

М. А. Цейтлін, В. Ф. Райко,  
М. В. Бойко, О. В. Шестопапов

# ПРОЕКТУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ КОМПЛЕКСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ САПР



Харьков, 2014

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

**М. А. Цейтлін, В. Ф. Райко, М. В. Бойко, О. В. Шестопапов**

**ПРОЕКТУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ КОМПЛЕКСІВ  
З ВИКОРИСТАННЯМ САПР**

*Рекомендовано до видання рішенням вченої ради Національного технічного  
університету «Харківський політехнічний інститут»  
як навчальний посібник для студентів усіх спеціальностей  
вищих технічних закладів*

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
редакційно-видавничою  
Радою університету,  
протокол № 1  
від 07.06.2013

**Харків**  
**НТУ«ХПІ»**  
**2013**

УДК 66.0135(075)  
ББК Л 11-5-02

Авторський колектив:

*М. А. Цейтлін*, професор кафедри хімічної техніки та промислової екології Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;  
*В. Ф. Райко*, професор кафедри охорони праці та навколишнього середовища Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;  
*М. В. Бойко*, доцент, в.о. завідувача кафедри кібернетики хіміко-технологічних процесів Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут»;  
*О. В. Шестопапов*, доцент кафедри хімічної техніки та промислової екології Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Рецензенти:

*А. В. Жученко*, д-р. техн. наук, проф., Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут»  
*В. О. Панасенко*, д-р. техн. наук, проф., Державний науково-дослідний і проектний інститут основної хімії (ДУ НІОХІМ)

Рекомендовано рішенням вченої ради Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», як навчальний посібник для студентів усіх спеціальностей вищих технічних закладів  
протокол № 1 від 07.07.2013

**Цейтлін М. А.**

Проектування природоохоронних комплексів з використанням САПР : навч. посіб./ М. А. Цейтлін, В. Ф. Райко, М. В. Бойко, О. В. Шестопапов. - Х: НТУ «ХПІ». 2013.-224 с.

**ISBN 978-966-97289-6-8**

У навчальному посібнику розглядаються принципи та методика проектування екологічно безпечних виробництв з використанням САПР; наведено лабораторний практикум: оформлення проектної документації та креслень з використанням САПР. Детально розглянуті всі теми відповідної типової навчальної дисципліни, а також висвітлено ряд додаткових питань та напрямів.

Розраховано на студентів вищих навчальних закладів освіти, аспірантів, викладачів і наукових співробітників, а також спеціалістів, які займаються природоохоронною діяльністю.

**УДК 66.0135(075)**  
**ББК Л 11-5-02**

**ISBN 978-966-97289-6-8**

© Цейтлін М. А., 2013  
© НТУ «ХПІ», 2013

## ЗМІСТ

|  |     |
|--|-----|
| Вступ.....   | 5   |
| 1. Принципи та методика проектування.....  | 8   |
| 1.1. Загальні відомості.....   | 8   |
| 1.2. Структура проектної організації.....  | 10  |
| 1.3. Етапи проектування.....   | 13  |
| 1.4 Зміст проекту.....   | 26  |
| 1.5. Проектування, як етап життєвого циклу об'єкта.....  | 32  |
| 1.6. Системний аналіз процесу проектування.....  | 34  |
| 1.7. Особливості та зміст навчального проектування.....  | 47  |
| 2. Засади створення екологічно безпечних виробництв на стадії проектування....   | 51  |
| 2.1. Принципи проектування екологічно безпечних виробництв.....  | 51  |
| 2.2. Інженерно-екологічна експертиза проектів підприємств.....   | 60  |
| 2.3. Особливості розробки матеріалів оцінки впливів проекту на навколишнє середовище (ОВНС).....   | 62  |
| 2.4. Порядок попереднього обґрунтування і узгодження проекту.....  | 68  |
| 2.5. Проектне оцінювання та контроль безпечності промислових підприємств.....  | 70  |
| 2.6. Вимоги до охорони праці та безпеки життєдіяльності проекту.....   | 72  |
| 2.7. Розділ інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) ІТЗ ЦЗ (ЦО) у складі проєктної документації об'єктів..... | 78  |
| 3. Проектування екологічно безпечних виробництв.....   | 86  |
| 3.1. Вибір майданчика для будівництва.....   | 86  |
| 3.2. Генеральний план підприємства.....  | 87  |
| 3.2.1 Структура генерального плану підприємства.....   | 87  |
| 3.2.2 Архітектурно-будівельні рішення.....   | 92  |
| 3.2.3 Інженерна і транспортна інфраструктура підприємства.....   | 93  |
| 3.3. Компонування обладнання екологічно безпечних підприємств.....   | 98  |
| 3.3.1 Основні відомості про компоновання устаткування.....   | 98  |
| 3.3.2 Методи компоновання.....   | 102 |
| 3.3.3 Проектування розміщення технологічного устаткування.....   | 104 |
| 3.4. Монтаж устаткування.....  | 106 |
| 3.5. Трубопроводи екологічно безпечних виробництв.....   | 110 |
| 3.5.1 Матеріали для виготовлення і області застосування труб.....  | 110 |
| 3.5.2 Стандартизація деталей трубопроводів.....  | 112 |
| 3.5.3 З'єднання труб в технологічних трубопроводах.....  | 113 |
| 3.5.4 Температурне подовження трубопроводів і його компенсація.....  | 119 |
| 3.6. Трубопровідна арматура екологічно безпечних виробництв.....   | 122 |
| 3.6.1 Класифікація трубопровідної арматури.....  | 122 |
| 3.6.2 Конструкції трубопровідної арматури.....   | 124 |
| 3.7. Загальні вимоги до оформлення проектної документації.....   | 134 |
| 4. Основи САПР.....  | 148 |
| 4.1. Загальне поняття про САПР.....  | 148 |
| 4.2. Структура САПР.....   | 151 |
| 4.3. Класифікація САПР.....  | 154 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.4. Технічні компоненти САПР.....  | 155 |
| 4.5. Конфігурація апаратних засобів.....  | 158 |
| 4.6. Організаційне забезпечення САПР.....   | 159 |
| 4.7. Функціональне забезпечення САПР.....   | 160 |
| 4.7.1 Основні програми для вирішення завдань САПР.....  | 160 |
| 4.7.2 САПР на базі Windows.....   | 164 |
| 4.7.3 Програмні пакети універсального призначення.....  | 165 |
| 5. Лабораторний практикум: оформлення проектної документації та креслень з використанням САПР.....  | 170 |
| Лабораторна робота 1. Знайомство з основами роботи у графічному редакторі Microsoft Visio 2007..... | 170 |
| Лабораторна робота 2. Побудова графіків та діаграм у графічному редакторі Microsoft Visio 2007..... | 174 |
| Лабораторна робота 3. Побудова технологічних схем у графічному редакторі MS Visio 2007.....         | 176 |
| Лабораторна робота 4 Побудова технологічних схем у графічному редакторі MS Visio.....               | 182 |
| Лабораторна робота 5. Створення конструкторської документації у КОМПАС-Г рафік.....                 | 184 |
| Лабораторна робота 6. Моделювання виробів в КОМПАС-3D.....  | 188 |
| Лабораторна робота 7. Використання CorelDraw для створення робочих креслень.....                    | 190 |
| Список джерел інформації.....   | 194 |
| Додатки.....  | 195 |