

**IV-й ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ З'ЇЗД ЕКОЛОГІВ З
МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ
(Екологія / Ecology – 2013)**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ СТАТЕЙ



**IV ALL-UKRAINIAN CONGRESS OF ECOLOGISTS
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
Collection of scientific articles**

**UKRAINE, VINNYTSIA, VNTU
ВІННИЦЯ
25–27 вересня, 2013**

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1

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

1. Кутлахмедов Ю.А., Матвеева И.В., Родина В.В., Бевза А.Г./Теория и модели радиоемкости и надежности в современной экологии	11
2. Latosińska J. Thermal utilization of municipal sewage sludge – example of waste water treatment plant in Sitkówka Nowiny	13
3. Żygadło M., Latosińska J., Dębicka M. Investigations of the solid waste bio-dried fraction obtained in mechanical - biological treatment plants	15
4. Квартенко О.М., Грюк І.Б. Використання іммобілізованої мікрофлори для очищення природних вод, що зазнали антропогенного навантаження	17
5. Бінковська Г.В., Шанина Т.П. Переробка органічних відходів аграрного виробництва Одеської області	19
6. Цибуля С.Д., Старчак В.Г., Буяльська Н.П., Костенко І.А., Іваненко К.М. Підвищення техногенно-екологічної безпеки трубопровідного транспорту	21
7. Василенко С.Л. Водоснабження городов в структуре экологических наук	24
8. Чорна В.І., Грицан Ю.І., Харитонов М.М. Екологічні ризики техногенного забруднення довкілля в районах видобутку марганцевої руди на Дніпропетровщині	26
9. Гомеля М.Д., Трус І.М., Грабітченко В.М., Петриненко А.І., Воробйова В.І. Реагентне очищення шахтних вод	28
10. Єремєєв І.С., Марчук С.В. Проблеми поводження з твердими побутовими відходами	31
11. Огородник А.М. Теорія радіоемності при оцінці екологічного ризику на хвостосховищах промислових підприємств	32
12. Коваленко А.А., Павличенко А.В. Вивчення екологічних наслідків розміщення відходів вуглевидобувних шахт на території Луганської області	33
13. Гусєва К.Д., Поліщук А.А., Сафранов Т.А. Вплив очистки підземних вод питного призначення на фізіологічну повноцінність їх мінерального складу	35
14. Хоботова Э.Б., Грайворонская И.В. Использование металлургических шлаков в сорбционных технологиях очистки вод для обеспечения экологической безопасности	37
15. Хоботова Э.Б., Калмыкова Ю.С. Утилизация отвального доменного шлака как компонента шлакощелочных вяжущих	39
16. Семенова О.І., Шилофост Т.О. Біохімічне очищення стічних вод, що містять вуглеводні нафти	41
17. Зброжек В.М. Сучасні шляхи зменшення негативного впливу авіаційного шуму	43
18. Яшолт А.Р., Шальвінський Т.А., Цимбалюк В.А. Аналіз та характеристика забруднення атмосферного повітря шинною промисловістю та його впливу на довкілля та здоров'я людей	46
19. Колябіна Д.А., Безносик Ю.А. Оценка вероятности выполнения различных сценариев на объекте обращения с радиоактивными отходами	48
20. Труханівська О.М. Використання відходів виробництва у будівельній промисловості	50
21. Буднік С.В. Склад фасованої води, та його диференціація по території України	52
22. Ліхо О.А., Гакало О.І. Управління ризиками, що виникають при забезпеченні населення Рівненської області водою	54
23. Мальований М.С., Петрушка І.М. Теоретичні основи технологій очищення рідинних середовищ природними сорбентами	56
24. Еннан А.А., Захаренко Ю.С., Абрамова Н.М., Хома Р.Є. Результати розробки і впровадження імпрегнованих волокнистих хемосорбентів основних газів	59
25. Горова А.І., Павличенко А.В., Кулина С.Л. Екологічні проблеми розвитку вугледобувної галузі України	61
26. Харламова Е.В. Решение вопросов обеспечения экологической безопасности путем получения сорбентов из отходов агропромышленного комплекса	63
27. Чирва Л.А., Гай А.Є. Актуальні питання підвищення екобезпеки в аеропортах	65
28. Сабадаш В.В. Сорбційне очищення стічних вод молокопереробних підприємств від молочної кислоти	67
29. Батлук В.А., Романцов Е.В., Батлук В.В. Принципово нові перспективні методи очистки повітря від дрібнодисперсного пилу при виробництві полімерних матеріалів	70
30. Батлук В.А., Параняк Н.М., Басов М.В. Принципово нові перспективні методи очистки повітря від дрібнодисперсного пилу	72
31. Бучинська І.В., Шевчук О.М. Основні чинники та джерела забруднення довкілля вугледобувним комплексом Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну	75
32. Петрова М.А., Войтович М.О. Напрямки підвищення екологічної безпеки термічної утилізації твердих побутових відходів	77

УДК: 628.356; 628.113; 628.543

Семенова О.І., Шиловост Т.О. (Україна, Київ)

БІОХІМІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД, ЩО МІСТЯТЬ ВУГЛЕВОДНІ НАФТИ

Боротьба із забрудненнями – важливий аспект природоохоронної діяльності людини, тому застосування біотехнології для вирішення таких проблем, як переробка відходів, усунення різних забруднень, утилізація ксенобіотиків і різноманітних полімерних матеріалів, розглядається фахівцями як важливий і перспективний напрямок природоохоронної діяльності. Особливе побоювання в даний час викликає все зростаюче забруднення морів, річок, ґрунту нафтою і нафтопродуктами. Шкідливі сполуки, що знаходяться в нафті, можуть накопичуватися в живих організмах, а потім надходити в організм людини.

У результаті роботи на кожному харчовому підприємстві утворюються стічні води. А в результаті таких операцій як миття обладнання, автомобільних цистерн, потрапляння технічних мастил у стоки утворюються стічні води, що містять вуглеводні нафти.

У стічних водах нафтопродукти за дисперсним станом можуть бути у вільному, емульгованому і розчинному станах. В основній масі нафтопродукти в стічних водах утворюють плаваючу плівку або шар. Менша частина може існувати у тонкодисперсному стані, утворюючи емульсію «нафта у воді».

Це не дозволяє повною мірою вирішити проблему видалення цих забруднень зі стічних вод за рахунок механічних та фізико-хімічних методів. Тому, з метою забезпечення виконання вимог стандарту з якості води необхідно застосовувати інші способи очищення стічних вод від усіх фракцій забруднень, і найбільш перспективним з них є біохімічний спосіб [3, 4].

Забруднюючі речовини стічних вод, що містять нафтопродукти відрізняються від забруднень побутових стічних вод і містять в основному більш важкоокиснювані компоненти. Такі стічні води вимагають особливого підходу як до способу їх очистки, так і до складу очисних споруд.

При правильному дотриманні технології біохімічного очищення забезпечується значне вилучення нафтопродуктів, яке не досягається іншими відомими способами (механічним і фізико-хімічним). Очищена вода задовольняє вимогам і за іншими показниками (БСК₅, ХСК, завислі речовини, рН і т.д.).

Дослідження деяких авторів [2] дозволили оцінити фазову структуру забруднень і систематизувати послідовність і види процесів, які проходять при біохімічному розкладі нафти в аеробних умовах під дією мікроорганізмів природних водойм. У цих умовах проходять процеси диспергування нафтопродуктів і дисперсії в товщі води, їх адсорбції на завислих речовинах, агломерації частинок внаслідок коалесценції і осадження. При цьому, майже всі фракції нафтопродуктів піддаються біохімічному окисненню, що протікає з тією чи іншою швидкістю.

Нами були визначені основні показники забрудненості промислових стічних вод, що містять вуглеводні нафти: концентрація нафтопродуктів – 80 мг/дм³, БСК₅ – 130 мг/дм³, ХСК – 300 мг/дм³, завислі речовини – 125 мг/дм³, рН – 6,9-7,1, азот амонійних солей – 36 мг/дм³, нітрити – 0,30 мг/дм³, нітрати – 0,25 мг/дм³. Співвідношення БСК/ХСК даних стічних вод дорівнює 0,43, що свідчить про те, що окиснення фракцій нафтопродуктів організмами активного мулу проходить менш інтенсивно [1].

Нормативні показники якості очищення стічних вод, що містять вуглеводні нафти наводяться за концентрацією нафтопродуктів, тому необхідно знати, з яких основних груп речовин складаються забруднення даних стічних вод, які пропонується очищати біохімічним способом.

З цією метою нами було проведено експериментальне вивчення складу забруднень стічних вод, що містять вуглеводні нафти за групами органічних речовин. Результати цього дослідження подані в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати хроматографічного розділення зразка стічної води, що містять вуглеводні нафти

Вихід фракцій вуглеводнів у % мас.		
Парафіно-нафтенові	Ароматичні	Смолисті
57,86	28,53	4,09

Наведені результати мас-спектрального аналізу показали, що нафтопродукти в стічній воді відповідають газовій або легкій масляній фракції нафти, тобто можуть бути окиснені специфічними мікроорганізмами: бактеріями (*Achromobacter*, *Alcaligenes*, *Artrobacter*, *Bacillus*, *Bacterium*, *Brevibacterium*, *Citrobacter*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Desylfovibrio*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Flavobacterium*, *Metanobacterium*, *Micrococcus*, *Micromonospora*, *Mycobacterium*, *Pseudomonas*, *Sarcina*, *Serratia*, *Spirillum*, *Vibrio*, *Thiobacillus*), актиноміцетами (*Endomyces*, *Nocardia*, *Streptomyces*), грибами (*Aspergillus*, *Cephalosporium*, *Penicillium*), дріжджами (*Candida*, *Debaryomyces*, *Endomycopsis*, *Hansenyla*, *Rhodotorula*, *Saccharomyces*, *Torula*, *Torulopsis*, *Trichoderma*, *Trichosporon*). Найбільш активними деструкторами серед них є представники родів *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Artrobacter*, *Brevibacterium*, *Corynebacterium*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Pseudomonas*, *Serratia*.

З метою інтенсифікації процесу біохімічного очищення стічних вод було запропоновано удосконалене апаратне оформлення, яке повинно передбачати максимальне використання сорбційних властивостей активного мулу. Це знайшло відображення у використанні пристрою з газорідною протитечею в блоці біохімічного очищення, який представлений на рис. 1.

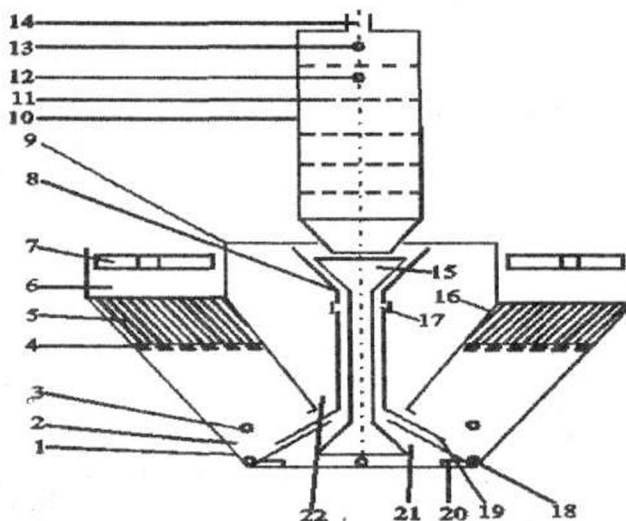


Рис. 1. Схема блоку біохімічного очищення: 1 – корпус; 2 – зона завислого шару; 3 – випуск циркулюючого активного мулу; 4 – сітка-електрод; 5 – ламінаризатори; 6 – захисна зона; 7 – збірні лотки; 8 – перегородка; 9 – перекриття; 10 – корпус пінотенка; 11 – тарілки; 12 – випуск циркулюючого активного мулу; 13 – випуск стічної рідини; 14 – випуск повітря; 15 – направляюча колонка; 16 – перегородка; 17 – переливні вікна з шиберами; 18 – система випуску; 19 – «зуб»; 20 – аератори; 21 – зона аерації; 22 – зона дегазації

Муловодяна суміш, насичена киснем в пінотенку, потребує меншого часу перебування в аеротенку-прояснювачі. Таке поєднання пристроїв забезпечує високий ефект очищення стічних вод від вуглеводнів нафти.

Цей блок складається із пінотенка та аеротенка-прояснювача. Пінотенк являє собою вертикально скомпоновану батарею комірок змішування, які з'єднані послідовно. У ньому переважає процес біосорбції, тобто перехід значної частини забруднень з фаз колоїдів, дрібнодисперсних суспензій і частково молекулярних розчинів в фазу активного мулу.

У пінних шарах відбувається інтенсивне перемішування рідкої фази, що, в свою чергу, сприяє інтенсифікації процесу біосорбції. На омиваних рідиною і повітрям нижніх поверхнях перегородок і стінках пінотенка утворюється шар біоплівки, що сприяє також додатковій інтенсифікації процесу біосорбції і отже, процесу вилучення забруднень в цілому [5].

Результати дослідження процесу очищення стічних вод, що містять вуглеводні нафти в блоці біохімічного очищення та в аеротенку-змішувачі (для порівняння) представлені в табл. 2.

Таблиця 2 – Основні показники очищення стічних вод, що містять вуглеводні нафти в аеротенку-змішувачі та блоці біохімічного очищення

Показники процесу очищення	Аеротенк-змішувач			Блок біохімічного очищення		
	Стічна вода	Очищена вода	Ефективність очищення, %	Стічна вода	Очищена вода	Ефективність очищення, %
Концентрація нафтопродуктів, мг/дм ³	80,0	5,4	93,2	80,0	1,2	98,5
Концентрація забруднень за БСК ₅ , мгО ₂ /дм ³	130,0	40,0	69,0	130,0	17,0	87,0
Концентрація забруднень за ХСК, мгО ₂ /дм ³	300,0	69,0	77,0	300,0	20,0	93,3

Результати досліджень свідчать про експериментальне підтвердження позитивного впливу пінотенку на процес вилучення нафтопродуктів. Так, ефективність вилучення нафтопродуктів збільшилася з 93,2 % до 98,5 %, що, на нашу думку, обумовлюється процесом біосорбції, що протікає в пінних шарах. Крім того, швидкість вилучення за нафтопродуктами збільшилася з 15,58 мг/(г·год) до 25,25 мг/(г·год).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Долина Л.Ф. Современная технология и сооружения для очистки нефтесодержащих сточных вод / Долина Л.Ф. – Днепропетровск: Континент, 2005. – 140 с.
2. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: Акварос, 2003. – 512 с.
3. Очищення стічних вод, що містять нафтопродукти / О.І. Семенова, Н.О. Бублієнко, Т.Л. Ткаченко [та ін.] // Наукові праці НУХТ. – 2012. – № 42. – С. 53 – 60.
4. Biochemical purification of oil wastewater / Semenova O., Bubljenko N., Smirnova J., Shylofost T. // «Aktualne problem nowoczesnych nauk-2012»: Materiały VIII międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, 7 – 15.06.2012. – Vol. 40. – Przemysł: 2012. – P. 29 – 32.
5. Пат. 75309 Україна, МПК С02F 11/02 (2006.01). Аеротенк-прояснювач / Семенова О.І., Ткаченко Т.Л., Бублієнко Н.О., Шилофост Т.О.; власник Національний університет харчових технологій. – № у 2012 06205; заявл. 23.05.2012; опубл. 26.11.2012, Бюл. № 22.