

329
17427

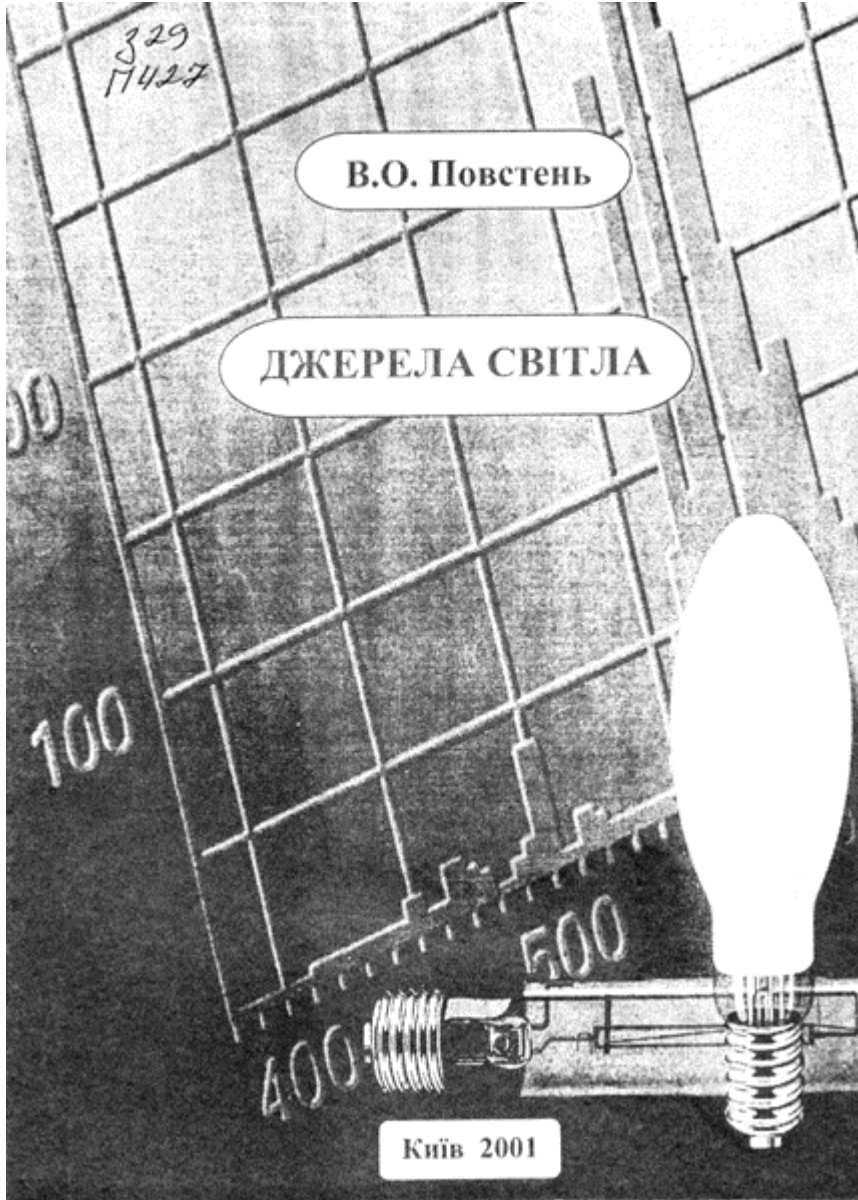
В.О. Повстень

ДЖЕРЕЛА СВІТЛА

100

400 500

Київ 2001



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет

В.О. ПОВСТЕНЬ

ДЖЕРЕЛА СВІТЛА

Рекомендовано Міністерством освіти і науки
України як навчальний посібник для студентів
вищих технічних закладів освіти

*70-річчю Національного
авіаційного університету
присвячується*

Національний авіаційний
університет
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА БІБЛІОТЕКА
№ 2

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ
ЦЕНТР
Київ 2001
НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК
МОЛОДІ

УДК 628.9(075.8)
ББК з294–52я73–1
П 427

Рецензенти: кафедра загальної фізики та фізики твердого тіла Національного технічного університету (КП) (зав. кафедрою д-р техн. наук, проф. М.В. Білоус), проф. Д.Т. Медведев – генеральний директор Асоціації ділового співробітництва в галузі зовнішнього освітлення “Союзсвітло”

Повстень В.О.

П 427 Джерела світла: Навч. посібник.– К.: НАУ, 2001. – 296 с.
ISBN 966–598–117–X

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих технічних закладів освіти, лист за №14/18.2–1047 від 5 липня 2001 року.

Висвітлені фізичні основи оптичного випромінювання і основи теорії теплообмінних процесів, питання теорії та розрахунку теплових, розрядних та інших джерел світла, розглянуті різні типи джерел світла, принцип їхньої дії, особливості, характеристики, причини відмов і скорочення строку служби, вказані області їхнього застосування.

Навчальний посібник призначений для студентів вузів, які спеціалізуються у сфері технічної експлуатації світлотехнічних установок.

ББК з294–52я73–1

ISBN 966–598–117–X

© Повстень В.О., 2001

Зміст

ВСТУП	6
1. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА ОСНОВИ ТЕОРІЇ ТЕПЛООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ	8
1.1. Види оптичного випромінювання та типи його спектрів	8
1.2. Основні світлотехнічні величини, якими характе- ризуються світлові випромінювачі	12
1.3. Основи квантово-механічної теорії оптичного випро- мінювання	21
1.4. Розподіл електронів у атомах по оболонках та все- редині оболонок	30
1.5. Вплив взаємодії атомів і молекул на спектри випромінювання різних речовин	34
1.6. Квантові умови, які визначають випромінювальні переходи електронів у атомах	38
1.7. Резонансне випромінювання	42
1.8. Рекомбінаційне випромінювання і рекомбінаційні втрати потужності	46
1.9. Перетворення випромінювання люмінофорами	50
1.10. Джерела тепла і способи його відведення	54
1.11. Теплопровідність тіл	56
1.12. Теплопровідність плоского тіла	57
1.13. Теплопровідність циліндричного тіла	62
1.14. Теплопровідність циліндричного тіла з внутріш- німи джерелами тепла	65
1.15. Конвективний теплообмін	67
1.16. Променевий теплообмін між тілами	72
1.17. Складний теплообмін	75
1.18. Нагрівання та охолодження ідеального твердого тіла	78

2. ТЕПЛОВІ ДЖЕРЕЛА СВІТЛА	87
2.1. Загальна характеристика теплових джерел світла	87
2.2. Будова ламп розжарювання і матеріали, які використовуються для виготовлення деталей ламп розжарювання	88
2.3. Фізичні процеси і фактори, від яких залежить тривалість роботи ламп розжарювання і їхня світлова віддача.	92
2.4. Використання галогенного циклу в газонаповнених лампах розжарювання	100
2.5. Особливості будови і області застосування галогенних ламп розжарювання	103
2.6. Вплив зміни напруги на властивості і параметри ламп розжарювання	108
2.7. Інженерний метод розрахунку ламп розжарювання і основні положення, на яких він базується	110
2.8. Класифікація і маркування теплових джерел світла, особливості деяких їх типів	122
2.9. Основні причини відмов у роботі ламп розжарювання	129
3. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ТЕОРІЇ РОЗРЯДНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА	134
3.1. Загальна характеристика розрядних джерел світла	134
3.2. Фізичні процеси в розрядному проміжку розрядних ламп	135
3.3. Вольт-амперна характеристика газового розряду	143
3.4. Особливості тліючого розряду	151
3.5. Особливості дугового розряду	154
3.6. Умови стійкості газового розряду при живленні від джерела постійного струму	156
3.7. Особливості газового розряду при змінному струмі	160
3.8. Способи, які застосовують для забезпечення запалювання розрядних ламп	170
3.9. Баланс потужності позитивного стовпа розряду	188
3.10. Забезпечення необхідного тиску парів у розрядних трубках	190
3.11. Основи кінетичної теорії дугових розрядів	194

4. ТИПИ РОЗРЯДНИХ ЛАМП	203
4.1. Класифікація, маркування і основні параметри розрядних ламп	203
4.2. Люмінесцентні лампи, їхня будова і основні особливості	205
4.3. Основні властивості та характеристики люмінесцентних ламп	211
4.4. Спеціальні люмінесцентні лампи	215
4.5. Компактні люмінесцентні лампи	217
4.6. Газосвітні лампи	222
4.7. Розрядні лампи високого і надвисокого тиску, їхня загальна характеристика і особливості	224
4.8. Особливі властивості ртутних ламп високого і надвисокого тиску	227
4.9. Особливості розрядних ламп з дуговим розрядом в інертних газах при високому та надвисокому тиску і великій густині струму	229
4.10. Ртутні лампи високого тиску з виправленою кольоровістю	231
4.11. Трубчасті та кульові ртутні лампи високого та надвисокого тиску	236
4.12. Ртутно-вольфрамові лампи	239
4.13. Металевогалогенні лампи	242
4.14. Натрієві лампи	249
4.15. Натрієві лампи високого тиску	252
4.16. Ксенонові лампи	258
4.17. Імпульсні лампи	261
4.18. Лампи – світильники, лампи тліючого світіння та неонові дугові лампи	267
4.19. Приклад інженерного розрахунку розрядних ламп	269
4.20. Основні причини відмов і скорочення строку служби розрядних ламп	276
4.21. Зменшення забруднення навколишнього середовища при виробництві та експлуатації джерел світла	281
5. ІНШІ РІЗНОВИДИ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА	288
Прийняті скорочення	295
Список літератури	296