

УДК 502.55

Р 25

Рецензенти:

*А.Ф.Пономарчук*, доктор технічних наук, професор (ВДТУ)

*С.Й.Ткаченко*, доктор технічних наук, професор (ВДТУ)

*І.М.Півошенко*, кандидат географічних наук, професор (ВДТУ)

Рекомендовано до видання Ученою радою Вінницького державного технічного університету Міністерства освіти і науки України

**Ратушняк Г.С., Слободян Н.М.**

**Р 25 Інженерні методи захисту біосфери. Навчальний посібник.-**  
Вінниця: ВДТУ, 2003.- 115 с.

Розглянуті основні принципи й умови розташування промислових підприємств та заходи щодо зменшення забруднювання ними навколишнього середовища. Викладені теоретичні положення та приклади розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі. Наведені інженерні методи захисту від забруднення гідросфери та приклади розрахунку очищення стічних вод. Розглянуті питання захисту від радіаційного забруднення довкілля.

УДК 502.55

© Г.С.Ратушняк, Н.М.Слободян, 2003

## ЗМІСТ

Передмова .....	5
1 Основні принципи й умови природоохоронного розташування промислових підприємств .....	6
1.1 Вибір району будівництва підприємств .....	6
1.2 Компонування будівель і споруд на промисловому майданчику .....	7
1.3 Санітарно-захисні зони .....	8
1.4 Регулювання викидів при несприятливих метеорологічних умовах .....	11
1.4.1 Заходи, направлені на скорочення викидів при першому режимі роботи підприємства .....	13
1.4.2 Заходи, направлені на скорочення викидів при другому режимі роботи підприємства .....	14
1.4.3 Заходи, направлені на скорочення викидів при третьому режимі роботи підприємства .....	14
1.5 Контроль стану навколишнього середовища .....	15
1.6 Приклад розрахунку розмірів уточненої санітарно-захисної зони .....	17
1.6.1 Побудова рози вітрів для заданого місця проектування .....	17
1.6.2 Побудова уточненої санітарно-захисної зони .....	18
2 Розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі .....	21
2.1 Основні принципи розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі .....	21
2.2 Розрахунок забруднення атмосфери викидами поодинокого джерела .....	24
2.3 Приклади розрахунку розсіювання шкідливих речовин .....	35
3 Інженерні методи захисту від забруднення гідросфери .....	47
3.1 Категорії стічних вод .....	47
3.2 Характеристика забруднень .....	47
3.3 Методи захисту водного середовища .....	48
3.4 Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод .....	50
3.4.1 Розрахунок необхідного ступеня очищення стічних вод за завислими речовинами .....	50
3.4.2 Розрахунок необхідного ступеня очищення стічних вод за розчиненим у воді водоймища киснем .....	50
3.4.3 Розрахунок допустимої температури стічних вод перед скиданням у водоймище .....	53
3.4.4 Визначення необхідного ступеня очищення води за змінюванням рН .....	53
3.4.5 Розрахунок необхідного ступеня очищення стічних вод за вмістом шкідливих речовин .....	55

3.5	Способи очищення стічних вод .....	57
3.6	Механічне очищення вод .....	60
3.6.1	Решітки .....	62
3.6.2	Усереднювачі .....	66
3.6.3	Піскоуловлювачі .....	70
3.6.4	Відстійники .....	78
3.7	Хімічне очищення вод .....	89
3.7.1	Фізико-хімічні, електротехнічні і біологічні методи очищення стічних вод .....	90
3.8	Нормування і основні положення контролю забруднення водних об'єктів .....	95
3.8.1	Вміст змулених речовин і плаваючих домішок .....	95
3.8.2	Органолептичні характеристики .....	96
3.8.3	Температура .....	96
3.8.4	Вміст розчиненого кисню і біохімічна потреба у кисні .....	96
3.8.5	Кислотно-лужна реакція .....	96
3.8.6	Мінеральний склад .....	96
3.8.7	Вміст хворобонебезпечних мікроорганізмів .....	96
3.8.8	Вміст токсичних речовин .....	96
3.9	Приклади розрахунку очищення стічних вод .....	97
4	Захист від радіаційного забруднення навколишнього середовища ...	108
4.1	Основні параметри радіаційного забруднення .....	108
4.2	Очищення радіоактивних стічних вод .....	109
	Література .....	114

## Передмова

Розвиток людської цивілізації неможливий без раціональної взаємодії з природою. В результаті стрімкого й безконтрольного технічного прогресу існування прийнятних умов життєдіяльності людини та навколишнього органічного світу опинилося під загрозою. Темпи забруднення біосфери на кілька порядків вищі за адаптацію в ній живих організмів. Цілеспрямовані антропогенні дії на природу обумовлюють посилення контролю за природокористуванням та впровадження чіткої стратегії охорони природного середовища.

В цілому в світі при спалюванні вугілля в атмосферу щорічно викидається 120 млн. т золи. Щорічні викиди пилу складають 200...700 млн. т. За останні 200 років людство збільшило вміст оксидів вуглецю в атмосфері на 25% за рахунок спалювання органічних речовин. Викиди в атмосферу оксидів сірки та азоту є причиною випадання кислотних дощів та інших негативних явищ.

Розвиток промислового виробництва, що пов'язаний з використанням водних ресурсів, без належних природоохоронних заходів призводить до інтенсивного забруднення біосфери стічними водами. Водокористувачі скидають до Дніпра щорічно 700...800 тис. т забруднювальних речовин. Це є причиною зниження властивості річок й водоймищ до самоочищення, що зменшує їх біологічну продуктивність та в багатьох випадках унеможливує їх використання як джерел водопостачання населених пунктів.

Проблема якісної практичної підготовки інженерів-будівельників зі спеціальності "Теплогазопостачання і вентиляція" знаходяться в тісному взаємозв'язку з отриманням ними знань з раціонального використання та захисту інженерними методами біосфери. Рішення цієї задачі вимагає відповідного методичного забезпечення навчального процесу, яке б давало змогу отримувати навички й уміння з проектування, будівництва й експлуатації господарчих об'єктів на основі раціонального природокористування.

Матеріал посібника враховує специфіку програм дисциплін для студентів спеціальності "Теплогазопостачання і вентиляція" й призначений активізувати їх самостійну роботу. Теоретичні положення супроводжуються прикладами, що роз'яснюють теорію та суть питань, які розглядаються.

## Література

1. Лялюк О.Г., Ратушняк Г.С. Моніторинг атмосферного повітря. – Вінниця: ВДТУ, 1998.- 94 с.
2. Ратушняк Г.С. Теоретичні основи технології очищення газових викидів. – Вінниця: ВДТУ, 2002.- 96 с.
3. Качан В.Н., Акинина А.Г. Теоретические основы очистки воздуха. – Макеевка и ДонГАСА, 2001.- 130 с.
4. Шпак Г. Моніторинг довкілля та інженерні методи охорони біосфери. – Львів: Львівська політехніка, 1997.- 234 с.
5. ОНД-86. Методика розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, які містяться в викидах підприємств. – Л.: Гідрометеовидав., 1987.- 93 с.
6. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе: Справочник. – М.: Химия., 1991.- 368 с.
7. Кузнецов И.Е. и др. Оборудование для санитарной очистки газов: Справочник. – К.: Техника, 1989.- 304 с.
8. Сандуляк А.В. Новое в технике и технологии физических методов очистки жидкостей и газов. – К.: Выща школа, 1989.— 55 с.

*Навчальне видання*

Георгій Сергійович Ратушняк  
Наталія Михайлівна Слободян

# **ІНЖЕНЕРНІ МЕТОДИ ЗАХИСТУ БІОСФЕРИ**

Навчальний посібник

Оригінал-макет підготовлено авторами

Редактор В.О. Дружиніна

Навчально-методичний відділ ВДТУ  
Свідоцтво Держкомінформу України  
серія ДК № 746 від 25.12.2001  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВДТУ

Підписано до друку *11.07.03<sub>p</sub>* Гарнітура Times New Roman

Формат 29,7×42<sup>1</sup>/<sub>4</sub>  
Друк різнографічний  
Тираж *90* прим.  
Зам № *2003-123*

Папір офсетний  
Ум. друк. арк. *4.78*

Віддруковано в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі  
Вінницького державного технічного університету  
Свідоцтво Держкомінформу України  
серія ДК № 746 від 25.12.2001  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95