

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

628.5  
E 45

В. П. ШАПОРЕВ, Г. М. ШАБАНОВА, А. М. КОРОГОДСЬКА,  
О. Я. ПІТАК, І. В. ПІТАК, В. В. ТАРАНЕНКОВА,  
Т. С. БОНДАРЕНКО, О. В. ТОЛСТОУСОВА

# ЕКОЛОГІЯ У ВИРОБНИЦТВІ ТУГОПЛАВКИХ НЕМЕТАЛЕВИХ І СИЛІКАТНИХ МАТЕРІАЛІВ

---

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

101 "ЕКОЛОГІЯ" ТА

161 "ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ТА ІНЖЕНЕРІЯ"

---

ХАРКІВ

2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

В. П. Шаповров, Г. М. Шабанова, А. М. Корогодська, О. Я. Пітак,  
І. В. Пітак, В. В. Тараненкова, Т. С. Бондаренко, О. В. Толстоусова

**ЕКОЛОГІЯ У ВИРОБНИЦТВІ ТУГОПЛАВКИХ НЕМЕТАЛЕВИХ  
І СИЛІКАТНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Навчальний посібник  
для студентів спеціальності 101 «Екологія»  
та 161 «Хімічна технологія та інженерія»

Затверджено  
редакційно- видавничою  
радою університету,  
протокол № 1 від 22.06.2017 р.

Харків  
2018

УДК 628.4/5  
ББК 30.69  
Х-52

**Рецензенти:**

*С. М. Логвінков*, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технології, екології та безпеки життєдіяльності Харківського національного економічного університету ім. Семена Кузнеця

*В. І. Віниченко*, д-р техн. наук, професор, професор кафедри механізації будівельних процесів Харківського національного університету будівництва та архітектури

Рекомендовано Вченою радою НТУ «ХПІ» як навчальний посібник для студентів спеціальності 101 «Екологія» та 161 «Хімічна технологія та інженерія», протокол № 1 від 22.06.2017 р.

**Шаповров В. П.**

Х-52 Екологія у виробництві тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів: навч. посіб. / В. П. Шаповров, Г. М. Шабанова, А. М. Корогодська, О. Я. Пітак, І. В. Пітак, В. В. Тараненкова, Т. С. Бондаренко, О. В. Толстоусова – Харків: Технологічний Центр, 2018. – 180с.

**ISBN 978-617-7319-14-5**

Розглянуто основні питання взаємодії виробничих факторів (виробничий процес, технологічні впровадження, умови виробничого процесу, що утворюють шкідливі речовини і фактори) та навколишнього середовища (працівники, живі організми за межами технологічного процесу) при виробництві тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів.

Призначено для студентів спеціальності: 101 «Екологія» та 161 «Хімічна технологія та інженерія»

УДК 628.4/5

В. П. Шаповров, Г. М. Шабанова, А. М. Корогодська,  
О. Я. Пітак, І. В. Пітак, В. В. Тараненкова,  
Т. С. Бондаренко, О. В. Толстоусова

**ISBN 978-617-7319-14-5**

Технологічний Центр, 2018

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	5
1.1. Міжнародні екологічні програми. Міжнародні екологічні організації та фонди.....	8
1.2. Природоохоронне законодавство України.....	15
1.3. Класифікація відходів.....	17
1.4. Принципи екологізації техносфери.....	18
2. ІНЖЕНЕРНО-ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ПРОЕКТІВ ПІДПРИЄМСТВ.....	21
2.1. Екологічна паспортизація підприємств.....	23
2.2. Ефективність заходів з охорони довкілля.....	28
2.3. Організаційна і технічна структура систем екологічного моніторингу.....	30
3. ПРОМИСЛОВІ ВИКИДИ В АТМОСФЕРУ.....	35
3.1. Аеродисперсні системи.....	37
3.2. Основні властивості пилу.....	39
3.3. Параметри відпрацьованих газів.....	43
4. МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ВІД ПИЛУ. СУХІ ПИЛОВЛОВЛЮВАЛЬНІ АПАРАТИ.....	49
5. МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ВІД ПИЛУ. МОКРІ ПИЛОВЛОВЛЮВАЛЬНІ АПАРАТИ.....	66
6. МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ВІД ГАЗОПОДІБНИХ І ПАРОПОДІБНИХ ЗАБРУДНЕНЬ.....	71
6.1. Очищення газів від оксидів вуглецю CO <sub>2</sub> і CO.....	78
6.2. Очищення газів від сірководню.....	81
6.3. Очищення газів від оксидів сірки (IV).....	85
6.4. Очищення газів від оксидів азоту.....	87
6.5. Очищення газів від аміаку.....	88
7. ТЕХНОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОСФЕРИ.....	92
8. МЕХАНІЧНІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД.....	98
9. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД.....	104
10. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСІВ ПИЛООЧИЩЕННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТУГОПЛАВКИХ НЕМЕТАЛЕВИХ І СИЛКАТНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	117
11. ЗНЕПИЛЕННЯ ГАЗІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КЕРАМІЧНИХ ВИРОБІВ.....	129
12. ШКІДЛИВІ ВИКИДИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВОГНЕТРИВІВ.....	135
13. ЗНЕПИЛЕННЯ ГАЗІВ У ЦЕМЕНТНОМУ ВИРОБНИЦТВІ.....	147
14. ЗНЕПИЛЕННЯ ГАЗІВ У ВИРОБНИЦТВІ СКЛА ТА ЕМАЛЕЙ.....	164
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	177