

В. П. Шапоров, О. В. Шестопалов,
О. О. Мамедова, Г. Ю. Бахарєва,
Б. Б. Кобилянський, О. П. Пушкова



БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОПРОДУКТАМИ

Харків 2015

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

В. П. Шапоров, О. В. Шестопапов, О. О. Мамедова, Г. Ю. Бахарсва,
Б. Б. Кобилянський, О. П. Пушкова

**БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА ВІД ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОПРОДУКТАМИ**

Монографія

ЗАТВЕРДЖЕНО

редакційно-видавничою Радою
університету,
протокол № 2 від 25. 06. 2015р.

Харків
НТУ «ХПІ»
2015

УДК 502.172:543.383.2:504.5

ББК 20.1:35.514

Б 63

*Публікується за рішенням вченої ради університету
(протокол №10 від 27.11.2015)*

Рецензенти:

В. О. Юрченко, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри безпеки
життєдіяльності та інженерної екології ХНУБА

М. А. Цейтлін, д-р техн. наук, професор, професор кафедри хімічної
техніки та промислової екології НТУ «ХПІ»

Шаповров В.П.

Б 63 Біологічні методи охорони навколишнього середовища від забруднен-
ня нафтопродуктами: Монографія / Шаповров В. П., Шестопалов О. В.,
Мамедова О. О., Бахарєва Г. Ю. та ін. - Х. : НТУ «ХПІ», 2015. - 216 с.

ISBN 978-617-7319-01-5

У монографії наведено сучасні уявлення про стан навколишнього середовища при забрудненні нафтопродуктами. Викладено основи захисту навколишнього середовища від забруднення нафтопродуктами, наведено дослідження щодо такого захисту, що надасть змогу запобігти забрудненню навколишнього середовища нафтопродуктами. Дана монографія рекомендована для ознайомлення студентами, які навчаються за спеціальністю «Екологія», та кваліфікованими фахівцями у галузі природоохоронної діяльності задля проведення промислових випробувань запропонованих методик та обладнання.

Табл. 20 Іл. 54 Бібліогр. 225

УДК 502.172:543.383.2:504.5

ББК 20.1:35.514

Б 63

ISBN 978-617-7319-01-5

© В. П. Шаповров, О. В. Шестопалов, О. О. Мамедова,
Г. Ю. Бахарєва, Б. Б. Кобилянський, О. П. Пушкова, 2015 р.

ЗМІСТ

Передмова.....	2
Розділ 1. Аналіз забруднення навколишнього середовища нафтопродуктами.....	4
1.1 Характеристика нафти як забруднювача довкілля.....	4
1.2. Характеристика забруднення довкілля нафтою і нафтопродуктами.....	8
1.2.1. Забруднення водних об'єктів нафтопродуктами.....	8
1.2.2. Забруднення геологічного середовища нафтопродуктами.....	10
1.2.3. Характеристика забруднення атмосфери нафтопродуктами.....	13
1.3. Вплив забруднення нафтою та нафтопродуктами на живі організми.....	14
1.3.1 Вплив нафтопродуктів на водні екосистеми.....	14
1.3.2 Вплив нафти на тварин і рослини.....	16
1.3.3 Вплив нафтопродуктів на здоров'я людини.....	18
1.4 Аналіз нормативно-правової бази та нормування забруднення нафтопродуктами.....	20
Список використаної літератури до розділу.....	22
Розділ 2. Джерела забруднення нафтопродуктами.....	26
2.1. Аналіз технологічного циклу нафтопродуктів.....	26
2.2 Забруднення довкілля при видобуванні нафти.....	27
2.3 Забруднення довкілля при переробці нафтопродуктів.....	31
2.4 Забруднення довкілля при транспортуванні нафтопродуктів.....	35
2.5. Забруднення довкілля при зберіганні нафтопродуктів.....	37
2.6 Забруднення довкілля при використанні нафтопродуктів.....	40
Список використаної літератури до розділу.....	42
Розділ 3. Методи попередження забруднення навколишньогосередовища нафтопродуктами.....	44
3.1.Основні напрями переробки і утилізації нафтошламів та нафтових відходів.....	44
3.1.1 Основні напрями переробки і утилізації нафтошламів.....	44
3.1.2. Термічні методи утилізації нафтошламів.....	45
3.1.3. Фізичні методи утилізації нафтошламів.....	51
3.1.4. Хімічні методи утилізації нафтошламів.....	52
3.1.5. Фізико-хімічні методи утилізації нафтошламів.....	54
3.1.6. Використання нафтошламів.....	55
3.2.2. Термокatalітичний спосіб очищення газоповітряних викидів від нафтопродуктів.....	59

3.2.3	Термічний спосіб очищення газоповітряних викидів від нафтопродуктів	63
3.2.4	Абсорбційне очищення газоповітряних викидів, від нафтопродуктів.....	65
3.2.5	Адсорбційний спосіб очищення газоповітряних викидів від нафтопродуктів.....	67
3.2.6	Конденсаційне очищення газоповітряних викидів від нафтопродуктів	69
3.3	Сучасні технології очищення стічних вод від нафтопродуктів.....	70
3.3.1.	Аналіз методів очищення стічних вод від нафтопродуктів.....	70
3.3.2	Споруди механічної очистки стічних вод від нафтопродуктів.....	70
3.3.3	Фізико-хімічні методи очищення стічних вод від нафтопродуктів.....	74
3.3.4.	Хімічне очищення стічних вод від нафтопродуктів.....	78
3.3.5.	Екстракційне очищення розчинених нафтопродуктів та їх похідних.....	78
3.3.6.	Очищення стічних нафтовмісних вод перегонкою та ректифікацією.....	81
3.3.7	Мембранні методи очищення нафтовмісуючих стічних вод.....	83
3.4	Сучасні технології очищення ґрунтів від нафтопродуктів.....	84
3.5	Перспективи використання біологічних методів очищення нафтових забруднень.....	87
	Список використаної літератури до розділу.....	90
	Розділ 4. Біологічні методи очищення стічних вод від нафтопродуктів.....	94
4.1.	Ефективність біологічного методу очищення нафтовмісних стічних вод.....	94
4.2.	Застосування вищих рослин для очищення нафтовмісних стічних вод.....	105
4.3.	Використання біосорбції для очищення нафтовмісних стічних вод.....	111
	Список використаної літератури до розділу.....	115
	Розділ 5. Біологічні методи очищення та дезодорації викидів, які містять похідні нафтопродуктів.....	120
5.1	Характеристика процесів та апаратів біологічної очистки газових викидів.....	120
5.2	Експериментальне дослідження процесів біохімічного очищення газів від забруднень нафтопродуктами.....	128
5.2.1	Очистка від вуглеводнів, погано розчинних у воді.....	128
5.2.2	Очистка від вуглеводнів, добре розчинних у воді.....	133
5.3	Практичні рекомендації щодо проектування технологічних процесів біохімічного очищення	138
	Список використаної літератури до розділу.....	144
	Розділ 6. Біологічні методи моніторингу забруднення нафтопродуктами.....	148

6.2. Біологічні методи моніторингу забруднення атмосферного повітря нафтопродуктами.....	151
6.3. Біологічні методи моніторингу забруднення водного середовища нафтопродуктами.....	155
6.3. Біологічні методи моніторингу забруднення ґрунтів нафтопродуктами.....	160
Список використаної літератури до розділу.....	166
Розділ 7. Шляхи відновлення навколишнього середовища від забруднення нафтопродуктами.....	170
7.1. Механізм самоочищення екосистем від нафтопродуктів.....	170
7.2. Сучасні технології відновлення забруднених нафтопродуктами екосистем.....	185
7.3. Технології біологічного знешкодження нафтопродуктів.....	190
7.4. Дослідження наявних способів використання біологічних культур.....	196
Список використаної літератури до розділу.....	210