

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Б.Х. Драганов, В.В. Іщенко, О.В. Шеліманова

**Експлуатація теплоенергетичних установок
і систем**

За редакцією професора Б.Х. Драганова

Видання друге: виправлене та розширене

Підручник для підготовки студентів і магістрів
вищих аграрних навчальних закладів

2017

УДК 621.1.(075.8)
ББК 31.38
Е41

Рекомендовано до друку Вченою радою Національного університету
біоресурсів
і природокористування України
(протокол № 5 від 22 листопада 2017 р.)

Рецензенти:

А.Г. Колієнко, професор Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка;
В.Г. Горобець, доктор техн. наук, зав. кафедри теплоенергетики Національного університету біоресурсів і природокористування України;
В.Г. Демченко, канд. техн. наук, завідувач відділу процесів та технологій теплозабезпечення Інституту технічної теплофізики НАН України

Б.Х. Драганов, В.В. Іщенко, О.В. Шеліманова

Е41 Експлуатація теплоенергетичних установок і систем: Підручник.
/За редакцією професора Б.Х. Драганова: - Київ: ЦП "Компринт",
2017. – с.
ISBN 978-966-929-659-7

Викладені теоретичні основи експлуатації технічних систем, основи надійної експлуатації теплоенергетичного устаткування (котельних установок, топкових пристроїв, компресорів, вентиляторів, дизельних електростанцій) і систем (теплових пунктів, теплових мереж, систем газопостачання, поновлювальних джерел енергії).

Особливу увагу приділено питанням енергозбереження за рахунок використання поновлюваних джерел енергії та захисту навколишнього середовища, а також оптимізації енергетичних систем в процесі експлуатації.

УДК 621.1.(075.8)
ББК 31.38

ISBN 978-966-929-659-7

© Б.Х. Драганов та ін.
В.В. Іщенко, О.В. Шеліманова, 2017

Зміст

Розділ 1. Загальні питання експлуатації теплоенергетичних установок і систем.

- 1.1. Основні поняття і методи оцінки показників надійності 4
- 1.2. Види відмов. Основні принципи забезпечення надійності..... 5

Розділ 2. Експлуатація паливного господарства

- 2.1. Загальна характеристика паливного господарства.....13
- 2.2. Зберігання й доставка споживачеві твердого палива.....14
 - 2.2.1 Принципова схема твердопаливного господарства.....14
 - 2.2.2 Склади твердого палива.....16
- 2.3. Доставка й підготовка до згоряння мазуту.....18
 - 2.3.1 Особливості використання мазуту як котельного палива.....18
 - 2.3.2 Основне устаткування мазутосховищ.....21
- 2.4. Газопостачання котельних установок.....22
- 2.5. Золошлаковидалення та золоуловлення.....24
 - 2.5.1 Способи видалення золи та шлаків24
 - 2.5.2 Золоуловлення.....27

Розділ 3. Експлуатація топкових пристроїв

- 3.1. Експлуатація пристроїв для спалювання твердого палива.....,31
- 3.2. Основи експлуатації форсунок35
- 3.3. Експлуатація газових топок.....38
 - 3.3.1. Принципи організації спалювання газового палива.....38
 - 3.3.2. Особливості експлуатації газових пальників.....42

Розділ 4. Експлуатація теплогенеруючих установок

- 4.1. Правила безпечної експлуатації котельних установок.....45
- 4.2. Експлуатація стаціонарних парових котлів.....47

4.2.1 Підготовка парового котла до роботи.....	47
4.2.2 Розпалювання котла на різних видах палива.....	49
4.2.3. Нагляд за паровим котлом під час роботи.....	56
4.2.4 Зупинка парового котла – планова та аварійна.....	62
4.3. Особливості експлуатації водогрійних котлів.....	68
4.4. Консервація котлів.....	72

Розділ 5. Технічний огляд і ремонт котлів

5.1. Реєстрація, технічний огляд і дозвіл на експлуатацію котлів.....	75
5.2. Характерні несправності елементів котельних установок.....	79
5.3. Види й періодичність ремонту котельного устаткування.....	81
5.4. Приймання котельної установки після ремонту.....	85

Розділ 6. Експлуатація допоміжного обладнання котельної установки

6.1. Обслуговування допоміжних пристроїв.....	87
6.1.1. Обслуговування хвостових поверхонь нагріву.....	87
6.1.2. Експлуатація дуттьових вентиляторів і димососів.....	93
6.1.3. Обслуговування живильних насосів.....	96
6.1.4. Експлуатація контрольно-вимірвальних пристроїв і запірної арматури.....	108
6.2. Водний режим парових і водогрійних котлів.....	118
6.2.1. Основні способи та схеми обробки котлової води.....	118
6.2.2. Експлуатація приладів систем водопідготовки.....	121
6.2.3. Видалення відкладень з поверхонь котла.....	128

Розділ 7. Експлуатація автономних джерел теплової енергії

7.1 Монтаж та експлуатація побутових газових котлів.....	133
7.2 Основи експлуатації електродкотлів.....	145
7.3 Експлуатація теплогенераторів і калориферів.....	154

Розділ 8. Експлуатація теплових мереж

8.1. Завдання й особливості експлуатації теплових мереж у сільській місцевості.....	167
8.1.1. Статичний і динамічний режими водяних теплових мереж.....	168
8.1.2. Приєднання споживачів теплоти до водяної теплової мережі.....	172
8.2. Поточне обслуговування й експлуатація теплових мереж.....	175
8.2.1. Гідравлічні випробування теплових мереж.....	175
8.2.2. Пуск теплових мереж в експлуатацію.....	179
8.3. Експлуатація теплових пунктів.....	185
8.3.1. Налагодження обладнання теплових пунктів.....	187
8.3.2. Ремонт устаткування теплових пунктів.....	193
8.4. Облік споживання теплової енергії в теплових пунктах абонента.....	197

Розділ 9. Експлуатація автономних дизельних електростанцій (ДЕС)

9.1. Загальні відомості.....	205
9.2. Основні технічні вимоги до електроагрегатів і первинних двигунів.....	206
9.3. Експлуатація двигунів внутрішнього згорання.....	209
9.4. Експлуатація й ремонт електроагрегатів.....	216

Розділ 10. Експлуатація компресорних машин та вентиляторів

10.1 Експлуатація компресорних машин.....	225
10.2. Експлуатація вентиляторних установок.....	230

Розділ 11. Експлуатація установок, що використовують поновлювані джерела енергії

11.1 Експлуатація геліоустановок.....	239
---------------------------------------	-----

11.1.1 . Загальні відомості	239
11.1.2. Монтаж колекторів.....	243
11.1.3 Обслуговування і поточний ремонт елементів сонячних систем.....	248
11.2. Експлуатація вітроенергетичних установок.....	253
11.2.1. Загальні відомості.....	253
11.2.2. Загальні питання підвищення ефективності та технічного ресурсу вітроенергетичних установок.....	254
11.2.3. Забезпечення надійності та тривалості роботи вітроустановок	258
11.2.4. Особливості експлуатації різних типів вітроустановок	261
11.2.5. Заходи з підтримки працездатності вітроустановок	263
11.3 Особливості експлуатації теплонасосних установок.....	268
11.3.1 Загальні відомості	268
11.3.2. Установка та введення в експлуатацію теплового насосу.....	271
11.3.3 Інспекція та техобслуговування ТНУ.....	274

Розділ 12. Експлуатація газового господарства

12.1. Загальні відомості.....	279
12.2. Вимоги до посадових осіб і обслуговуючого персоналу.....	281
12.3. Прийом та введення в експлуатацію газопроводів і газового устаткування.....	284
12.4 Експлуатація підземних і надземних газопроводів.....	286
12.5. Прийом та введення в експлуатацію ГРП, ГРУ й допоміжного устаткування.....	292
12.6 Експлуатація внутрішньобудинкового газового устаткування...293	
12.7. Експлуатація та ремонт систем газопостачання житлових і суспільних будинків.....	296
12.8. Експлуатація установок зрідженого вуглекислого газу.....	298
12.9. Заходи захисту при виконанні газонебезпечних робіт.....	300

12.10. Локалізація і ліквідація аварійних ситуацій.....	303
---------------------------------------------------------	-----

**Розділ 13. Охорона зовнішнього середовища при експлуатації
теплоенергетичного обладнання**

13.1. Загальні положення.....	307
13.2 Токсичність викидів енергетичних установок і вплив їх на людину.....	310
13.3 Охорона зовнішнього середовища від негативного впливу поновлюваних джерел енергії.....	314
13.4 Рекомендації з охорони навколишнього середовища.....	318

Розділ 14. Оптимізація теплоенергетичних систем при експлуатації

14.1 Загальні відомості.....	324
14.2 Ексергоекономічна оптимізація при експлуатації теплоенергетичних систем.....	327

Бібліографічний список.....	332
------------------------------------	------------

Зміст.....	334
-------------------	------------