісся)	122
4. Мацюра О.В., Мацюра М.В. Перспективи використання сучасних технологій для моніторингу чисельності птахів	125

5. Сизо А.В., Шихалеева Г.Н., Эннан А.А. Применение ГИС для интегральной оценки качества поверхностных вод	128
6. Трофимчук О.М., Красовський Г.Я., Радчук В.В., Мокрий В.І. Інформаційно-аналітичні технології дослідження озер Шацького НПП	130
7. Чернега А.М., Мудрак О.В. Оцінка фізіологічної повноцінності складу питної води різних джерел водопостачання на прикладі м. Вінниці	133
8. Шило Ар. С., Шило Ан. С. Сравнительный анализ программных средств для исследования загрязнения атмосферы составляющими дымовых газов	136
9. Коротенко Л.М., Коротенко Г.М., Харь А.Т. Перспективы применения онтологических моделей для повышения эффективности анализа экологических и других взаимосвязанных с ними рисков	139
10. Коротенко Г.М., Евсюков М.В. Использование данных дистанционного зондирования земли для мониторинга лесных пожаров на территории Украины	141
11. Яцолт А.Р., Костик В.І. Аналіз та розробка рекомендацій щодо використання побутових фільтрів очистки води	144
12. Яцолт А.Р., Манілко Л.Ю. Розробка електронного санітарного паспорту та протоколу	146
13. Яцолт А.Р., Цимбалюк В.А. Аналіз якості питної води м.Вінниці за даними СЕС	148
14. Горячев Г.В., Жуков С.О., Скорина Л.М., Жак А.В. Автоматизация формирования отчетности у підсистемі „Викиди” АСУ „Екоінспектор” Держекоінспекції Мінприроди України за допомогою web-сервісів	150
15. Мокін В.Б., Бопула М.П., Крижановський Є.М. Комплекс автоматизованих робочих місць для обробки даних державного моніторингу довкілля областей України	152
16. Сташук А.В., Мокін В.Б. Нова методологія розрахунку податку за скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти з диференціацією тарифів по лімітуючих періодах року	155
17. Батлук В.А., Макачук В.Г. Створення математичної моделі руху частинок в криволінійному каналі в осесиметричному потоці	158
18. Варламов Є.М. Применение рекомендаций ЕЭК ООН по организации мониторинга на предприятиях	161
19. Василенко С.Л. Влияние многоярусных водозаборов на водоотведение в коммунальном водном хозяйстве	163
20. Бондаренко О.Ю. Фітосозологічна презентативність фітоценозів долин лиманів межиріччя Дністер – Тилігул	167
21. Васильєва Т.В. Моніторинг експортних зернових вантажів як інструмент відображення стану регіональної флори	169
22. Вітер А.В. Проект електронної бази даних «каталог метаболічних шляхів»	172
23. Вітер А.В., Загородній Ю.В. Екологічна лабораторія in silico: ідея створення. концепція коміркової моделі екосистемного обміну речовин	175
24. Семенюга О.М., Квітка О. О., Шахновський А.М. Об'єктно-орієнтоване проектування оптимальних схем водоспоживання	177
25. Учитель И.Л., Корбан В.Х., Михайлов В.И., Капочкин Б. Б., Кучеренко Н.В. Спутниковые технологии мониторинга геодинамических процессов	179
26. Учитель И.Л., Ярошенко В.Н., Капочкин Б. Б. Долгосрочное прогнозирование глобальных изменений	182
27. Кунах О. Н., Задорожная Г. А., Жуков А. В. ГИС-технологии и 3-d описание твердости почвы при рекультивации земель	184
28. Непошивайленко Н.О., Зберовський О.В., Карпенко О.О., Галата А.В., Клименко Т.К. Моніторинг навколишнього середовища у м. Дніпродзержинську з використанням геоінформаційних технологій	187
29. Йоркіна Н.В. Комплексний екологічний моніторинг урбосистеми Мелітополя та здоров'я населення міста	191
30. Клименко М.О., Вознюк Н.М., Вербецька К.Ю. Типологія річок західної Грузії	193
31. Клименко О.М., Петрук А.М. Біоіндикаційна оцінка токсичності водного середовища на основі моделювання гранично допустимих концентрацій іонів сульфату міді	196
32. Косовець О.О., Колісник І.А. Стан забруднення природного середовища на території України за даними спостережень організацій державної гідрометслужби у 2010 році	198
33. Кошляков О.Є., Диняк О.В., Кошлякова І.Є. Картографічне моделювання в практиці екологічного моніторингу та екологічного управління	202

34. Кошлякова Т. О. Сучасний стан використання питних підземних вод	204
35. Крайнюков О.М. Дослідження залежності між узагальненим показником рівня забрудненості води та її токсичними властивостями	207
36. Бондарчук Ю.А., Ващенко В.М., Герасименко Т.В., Гудима А.А., Лоза Є.А., Овчиннікова Н.Б. Глобальний стандарт чистого повітря в системі екологічного моніторингу атмосфери	209
37. Пилипенко Ю.В., Бойко П.М., Поліщук В.С., Лянзберг О.В., Ліпівський А.А. До проблеми екологічного оздоровлення заплавних водойм пониззя Дніпра	212
38. Бобко О.О., Томчук А. В. Рослинні об'єкти як біоіндикатор визначення якості питної води	213
39. Крижановський Є. М., Гурко О. В., Жак А.В. Дослідження тенденцій використання фосфатних миючих засобів	216

СЕКЦІЯ 3

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ ЕКОСИСТЕМ І ЕКОМЕРЕЖІ. РЕСУРСОЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ЕКОТЕХНОЛОГІЇ. АЛЬТЕРНАТИВНІ (ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ) ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

1. Лісачук Г.В., Федоренко О.Ю., Цовма В.В., Щукіна Л.П., Білостоцька Л.О., Трусова Ю.Д., Павлова Л.В. Створення ресурсозаощадних технологій керамічних матеріалів з використанням нових видів вітчизняної мінеральної сировини	220
2. Пилькевич І.А., Котков В.И., Маевский А.В. Обобщенная логистическая модель динамики популяций	222
3. Мудрак О.В. Екомережа Вінниччини: стан, проблеми, перспективи	226
4. Ніколаєв К.Д., Ісаєнко В.М., Бабікова К.О. Роль екологічної паспортизації туристичних зон Шацького НПП у збереженні природних екосистем	230
5. Олейниченко В.Д. Екологічна мережа, як шлях до відтворення екологічної стабільності	233
6. Прищепа А.М. Наведені основні методологічні підходи до оцінювання урбоекосистем з використання комплексних показників	236
7. Ратушняк Г.С., Анохіна К.В. Інтенсифікація виробництва біогазу як альтернативного джерела енергії	239
8. Рильський О.Ф., Костюченко Н.І., Подкопайло С.Ф., Домбровський К.О. Наукове обґрунтування прокаріотичної біоіндикації забруднення важкими металами природного середовища	242
9. Родінкова В.В., Кременська Л.В., Білоус О.С., Паламарчук О.О. Пилковий прогноз як засіб профілактики сезонної алергії у Вінниці	244
10. Родінкова В.В., Паламарчук О.О., Вакуленко Л.М. Рослини роду полин – важливий алерген міста Вінниці	247
11. Рудишин С.Д. Трансгенні рослини і проблеми біобезпеки	250
12. Сахарнацька Л. І. Екологізація лісового господарства Карпатського регіону	253
13. Селиванов С.Е., Кулик М.И. Утилізація отходов – соапстоков при производстве биодизеля	255
14. Славов В.П., Коваленко О.В. Енергетичні аспекти ресурсозбереження у сталому розвитку сільських територій	258
15. Совгіра С.В., Гончаренко Г.Є., Люленко С.О., Подзерей Р.В. Нові перспективні культури для рекреаційного використання в озелененні	261
16. Солоненко В.І., Панібрацький В.О., Карабун Р.В., Яровенко А.Г. Перспективи і проблеми сонячної енергетики	264
17. Чемерис І.А., Конякін С.М. Використання деяких показників кульбаби лікарської у фітомоніторингу міського середовища	267
18. Конякін С.М., Чемерис І.А. Природні ресурси Черкаської області	270
19. Борова С.Г., Чобіт М.Р., Токарев В.С., Воронов С.А. Використання рослинної сировини для одержання біодеградабельних композиційних матеріалів	274
20. Шершун М.Х. Засади нормативно-правового забезпечення використання земель для розбудови національної екологічної мережі	276
21. Яцентюк Ю.В. Сполучні території екомережі Вінницької області	279
22. Бакалова А.В. Екологічний прогноз фенологічного розвитку смородини чорної та сисних шкідників	282

23. Беляєва С.С. Організаційно-економічний механізм рекреаційної діяльності на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду України	286
24. Білявський Ю.А. Екологічний стан території полігону колишнього Ігнатпільського навчального центру	290
25. Боков В.А., Смирнов В.О., Черванев І.Г. Формы использования природной энергии	293
26. Бондаренко О.Ю. Фітосозологічна презентативність фітоценозів долин лиманів межиріччя Дністер – Тилігул	296
27. Верголяс М.Р., Гончарук В.В. Використання морфофункціональних змін клітин риб як біоіндикаторів хімічного забруднення водою	298
28. Волох А. М. Агрolandшафти України як мисливські угіддя	301
29. Чигиринец Е.Э., Воробьева В.И., Мирянова О.А., Гальченко Г.Ю. Выбор растительного сырья для создания высокоэффективных ингибирующих композиций	305
30. Гайдай О.О., Зубенко С.О., Полункін Є.В., Пилявський В.С. Екологічні та експлуатаційні характеристики палива моторного біологічного Е-85	308
31. Горова А.І., Кулина С.Л., Шкредетко О.Л. Про використання дендроіндикації при оцінці стану повітряного басейну Червоноградського гірничопромислового регіону за допомогою сосни звичайної (<i>Pinus Sylvestris L.</i>)	310
32. Горовая А.И., Скворцова Т.В., Павличенко А.В., Лисицкая С.М. Мониторинговый контроль состояния водных экосистем на основе цитогенетических методов	314
33. Грицан Ю.І., Миронов О.С., Бець Т.Ю. Дніпропетровщина на шляху до «зеленого зростання»	317
34. Єлісавенко Ю.А. Лісотипологічне районування Вінниччини як основа формування регіональної екомережі	319
35. Вишенська І.Г., Гамор Ф.Д., Загнітко В.М., Незруч О.Т. Практика в заповідних об'єктах як необхідна складова підготовки екологів	322
36. Ковтуненко І. М., Турос О. І. Вдосконалення методів детекції при визначенні пилоквих алергенів атмосферного повітря	324
37. Kravets V. G. Plasmonics and eye-like structures for light-trapping in solar thin films	326
38. Кузик І.М., Артамонов В.М., Цехмістер Д.П. Формування екобезпечного рівня процесів розробки техногенних родовищ при створенні екомережі Донецького регіону	329
39. Кузик І.М., Артамонов В.М. Формування еколого-безпечного рівня процесів розробки техногенних родовищ при створенні екомережі Донецького регіону	332
40. Кулик М.П. Застосування мембранних технологій для ресурсоенергозбереженні у виробництві електроенергії	336
41. Іщенко В.А., Корінсько М.С. Експрес-оцінка стану природно-заповідного фонду Немирівського району Вінницької області	339
42. Кульматицький В.І. Обґрунтування можливості реакцій холодного ядерного синтезу як бази енергетики майбутнього	343

СЕКЦІЯ 4

ПРИЛАДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ РЕЧОВИН, МАТЕРІАЛІВ, ВИРОБІВ І НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

1. Кучерук В.Ю., Дудатьєв І.А. Система контролю складу димових газів	345
2. Лорія М.Г., Захаров І.І., Целішев О.Б., Черноусов Є.Ю., Філончук А.В. Фото-автокаталітичне окиснення пропан-бутанової фракції в метанол	348
3. Пляцук Л.Д., Рой І.О. Шляхи використання магнітного поля в системах зворотного водопостачання	350
4. Дев'ятко Г.О., Кучменко В.А., Лацис С.А., Партишев В.О., Подольський В.Я. Автотрасовий газоаналізатор для моніторингу забруднення атмосферного повітря вздовж автомагістралей населених пунктів	353
5. Бортник Г.Г., Васильківський М.В. Аналіз фазового дрижання в системах дистанційного екологічного контролю	356
6. Яремчук В.Ф., Смішний С.М., Кравчук Н.С. Аналіз факторів впливу на вихідну енергетичну складову перетворювача концентрації газу на основі волоконно-оптичних систем	359

7. Иванов А. П., Чайковский А. П., Зега Э. П., Кацев И. Л., Кабашников В. П., Денисов С.В., Король М.М., Осипенко Ф.П., Прихач А. С., Слесарь А.С. Мониторинг процессов переноса взвешенных в атмосфере частиц по данным дистанционных и локальных измерений в Беларуси и сопредельных регионах	362
8. Иванов А.П., Чайковский А.П., Орлович В.А., Лисинецкий В.А., Осипенко Ф.П., Хутко И.С., Слесарь А.С., Чулков Р.В. Разработка лидарного комплекса для зондирования атмосферного аэрозоля и озона	365
9. Барун В.В., Дик В.П., Иванов А.П. Аппаратурный спектрофотометрический комплекс для измерения характеристик излучения, рассеянного биологическими тканями и гуморальными средами	368
10. Иванов А. П., Барун В. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Спектрофотометрический метод определения параметров крови	371
11. Петрук В.Г., Кватернюк С.М., Кватернюк О.С., Вишнеvsька Я. Ю. Методика оцінювання токсичності стічних вод за допомогою біоіндикації по фітопланктону	373
12. Петрук В.Г., Кватернюк С.М., Васильківський І.В., Бондарчук О.В. Контроль інтегрального рівня забруднення р. Південний Буг за характеристиками макрофітів	377
13. Коробко В.В., Трушляков Є.І. Використання термоакустичних технологій для зменшення впливу на довкілля теплових викидів	380
14. Ващенко В.М., Лоза Є.А., Патлашенко Ж.І., Герасименко Т.В., Гудима А.А. Глобальний спектрополяризаційний еколого-кліматологічний моніторинг малих атмосферних компонент	382
15. Ячменев Е.В., Бабий С.А., Ващенко В.Н., Калашник А.П. Использование многопозиционного анализа радиоволнового фона земли для оценки экологического состояния грунтовых вод	384
16. Деундяк М.В., Осадчук О.В. Метод змінних станів для створення математичних моделей радіовимірвальних приладів в екології	387
17. Васильківський І.В., Петрук В.Г., Ліщенко М.С. Дослідження аерозольного забруднення атмосфери	390
18. Васильківський І.В., Петрук В.Г., Кватернюк С.М., Ліщенко М.С. Лідарний контроль радіаційного забруднення	393
19. Васильківський І.В., Петрук В.Г., Кватернюк С.М., Ліщенко М.С. Моделювання оптичних параметрів аерозольних структур	396
20. Ночвай В.М., Петрук В.Г. Екологічно чиста технологія спалювання палива	400
21. Нечепуренко Є. В. Аналіз сучасних тенденцій використання нанотехнологій у екологічній та інших сферах діяльності	402
22. Петрук В. Г., Моканюк О.І., Кватернюк С. М., Кватернюк О. Є. Колориметричний метод неінвазійного контролю параметрів біотканин	405

СЕКЦІЯ 5

ПРОБЛЕМИ АГРОЕКОЛОГІЇ ТА РАДІОЕКОЛОГІЇ І ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ. ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА ЕКОТРОФОЛОГІЯ. РЕГІОНАЛЬНА ЕКОПОЛІТИКА І ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОДІЛЛЯ

1. Куценко В.С., Лазарчук Л.А., Абдурагімова Т.В. Екологічна доцільність вирощування картоплі в короткоротаційних сівоzmінах і беззмінній культурі	408
2. Лико Д.В., Долженчук В.І., Крупко Г.Д., Лико С.М. Стан кислотності ґрунтового покриву Рівненської області	410
3. Мальований М.С. Бунько В.Я., Нагурський О.А. Теоретичні основи застосування екологічно безпечних добрив пролонгованої дії, капсульованих плівкою на основі мелених мінералів та звязуючого органічного походження	412
4. Надточий П.П. Экология почвы как профессиональная дисциплина при подготовке специалистов аграрного профиля	415
5. Онопрієнко Д.М. Агроекологічні основи застосування фертигації в північному степу України	418
6. Павленко А.Л., Зинич Л.С., Хайтович А.Б. Влияние экологических, экономических и социальных изменений на легтоспироз в Крыму	421
7. Мельничук Т.М., Патица В.П. Мікробні препарати в системі біоорганічного землеробства	423
8. Первачук М.В. Проблеми екологізації агропромислового виробництва	426

9. Розпутній М.В. Екологічний фактор часу відновлення весняної вегетації в технологіях вирощування озимої пшениці	429
10. Романко Р.М. Стан земель та його зміни в Чернівецькій області	433
11. Сергета І. В., Осадчук Н. І., Мостова О. П., Зайцева К. А., Малачкова Н.В., Браткова О. Ю., Александрова О. Є., Теклюк Р. В., Ударенко О. Б., Дунець І. Л., Стоян Н. В., Сергета Д. П. Моніторинг стану здоров'я людини та його особливості в сучасних екологічних умовах	435
12. Соломенко Л.І. Контроль впливу інсектицидів на якість біопродукції в агроєкосистемах	439
13. Стежко О.В., Дубовий В.І. Вплив умов живлення на якість огірка в умовах закритого ґрунту	441
14. Сторчак О.В., Біленький К.Е. Урахування небезпечних сучасних геологічних процесів при визначенні меж лікувальних пляжів у регіоні північно-Західного Причорномор'я	444
15. Топольний Ф. П. Агрофізична деградація ґрунтів – неусвідомлена проблема сьогодення	447
16. Байрак М.В., Погромська Я.А., Зуза В.О., Зуза С.Г. Статистична термодинаміка як інструмент індикації техногенного забруднення	448
17. Тютюнник Н. В. Екологічно-просторова диференціація зони степу північного з географічно зумовленими висотами відповідно до геоморфологічних особливостей території	451
18. Тютюнник Н.В, Ротач Ю.В., Полупан В.Н. Экологические и экономические проблемы земледелия	454
19. Фещенко В.П., Гуреля В.В. Екологістика та мінімізація радіоактивного забруднення сільськогосподарської продукції	455
20. Черлінка Т.П., Чайка В.М. Екологічна оцінка земельного фонду Тернопільської області	458
21. Шелест З.М., Давидова І.В. Зміна фізико-хімічних властивостей лісових ґрунтів під впливом викидів гірничовидобувних підприємств	460
22. Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Джура Н.М., Кушнір Л.С. Агроєкологічна роль бактеріальних препаратів у підвищенні азотфіксації люцерно-злакових агрофітоценозів	462
23. Демидась Г.І., Квітко Г.П., Гетман Н.Я. Рижій посівний – екологічно безпечна олійна культура для виробництва біопального	465
24. Остапчук М. О., Поліщук І. С., Мазур В. А. Вплив удобрення на біологічну врожайність цукрових буряків в умовах дослідного поля ВНАУ	466
25. Бабич А.С., Улексін В.А., Годяев С.Г., Калініченко В.Я. Робота сільськогосподарських підприємств з використанням місцевих енергоресурсів	468
26. Верестун Н.О. Екологічна безпека агросфери Вінниччини	470
27. Ганчук М.М. Теоретичні засади розробки екологічних паспортів агроландшафтів	473
28. Герасимчук Л.О. Вплив моно- та поліметалічного забруднення на фітотоксичність дерново-підзолистого ґрунту для представників родин Fabaceae і Brassicaceae	477
29. Самусев А.Е., Стаценко Ю.Ф., Годяев С.Г., Пугач А.М., Кравчук А. М. Визначення радіаційної забрудненості сільськогосподарської техніки	479
30. Гудков І.М. Радіаційна ситуація в Україні через 25 років після аварії на Чорнобильській АЕС	482
31. Давиденко П.О. Ліпідний склад м. Bovis дисоціативних форм, пасажованих через середовище з рН 7,1 за різних температур культивування	485
32. Зінченко Т.Є. Застосування геоінформаційних технологій при оцінці використання земельних ресурсів агломерацій	488
33. Іванова О.С., Борисюк Б.В. Вплив антропогенних факторів довкілля на захворювання щитовидної залози дітей	491
34. Ковальов М.М. Переуцільнення ґрунтів – проблема сьогодення	493
35. Коваленко О.В. Енергетичний підхід у розв'язанні еколого-економічних проблем раціонального агробудівництва	496
36. Коваленко І.С., Хайтович А.Б., Новохатний Ю.А. Эпизоотическая значимость экологических регионов Украины по сибирской язве	498
37. Кутлахмедов Ю.А., Саливон А.Г., Пчеловская С.А., Родина В.В., Матвеева И.В., Петрусенко В.П. Значение радиоэкологических исследований Чернобыльской аварии в развитии современной экологии	501
38. Погурельський С.П., Мартин А.Г. Формування оптимальних співвідношень земельних угідь як основа сталого природокористування	503
39. Третяк А.М. Напрями удосконалення методів еколого-орієнтованого регулювання землекористування в Україні	506
40. Лукіша В.В. Методичні підходи до формування моделей для еколого-економічного оцінювання сільськогосподарського землекористування	509

41. Захаркевич І.В., Запольський А.К. Радіологічний моніторинг підземних вод Житомирщини 511
 42. Шкатула Ю.М. Сільськогосподарське використання земельного фонду Вінницької області 513

СЕКЦІЯ 6

ХІМІЯ ДОВКІЛЛЯ ТА ЕКОТОКСИКОЛОГІЯ. ПРОБЛЕМИ ЗМІН КЛІМАТУ ТА БІОСФЕРИ. КОНТРОЛЬ ЗА АТМОСФЕРНИМИ ВИКИДАМИ У СВІТЛІ КІОТСЬКОГО ПРОТОКОЛУ

1. Petrus R., Warchoń J., Malovanyu M., Gumnitsky Y. Modeling of sorption equilibrium in two-component systems 516
2. Дерейко Х.О., Długogorski B.-Z., Мальований М.С. Застосування методології оцінювання життєвого циклу для аналізу процесів уловлення діоксиду вуглецю 518
3. Петрушка І., Мальований М., Петрус Р. Перспективи застосування адсорбційних технологій в захисті навколишнього середовища 521
4. Мислива Т.М. Екологічне нормування важких металів та концептуальні засади його здійснення 523
5. Паславська А. П., Ілюк Н. А. Екологізація технологій виробництва вапновміщуючих будівельних матеріалів 527
6. Олейников В.Г., Василенко І.А., Чиванов В.Д. Одержання та застосування високодисперсного двоокису титану для антибактеріального покриття інкубаційних яєць 530
7. Пивоваров А.А., Воробьева М.И. Экологические аспекты выщелачивания благородных металлов из рудных концентратов 532
8. Сердюк В.Р., Христич О.В. Модифіковані бетони для іммобілізації рідких радіоактивних відходів 535
9. Солованюк О.В., Гулай Л.Д. Роль нітрогенвмісних сполук в оцінці екологічного стану поверхневих штучних водоймах 537
10. Старченков І.В., Карпінський О.Ю. Вдосконалення структурної моделі розсіювання шкідливих викидів в атмосфері 539
11. Лук'янчук О.Ю., Салавор О.М., Ничик О.В. Екологічні аспекти очищення транспортерно-мийної води бурякоцукрового виробництва основними солями алюмінію 543
12. Чалова Т.С., Хижняк О.О., Скроцька О.І. Очищення води від бактерій за допомогою коагулянтів – основних сульфатів алюмінію 545
13. Гусятинська Н.А., Чорна Т.М., Бондар Л.М., Касян І.М. До питання екологізації виробництва цукру 548
14. Шлапак В.П. Фізична суть появи «бабиного літа» та «хрещенських морозів» як явищ природи 551
15. Шкіца Л.Є., Яцишин Т.М. Дослідження забруднення атмосфери випарами бурового розчину 554
16. Авіна С.І., Лобойко О.Я. Технологія переробки платиновмісного шламу виробництва нітратної кислоти 557
17. Белогур И.С., Вецнер Ю.И., Рыщенко И.М., Савенков А.С. Направление применения шлама в технологии переработки фосфатного сырья ново-амросиевского месторождения 560
18. Бабак Ю.В., Мельник Л.А, Гончарук В.В. Извлечение соединений бора из воды в процессе баромембранной обработки 563
19. Батлук В.А., Параняк Н.М., Мельников О.В., Мірус О. Л. Принципово нові перспективні методи очистки повітря від дрібнодисперсного пилу 565
20. Безносик Ю.А., Плашихин С.В., Серебрянский Д.А., Шкварун К.Б. Очистки газов от пыли в циклофилтрах 568
21. Бойко В.В., Пляцук Л.Д. Визначення коефіцієнту вертикального турбулентного обміну при моделюванні розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері 570
22. Манько Ю.П., Шатурський Я.П., Якубович Т.М., Бухтіяров В.К., Найдан В.М., Смалиус В.В. Вивчення гербістатної активності арилсульфонілхлоробутенів та арилсульфоніларилхлоробутенів у курсі «методи знешкодження засобів хімізації» 573
23. Величко О. Н., Гордиенко Т. Б. Особенности применения международных и региональных руководств по оценке вредных выбросов в атмосфере 575
24. Величко О. Н., Гордиенко Т. Б. Методика оценки выбросов загрязняющих веществ в атмосфере от мобильных источников 578
25. Концевой А.Л., Голубева М.В. Термодинамічні аспекти газифікації вугілля з врахуванням його складу та складу дуття 581

26. Гомаль І.І., Рябич О.Н. Інноваційний механізм вуглеродного фінансування	584
27. Трофименко А.Л., Гончаренко І.В. Потеплення клімату і його наслідки	587
28. Пляцук Л.Д., Гурець Л.Л. Обладнання для очищення газових викидів промислових виробництв	590
29. Гутніченко О.А., Мельник О.Л., Ярош Я.Д. Карбонізація та графітація – ефективний спосіб утилізації відходів рослинного походження	593
30. Капочкін Б. Б., Доля В. Д. Вплив геофізичних полів на атмосферні процеси	596
31. Эмирова Д.Э., Ибрагимова Э.Э., Баличиева Д.В. Скрининг токсического действия пестицида БИ-58 различными методами биотестирования	598
32. Косогіна І.В., Астрелін І.М., Толстопалова Н.М. Комплексне очищення стічних вод від барвників	601
33. Старчак В.Г., Цибуля С.Д., Пушкарьова І.Д., Мачульський Г.М. Утилізація промислових відходів у захисних композиціях	604
34. Безвозюк І.І., Гурко О.В. Вдосконалення різних варіантів очищення димових газів від оксидів сірки на ВАТ “Західенерго” Ладизинська ТЕС	606
35. Тітов Т.С., Гордієнко О.А. Технології утилізації сірковуглецю головної фракції сирого бензолу коксохімічних виробництв	608
36. Ранський А.П., Петрук Р.В., Сандомирський О.В. Аналітичний контроль екологічно небезпечних фосфоромісних пестицидних препаратів	613
37. Ранський А.П., Петрук Р.В., Петрук Г.Д. Фосфорорганічні пестицидні препарати як об’єкти екологічно безпечної реагентної переробки	617
38. Ранський А.П., Полонець О.В., Панченко Т.І., Тітов Т.С., Петрук Р.В. Комбінована переробка високотоксичних відходів промислових виробництв	620
39. Євсєєва М.В., Звездецька Н.С., Панченко Т.І. Екологічна безпека ґрунтів придорожньої зони за вмістом сполук свинцю	622
40. Гордієнко О.А., Ранський А.П. Утилізація непридатних хлоромісних пестицидних препаратів. Методи та узагальнення	624
41. Щербак Н.В., Захматов В.Д., Ващенко В.Н. Технологія швидкого і масштабного розпилення сорбентів для ліквідації разливів нафти на водоемах	627
42. Василенко І.А., Олейников В.Г. Утилізація відпрацьованих травильних розчинів з одержанням цільового продукту	629

СЕКЦІЯ 7

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І НАУКИ, ВИХОВАННЯ ТА КУЛЬТУРИ. ЕКОЛОГІЧНІ, ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

1. Літушко О.П. Участь громадськості у ефективному поводженні з твердими побутовими відходами	633
2. Мітрясова О.П. Методологічні основи змісту навчання хімії студентів-екологів	635
3. Мовчан В.О., Черненко К.Д. Екологізація міських систем - шлях до сталого розвитку	639
4. Мокрий В.І., Копій Л.І., Капустяник В.Б., Корчак Ю.М., Оліферчук В.П., Паславський М.М., Клименко Ю.В., Магунь С.Р. Сталій розвиток територій: лісомеліорація Яворівського гірничо-промислового району	641
5. Очеретний В.П., Мицишин Н.А., Бойко А.С. Екологічна оцінка опоряджувальних будівельних матеріалів	644
6. Порєва В.О. До питання екологізації освіти в Україні як фактору екологічної свідомості	646
7. Прищак М.Д. Етика відповідальності: дискурс еколого-комунікативних засад	648
8. Статюха Г.О., Бойко Т.В., Джигирей І.М. Сталій розвиток як складова вищої технічної освіти в НТУУ «КПІ»	651
9. Стрельбицький М.П. Екологічні сенси натурфілософської лірики Євгена Гуцала	654
10. Тимошенко М.М., Євсєєв В.П., Камишина Є.В. Предметні компетенції з екологічного інспектування як складова ключових компетенцій держкоінспектора	657
11. Борнос В.М., Шкодкіна Ю.М. Проблеми фінансування сталого розвитку країн, що розвиваються (на прикладі України)	659
12. Шпаківська І.М., Козловський М.П. Перспективи запровадження екологічних структурованих докторських програм в Україні	662

13. Боголюбов В.М. Концептуальні підходи до формування освіти для сталого розвитку	665
14. Бойко Т.В.Методологічні особливості визначення екологічних індикаторів сталого розвитку	668
15. Шатурський Я.П., Бухтіяров В.К., Заславський О.М. Особливості викладання навчальної дисципліни «Методи знешкодження засобів хімізації» в аграрному ВУЗі	671
16. Голік Ю.С., Ілляш О.Е., Самойлік М.С., Лубенець Ю.І., Шапка О.В. Перспективи розвитку місцевих ініціатив у сфері раціонального та безпечного поводження з ТПВ	672
17. Демченко В.О., Демченко Н.А., Антоновський О.Г. Застосування інноваційних методів в практичній підготовці фахівців з екології	675
18. Дребот О.І. Сталій розвиток чи еколого-економічна безпека?	677
19. Дрозд І.П., Гулий А.В. Через ресурсо- та енергозбереження до сталого розвитку суспільства	680
20. Гулий А.В., Дрозд І.П. Удосконалення управління відходами виробництва та споживання у контексті впровадження в Україні засад сталого розвитку	684
21. Звенигородський Е.Л. Особливості та досвід інноваційної венчурної діяльності в ході реалізації екологічних проектів в Канаді	687
22. Клименко М.О., Губанов О.В., Ветров І.В. Концепція регіональної системи освіти для сталого розвитку	690
23. Колишкіна А.П. Педагогічне керівництво сім'єю у формуванні екологічно доцільної поведінки учнів початкової школи	694
24. Ващенко В.М., Мірошніченко А.А., Данканич О.В., Резніков О.Ю., Становлення міжнародного регіонального екологічного права в Арктиці	697
25. Андрос О.Є. Екологізм як складова політичного процесу: огляд тенденцій	700
26. Карамушка В.І. Прогностична функція освіти в контексті збалансованого розвитку	702
27. Горячев Г.В., Шуляк Д.О., Гурко О.В., Дзюняк Д.Ю., Метушевська О.М. Шляхи підвищення рівня екологічної свідомості громадян за допомогою соціальних мереж Інтернет	705
28. Бобко О. О., Усата В. Я. Дослідження впливу тютюнопаління на організм людини	706
29. Кобець В. Д. Оцінка ефективності природоохоронних систем та їх вплив на навколишнє середовище	709
30. Сгорова Т.М. Ландшафтно-геохімічні пріоритети екологічної небезпеки території України	710
31. Бублик М.І., Галянчук К.І. Екобрендинг	713
32. Петрук В.Г., Цвенько О.О., Кватернюк С.М. Відеоєкологія. Позитивні тенденції та перспективи розвитку	715

Недоліком цього способу сіркоочищення є складність рівномірного розподілу вологи і сорбенту по великому перерізу електрофільтрів, необхідність перекачування додаткової оборотної води та встановлення додаткового концентратора для вилучення вловленого продукту з рідкої фази та його реалізації [6].

В а р і а н т І І І

Використання цього варіанту передбачає встановлення після електрофільтрів мокрих скрубєрів із коагуляторами (трубами) Вентурі. Процес здійснюється шляхом отримання на спеціальній мішалці вапняного "молока" із подальшим введенням його через напірний бак у краплєвловлювачі (реакція проходить на стінках скрубєрів) та в сошла труб Вентурі (реакція проходить в об'ємі газового потоку). Ефективність даного методу можна оцінити як 60÷70 %. Реакція починається зразу після введення сорбенту в елементи скрубєру. На відміну від варіанту I, у цьому разі ми не забруднюємо поверхні нагріву котла і виконуємо регулювання очищення подачею сорбенту в різні зони золоочисної установки і маємо можливість розділити процеси на окремі стадії, не пов'язані між собою:

- роботу котлоагрегату та електрофільтрів без введення сторонніх компонентів;
- забезпечення сіркоочищення тільки безпосередньо в скрубєрах;
- виключення попадання вологи в електрофільтри;
- підвищений ступінь очищення двоступеневою установкою при вловлюванні твердих частинок;
- при встановленні концентратора вловлений в скрубєрах продукт можливо реалізувати підприємствам будіндустрії, а частину води повернути в процес без відправлення на золовідвал;
- ліквідація пиління золовідвалу.

Недоліками методу є підвищення гідравлічного опору установки приблизно на 120-160 мм вод. ст., необхідність встановлення більш потужних димососів, перекачування додаткової оборотної води. Уловлений продукт отримується в рідкій фазі, і для його реалізації потрібен додатковий концентратор.

Оцінюючи ці варіанти, слід відзначити, що при однаковій ефективності сіркоочищення, з точки зору експлуатаційних витрат, перевагу слід віддати варіанту II [6].

Слід зауважити, що при використанні цих методів сіркоочищення витрата сорбенту становить близько 10 т/год, і тим самим збільшуються викиди твердих частинок в атмосферу. Враховуючи це, необхідно підвищити ефективність роботи електрофільтрів до ~99,7 %. В існуючому варіанті блока 300 МВт це можливо виконати тільки при комплексній реконструкції газоочисного обладнання [5].

Контроль викидів золи, оксидів сірки та азоту у відхідних димових газах

Для дотримання вимог законодавства України щодо охорони навколишнього середовища та атмосферного повітря, забезпечення плати за реальні викиди, після установки (після димососів) встановлюються спеціальні прилади, які контролюють викиди золи, оксидів сірки, азоту та вуглецю з видачею даних на персональному комп'ютері.

Слід відзначити, що ці дані необхідні не тільки для здійснення сплати за викиди, але й для забезпечення режиму роботи котла з мінімальними викидами оксидів азоту та вуглецю. Саме тому інформація про вміст цих газів виводиться через персональний комп'ютер на табло газозолоочищення БЦУ (блочний щит управління).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. Госкомгидромет, 1987.
2. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). ДСП-201-97, МОЗ, Київ, 1997.
3. Збірник "Гранично допустимі концентрації ЛДК/ та орієнтовні безпечні рівні діяння /ОБРД/ забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць", Донецьк, 2006.
4. Закон України „Про охорону атмосферного повітря” від 16.10.1992 №2707-ХІІ.
5. Установки спалювання на теплових електростанціях та в котельнях. Організація контролю за викидами в атмосферу. СОУ-Н МПЕ 40.1.02.307: 2005. НД Київ, 2005
6. Технічне завдання на реконструкцію електрофільтрів блока 300 МВт Ладизинської ТЕС із метою створення комбінованої установки для очищення димових газів від легкої золи та діоксиду сірки. Львів, 2007.

УДК 502.37 : 662.74 + 547.386

Тітов Т. С. , Гордієнко О. А. (Україна, Вінниця)

ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ СІРКОВУГЛЕЦЮ ГОЛОВНОЇ ФРАКЦІЇ СИРОГО БЕНЗОЛУ КОКСОХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

Підприємства коксохімічної промисловості України є невід'ємною складовою металургійного промислового комплексу. В той же час коксохімія – одна з галузей промисловості, яка значно забруднює навколишнє середовище за рахунок утворення великої та різноманітної кількості органічних сполук та відсутності надійних технологічних рішень їх концентрування та виділення.

Так, в процесі нагрівання вугілля без доступу повітря протікають складні хімічні та фізико-хімічні перетворення органічної частини вугілля, в результаті яких виділяються пароподібні та газоподібні продукти, що являють собою складну неоднорідну систему та утворюється твердий залишок – кокс.

Суміш паро- та газоподібних продуктів коксування, яка надходить в газозбірники із коксових камер, утворює так званий прямий коксовий газ. Вміст компонентів прямого коксового газу, наведений в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вміст хімічних продуктів прямого коксового газу ($\%_{\text{м.з}}$)

Пари води (піролізної та вологи шихти)	250-450
Пари смоли	80-150
Бензольні вуглеводні	30-40
Аміак	8-13
Нафталін	до 10
Сірководень	6-40
Ціановодень	0,5-2,5

Таблиця 2 – Вихід хімічних продуктів коксування донецького вугілля (% мас.)

Марка вугілля	Г	Ж	К	ОС
Пірогенетична волога	5,27	5,10	2,87	1,70
Смола	4,83	4,41	3,07	1,85
Сирий бензол	1,37	1,05	0,80	0,38
Газ	14,74	13,00	10,85	9,90
Аміак	0,22	0,22	0,26	0,20
Вуглекислий газ та сірководень	1,00	1,19	0,74	0,11

Крім того, до складу прямого коксового газу входять сірковуглець (CS_2), вуглецю сульфоксид (COS), тіофен ($\text{C}_4\text{H}_4\text{S}$) та його гомологи, легкі піридинові основи (0,4-0,6 $\%_{\text{м.з}}$), феноли тощо.

При обробці прямого коксового газу в апаратах цеху уловлювання із нього виділяються основні хімічні продукти коксування та утворюється очищений коксовий газ, який називається оборотним, так як частину його подають на додаткове обігрівання коксових печей. Оборотний коксовий газ складається переважно з компонентів, що не конденсуються при звичайних умовах (H_2 , CH_4 , CO , CO_2 , N_2 , O_2 та ін.), а також із залишків сірководню, ароматичних вуглеводнів, вуглеводнів ненасиченого ряду та незначної кількості оксидів азоту NO_x .

Вихід та якість хімічних продуктів коксування залежать від численних факторів, серед яких – ступінь метаморфізму вугілля, вихід летких речовин, вологості, технологічного режиму коксування тощо. Так, вихід хімічних продуктів коксування з донецького вугілля різного ступеню метаморфізму, у $\% \text{ мас.}$ до сухого вугілля, наведено в таблиці 2 (див. вище).

Сирий бензол, що являє собою складну суміш ароматичних сполук, головними з яких є бензол та його гомологи (80-90 $\%$), витягується із прямого коксового газу абсорбцією органічними поглиначами (маслами). Як домішки в сирому бензолі містяться ненасичені та сірковмісні сполуки, феноли, піридинові основи та ін. Число різноманітних хімічних сполук, що містяться в сирому бензолі, досить значне. Більшість із них містяться у вкрай незначних кількостях і в чистому вигляді практичного значення не мають. Основна маса сирого бензолу википає до 180 $^{\circ}\text{C}$. Вище цієї температури киплять легкокиплячі погони поглинаючого масла, а також ненасичені сполуки, що містяться в сирому бензолі. Всі сполуки, що входять до складу сирого бензолу (відгін до 180 $^{\circ}\text{C}$), умовно поділяють на п'ять груп, вміст і склад яких наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Групи сполук низькокиплячої фракції сирого бензолу

Група	Основні сполуки, що входять до складу групи	Вміст, %
Ароматичні вуглеводні	бензол, толуол, диметилбензоли (ксилоли), етилбензол, триметилбензоли, етилтолуоли	80-95
Ненасичені сполуки	циклопентадієн, стирол, кумарон, інден з гомологами, циклогексан, метилциклогексен	5-15
Сірковмісні сполуки	сірководень, сірковуглець, тіофен, метилтіофен, диметилтіофени, триметилтіофени	0,2-2,0 (в перерахунку на сірку)
Насичені вуглеводні жирного та гідроароматичного ряду	циклопентан, метилциклопентани, циклогексан, метилциклогексани, гептан, гексан	0,3-2,0
Решта	фенол, азотисті сполуки, нафталін	менше ніж 1,0

Для очищення сирого бензолу та його фракцій від ненасичених та сірковмісних сполук в промисловості знайшли застосування сірчаноокислотне очищення та каталітичне гідроочищення.

Сірчаноокислотне очищення, як найбільш розповсюджений метод хімічного очищення, застосовується в двох варіантах – для очищення бензол-толуол-ксилольної фракції (БТК) та при отриманні бензолу для синтезу. До переваг даного методу слід віднести легкість керування процесом, простоту та відносну дешевизну; до

недоліків – втрату ароматичних вуглеводнів та утворення небажаних відходів виробництва, а саме кислій смолки.

Більш перспективним методом очищення бензолу є каталітична гідрогенізація, що дозволяє одночасно з глибоким очищенням від сірковмісних та ненасичених сполук досягнути глибокого видалення насичених вуглеводнів. Суттю процесу каталітичного гідроочищення є обробка парів очищеної сировини (фракції сирого бензолу) воднем та газом, що містить водень, над каталізатором при відповідних температурі, тиску та об'ємній швидкості сировини з одержанням бензолу та його гомологів та повного гідрування наявних домішок [1].

Метод каталітичного очищення дає можливість одержати продукти, що не містять сірки, але він значно здорожчує процес переробки сирого бензолу в результаті великих капіталовкладень та збільшенні експлуатаційних витрат. Рентабельність процесу досягається завдяки більшому виходу чистих продуктів та їх більшій цінності.

Незалежно від обраного методу очищення спочатку виділяють сірковуглецеву фракцію сирого бензолу, що зберігає смолоутворюючі ресурси для виробництва полімерних смол, дає можливість використовувати сірковуглецеву фракцію для отримання сірковуглецю та циклопентадієну [2].

В сучасній практиці переробки сирого бензолу широке застосування дістала напівбезперервна технологічна схема Гіпрококса роздільної переробки двох бензолів – першого та другого. Згідно до цієї схеми передбачається безперервний відбір сірковуглецевої (головної) фракції, чистих бензолу та толуолу, періодична ректифікація залишку, другого бензолу та сірковуглецевої фракції. Для здійснення цих задач цех ректифікації володіє агрегатами безперервної та періодичної дії, що складаються з ректифікаційних колон та конденсаторно-охолоджуючої апаратури, мірників та збірників продуктів процесу.

Виділення головної фракції з першого сирого бензолу є досить важливою технологічною операцією у всіх схемах переробки сирого бензолу, в тому числі, і в установках гідроочищення. Попереднє виділення сірковуглецевої фракції дозволяє відділити від фракції БТК сірковуглець, що не видаляється в процесі сірчанокислотного очищення, значну кількість домішок насиченого характеру, а також основну масу циклопентадієну, що викликає смолоутворення при сірчанокислотному очищенні.

Кількість (вихід) сірковуглецевої (головної) фракції є порівняно малою (2-3 % від першого бензолу) і, як і склад, залежить від умов ректифікації та складу вихідного сирого бензолу. Згідно до даних хроматографічного контролю в таблиці 4 наведено склад сірковуглецевої фракції Ясинівського коксохімічного заводу (ЯКХЗ, м. Макіївка), оскільки для дослідження бралась головна фракція саме цього заводу.

Таблиця 4 – Показники та склад сірковуглецевої (головної) фракції ЯКХЗ

Густина при 20 °С, $\gamma_{\text{см}^3}$	0,93-0,98
Розгонка, °С:	
початок кипіння	30-38
температура при відгонці:	
90	60-65
95	66-75
Склад, %	
бензол	24,00-40,63
сірковуглець	17,29-28,75
тіофен	5,96-6,91
циклопентадієн	5,48-12,98
дициклопентадієн	1,55-15,91
сірководень, насичені вуглеводні, амілени та інші ненасичені сполуки	10,12-30,42

Таблиця 5 – Основні фізико-хімічні показники чистого сірковуглецю

Показник та одиниця виміру	Значення
Характеристика молекули CS_2 :	
структурна формул	S=C=S
молярна маса, $\gamma_{\text{моль}}$	76
Точки фазового переходу:	
температура плавлення, °С	-111,61
температура затвердіння, °С	-116,8
температура кипіння, °С	46,25
Термодинамічні та оптичні властивості (при 20 °С):	
масова теплоємність c_p рідкого сірковуглецю, $\text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$	1000
теплота випаровування при 0 °С, $\text{Дж}/\text{г}$	374,7
теплота плавлення, $\text{Дж}/\text{г}$	57,78
теплота згорання (рідкого), $\text{кДж}/\text{моль}$	1075
показник заломлення для D-лінії натрію ($\lambda = 589,3 \text{ нм}$).	1,6276

Головна фракція сирого бензолу є безбарвною прозорою, що з часом набуває жовтого забарвлення, рідиною з неприємним запахом.

Близькість температур кипіння сірковуглецю та циклопентадієну (42,5 та 46,5 °С) ускладнює виділення концентрованої сірковуглецевої фракції лише ректифікацією. Через це при переробці головної фракції використовується найважливіша властивість циклопентадієну легко полімеризуватись із утворенням димеру – дициклопентадієну – вуглеводню, що кипить при 166,6 °С. В процесі виділення головної фракції з першого сирого бензолу в результаті нагрівання в процесі ректифікації частина циклопентадієну полімеризується, утворюючи димер, і в головну фракцію не потрапляє.

Циклопентадієн є надзвичайно реакційноздатною сполукою, що мимоволі полімеризується в дициклопентадієн, і це призводить до того, що з плином часу склад головної фракції та показники її розгонки значно змінюються.

В наш час переробку сірковуглецевої фракції проводять методом термічної полімеризації, що базується на властивості циклопентадієну утворювати під час нагрівання дициклопентадієн із різко відмінною від решти компонентів фракції температурою кипіння. Дициклопентадієн, що утворюється, відділяється шляхом послідувочої ректифікації.

Не дивлячись на те, що з усіх сірковмісних сполук сирого бензолу промислове значення має лише сірковуглець (застосовується для виробництва фунгіцидів та ксантогенату – флотореагенту для збагачення мідних руд), якщо його в сірковуглецевій фракції мало (менше ніж 10-15 %), то її переробляють тільки для виділення дициклопентадієну та бензольної фракції [1].

Чистий сірковуглець – важка безбарвна рідина. Свіжоперегнаний сірковуглець має ефірний запах, але при тривалому зберіганні запах стає гострим, схожим на редьку. Основні фізико-хімічні показники цієї речовини наведені в таблиці 5 (див. вище).

Незалежно від способу отримання сірковуглецю його виробництва відносяться до особливо небезпечних, що обумовлено високою токсичністю сірковуглецю (ГДК парів сірковуглецю у виробничих приміщеннях у різних країнах складає від 10 до 60 мг/м³, смертельна доза сірковуглецю складає 10 г/м³), а також високою пожежонебезпечністю сірковуглецю, що має дуже низьку температуру спалаху та самозаймання, здатністю сірковуглецю електризуватись, утворювати вибухонебезпечні суміші з киснем повітря в широких межах концентрацій. Пари сірковуглецю спричиняють ураження головним чином нервової системи, а довготривала робота в атмосфері сірковуглецю із перевищенням ГДК може призвести до хронічних отруень, що проявляються в різноманітних формах нервових та психічних розладів [3].

Оскільки сірковуглець є надзвичайно отруйним та легко самозаймається, його виділення із головної фракції в чистому вигляді пов'язане з пожежо- та вибухонебезпечністю.

Для знешкодження сірковуглецю, що міститься в бензольній фракції, практикується його спалювання в складі пічного палива:



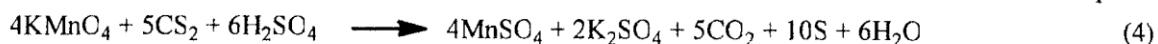
При недостатній кількості кисню можливе утворення CS, COS та парів сірки, а також перебіг побічних реакцій:



Таким чином, в результаті спалювання сірковуглецю утворюється велика кількість високотоксичних сполук сірки.

Більш прийнятними методами знешкодження сірковуглецю є наступні:

а) окислення перманганатом калію при нагріванні з утворенням сульфатів двох металів та елементарної сірки:



б) гідроліз сірковуглецю водяною парою при температурі 400-450 °С:

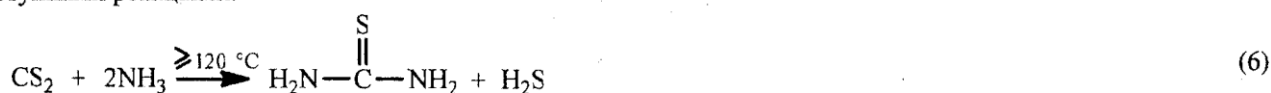


Проте в цьому разі утворюється високотоксичний сірководень [4].

На основі вищесказаного актуальним на сьогодні є розроблення нових методів переробки сірковуглецевої фракції сирого бензолу, зокрема шляхом його хімічного модифікування реагентами з отриманням цінних хімічних продуктів, які б знайшли подальше використання в промисловості та були б безпечними при використанні, зберіганні та транспортуванні.

Як реагент для виділення сірковуглецю із головної фракції був випробуваний водний розчин аміаку [5]. Аміак є відносно недорогим та доступним реагентом, що може вибірково взаємодіяти з сірковуглецем головної фракції. Отримані при взаємодії сірковуглецю з аміаком сполуки можуть бути використані для виробництва важливих та цінних хімічних продуктів.

В залежності від температури, хімізм процесу взаємодії сірковуглецю з аміаком може бути проілюстрований наступними реакціями:



Одним із проміжних продуктів даної реакції є дитіокарбамат амонію.

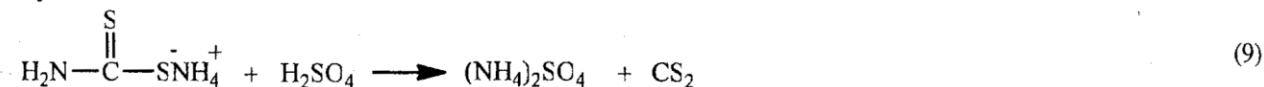


Роданід амонію ізомеризується в тіосечовину за такою схемою:



У відповідності до наведених реакцій при взаємодії сірковуглецю з аміаком можна отримати роданід амонію, тіосечовину, солі дитіокарбамінової кислоти.

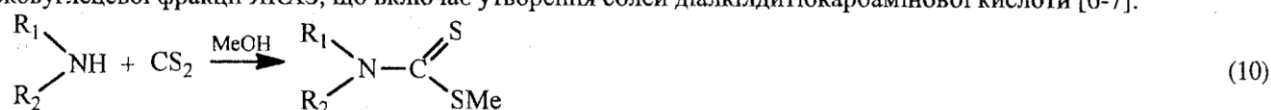
Кислотний розклад дитіокарбамату амонію, що реалізується при звичайних умовах, дозволяє регенерувати сірковуглець:



Таким чином, стає можливою реалізація технології виробництва чистого сірковуглецю з головної фракції у вигляді готового продукту.

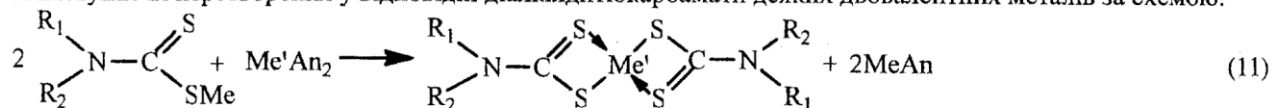
Однак з точки зору екобезпеки пропонується технологія має один недолік, а саме – утворення небажаного побічного продукту – токсичного сірководню.

Також було розроблено двостадійну (однореакторну) технологію утилізації сірковуглецю в складі сірковуглецевої фракції ЯКХЗ, що включає утворення солей діалкілдитіокарбамінової кислоти [6-7]:



де $\text{R}_1 = \text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5, \text{C}_3\text{H}_7, \text{C}_4\text{H}_9$; $\text{R}_2 = \text{H}, \text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5, \text{C}_3\text{H}_7, \text{C}_4\text{H}_9$ $\text{Me} = \text{K}^+, \text{Na}^+, \text{NH}_4^+, \text{R}_1\text{NH}_3^+$

та наступне їх перетворення у відповідні діалкілдитіокарбамати деяких двовалентних металів за схемою:



де, $\text{Me}' = \text{Cu}^{2+}, \text{Co}^{2+}, \text{Ni}^{2+}, \text{Zn}^{2+}, \text{Mn}^{2+}, \text{Fe}^{2+}, \text{Sn}^{2+}, \text{Pb}^{2+}, \text{Hg}^{2+}, \text{Cd}^{2+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Ba}^{2+}, \text{Ca}^{2+}, \text{Sr}^{2+}$; $\text{An} = \text{Cl}^-, \text{NO}_3^-, \frac{1}{2}\text{SO}_4^{2-}$.

Фізико-хімічні показники отриманих сполук наведено в таблицях 6-7.

Таблиця 6 – Фізико-хімічні показники діалкілдитіокарбаматів загальної формули $\text{R}_1\text{R}_2\text{NC}(=\text{S})\text{SMe}$

№ спо л.	Замісники		Катіон Me^+	Моле кул. маса	Брутто-формула	$T_{\text{пл.}}, ^\circ\text{C}$	Вихід, %
	R_1	R_2					
1	CH_3	CH_3	Na	143	$\text{C}_3\text{H}_6\text{S}_2\text{NNa}$	438	85
2	C_2H_5	C_2H_5	Na	171	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{S}_2\text{NNa}$	93-95	81
3	C_3H_7	C_3H_7	Na	199	$\text{C}_7\text{H}_{14}\text{S}_2\text{NNa}$	54-59	95
4	C_4H_9	C_4H_9	Na	227	$\text{C}_9\text{H}_{18}\text{S}_2\text{NNa}$	39-40	92
5	C_2H_5	H	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3$	166	$\text{C}_5\text{H}_{14}\text{S}_2\text{N}_2$	38-42	90

Примітка: * – температура самозаймання

Таблиця 7 – Фізико-хімічні показники діалкілдитіокарбаматів загальної формули $\text{Me}'\text{L}_2$

Групи металів відносно положення в ПС*	Загальна формула метал-хелату	Брутто-формула	Вихід, %	$T_{\text{пл.}}$ (з розкл.), $^\circ\text{C}$	Колір сполуки	Мол. маса	Вирахувано, %		Знайдено, %	
							N	Me'	N	Me'
s - метали	MgL_2	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_2\text{S}_4\text{Mg}$	41,8	> 260	білий	264	10,58	9,18	10,06	8,95
	CaL_2	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_2\text{S}_4\text{Ca}$	40,3	> 300	білий	280	9,99	14,29	9,58	14,07
	SrL_2	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_2\text{S}_4\text{Sr}$	35,6	> 310	білий	328	8,54	26,71	8,17	26,20
	BaL_2	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_2\text{S}_4\text{Ba}$	36,4	> 280	білий	377	7,42	36,35	7,14	36,02
p - метали	SnL_2	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_2\text{S}_4\text{Sn}$	85,3	152-160	жовтий	359	7,80	33,06	7,34	32,91

	PbL ₂	C ₆ H ₁₂ N ₂ S ₄ Pb	72,6	170-180	світло-сірий	447	6,26	46,29	5,88	45,81
d - метали	CuL ₂	C ₆ H ₁₂ N ₂ S ₄ Cu	95,4	185-200	коричневий	304	9,22	20,91	8,89	20,54
	ZnL ₂	C ₆ H ₁₂ N ₂ S ₄ Zn	88,8	254-257	білий	305	9,16	21,38	8,66	21,27
	CdL ₂	C ₆ H ₁₂ N ₂ S ₄ Cd	83,9	> 325	світло-жовтий	352	7,94	31,86	7,43	31,48
	HgL ₂	C ₆ H ₁₂ N ₂ S ₄ Hg	76,9	160-171	сірий	441	6,35	45,48	6,02	44,95
	MnL ₂	C ₆ H ₁₂ N ₂ S ₄ Mn	82,8	175-190	жовто-сірий	295	9,49	18,60	9,09	18,14
	FeL ₂	C ₆ H ₁₂ N ₂ S ₄ Fe	92,4	175-180	чорний	296	9,46	18,85	8,97	18,37
	CoL ₂	C ₆ H ₁₂ N ₂ S ₄ Co	83,5	260-275	зелений	299	9,36	19,69	9,24	19,20
	NiL ₂	C ₆ H ₁₂ N ₂ S ₄ Ni	96,2	270-285	світло-зелений	299	9,37	19,62	9,03	19,25

Примітки: умовне позначення органічного ліганду L: (CH₃)₂NC(=S)S⁻;

* ПС – періодична система хімічних елементів.

Висновки

1. Наведено та проаналізовано технологічні особливості утворення, виділення та очищення сірковуглецю на сучасних коксохімічних виробництвах.
2. Наведено склад та фізико-хімічні особливості головної фракції сирого бензолу ЯКХЗ, що містить високотоксичний сірковуглець.
3. Розглянуто реагентні методи вилучення сірковуглецю, зокрема, шляхом його хімічного зв'язування в діалкілдитіокарбамати металів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лейбович Рувим Евсеєвич. Технологія коксохімічного виробництва / Лейбович Р.Е., Яковлева Е. И., Філатов А. Б. – 3-тє вид., допов. та перероб. – М. : Металлургія, 1982. – 360 с.
2. Коляндр Л. Новые способы переработки сырого бензола / Л. Коляндр. – М. : Металлургія, 1976.–192с.
3. Химия и технология сероуглерода / [Пеликс А. А., Аранович Б. С., Петров Е. А., Котомкина Р. В.] – Л. : Химия, 1986. – 224 с.
4. Получение дитиокарбаматов металлов при обезвреживании сероуглерода, образующегося на коксохимических предприятиях Украины / О. В. Резниченко, М. В. Евсеєва, А. П. Ранський [и др.] // Сотрудничество для решения проблемы отходов : 7-я Международная конф., 8-9 апреля 2010 г. : тезисы докл. – Харьков, 2010. – С. 23.
5. Фізико-хімічні основи извлечения сероуглерода из головной фракции сырого бензола химическим методом / И. Г. Крутько, А. В. Кипря, В. А. Колбаса [и др.] // Наукові праці Донецького національного технічного унів-ту. Серія: Хімія і хімічна технологія. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ». – 2010. Випуск 14. – 192 с.
6. Пат. 43463 Україна, МПК⁹ С 01 В 21/00. Спосіб очищення бензолної фракції коксохімічного виробництва від сірковуглецю / Ранський А. П., Лук'яненко В. В., Лук'яненко А. В., Боднарчук В. М.; заявник та патентовласник Ранський А. П., Лук'яненко В. В., Лук'яненко А. В., Боднарчук В. М. – № u200811294 ; заявл. 18.09.2008 ; опубл. 25.08.2009, Бюл. № 16.
7. Пат. 43462 Україна, МПК⁹ С 01 В 21/00. Спосіб очищення бензолної фракції коксохімічного виробництва від сірковуглецю / Ранський А. П., Лук'яненко В. В., Лук'яненко А. В., Боднарчук В. М.; заявник та патентовласник Ранський А. П., Лук'яненко В. В., Лук'яненко А. В., Боднарчук В. М. – № u200811292 ; заявл. 18.09.2008 ; опубл. 25.08.2009, Бюл. № 16.

УДК 632.95 + 661.635

Ранський А. П., Петрук Р. В., Сандомирський О. В. (Україна, Вінниця)

АНАЛІТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЕКОЛОГІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ФОСФОРОВМІСНИХ ПЕСТИЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ

Раніше нами [1,2] була детально досліджена реагентна переробка непридатних до цільового використання пестицидних препаратів(ПП) із класу похідних алкіл(арил)карбонових кислот[3-13], сим-триазинів [14] та сірковмісних органічних сполук [15-18]. Реагентна переробка передбачала вилучення діючих речовин із препаративних форм пестицидних препаратів у вигляді цільових або модифікованих технічних продуктів, технічної сировини або хімічних реактивів [19,20]. Однак при цьому важливим є ідентифікація вихідних діючих речовин в препаративних формах [21] та аналітичний контроль залишкових концентрацій ПП, як правило, в