

SPIS TREŚCI

Przedmowa	XI
Wstęp historyczny	I

Dział I

PODSTAWY TEORETYCZNE

I. Urządzenie kotła i sposób jego działania	5
II. Paliwo	10
1. Paliwo stałe	11
2. Węgiel kamienny	14
3. Składniki chemiczne węgla kamiennego	17
4. Wartość opałowa	19
5. Paliwo sztuczne	23
6. Paliwo płynne i gazowe	24
7. Wybór paliwa	26
8. Przechowywanie paliwa	27
III. Spalanie	28
1. Statyka spalania	28
a) Potrzebna ilość powietrza	28
b) Ciężar i objętość spalin	31
c) Zawartość dwutlenku węgla w spalinach	33
d) Współczynnik nadmiaru powietrza	34
e) Spalanie zupełne i niezupełne	37
f) Temperatura spalania	38
2. Kinetyka spalania	44
a) Fazy spalania paliwa na ruszcie	44
b) Zmienność w czasie zapotrzebowania i dopływu powietrza ...	48
c) Warunki korzystnego spalania	52
d) Natężenie graniczne	53

IV. Przenoszenie ciepła	54
1. Przenoszenie ciepła przez przewodzenie i konwekcję	55
a) Równanie zasadnicze	55
b) Współczynniki α , α_2 , λ , k	61
c) Współczynnik przenikania	68
2. Przenoszenie ciepła przez promieniowanie	72
a) Podstawy fizyczne	72
b) Wymiana energii przez promieniowanie	74
c) Promieniowanie gazów i par	77
d) Promieniowanie płomienia	83
3. Przepływ ciepła przy jednoczesnym przewodzeniu, konwekcji i promieniowaniu	85
4. Przepływ ciepła podczas ruchu obu ośrodków wymieniających energię cieplną	86
V. Sprawność i wydajność urządzenia kotłowego	90
VI. Sprawność paleniska i sprawność kotła. Rozchód paliwa	93
VII. Przybliżone obliczenie orientacyjne wymiarów paleniska i kotła	94
1. Palenisko	94
2. Przybliżone obliczenie powierzchni ogrzewalnej kotła	96
VIII. Para wodna	96
1. Pojęcia ogólne	96
2. Własności cieplne pary wodnej	99
a) Para nasycona	99
b) Para przegrzana	100
IX. Woda do zasilania kotłów parowych	108
X. Środki przeciw tworzeniu się kamienia kotłowego	114

Dział II

RODZAJE PALENISK PALENISKA KOTŁÓW PAROWYCH

I. Paleniska rusztowe	120
1. Paleniska z rusztami nieruchomymi	120
a) Paleniska z rusztem poziomym	120
b) Powietrze wtórne	122
c) Mechaniczne zasilanie nieruchomego rusztu poziomego	130
d) Palenisko z rusztem płaskim pochyłym	132
e) Palenisko z rusztem schodkowym	134
f) Palenisko półgazowe	136

2. Paleniska z rusztami poruszanymi mechanicznie	137
a) Ruszty taśmowe (posuwowe)	138
b) Paleniska z rusztami wykonywającymi ruchy zwrotne	152
II. Paleniska palnikowe	163
1. Paleniska pyłowe	163
a) Paleniska z palnikami płaskimi pionowymi	164
b) Paleniska z palnikami wirowymi poziomymi	167
c) Paleniska z palnikami narożnymi	169
d) Paleniska szybowo-młynowe	177
2. Paleniska na paliwo płynne	178
a) Rozpylanie mechaniczne	179
b) Rozpylanie powietrzne	180
c) Rozpylanie parowe	182
3. Paleniska gazowe	184
a) Wymagania ogólne	185
b) Palniki gazowe	187
III. Kotły ogrzewane elektrycznością (elektrokotły)	192
IV. Kotły ogrzewane ciepłem odlotowym	193
V. Straty energii cieplnej w wytwornicy pary	193
1. Straty w niedopalonych pozostałościach spalania	194
2. Straty wskutek niezupełnego spalania	196
3. Strata wylotowa (kominowa)	197
4. Strata przez promieniowanie i przewodzenie ciepła na zewnątrz kotła	200

Dział III

TYPY KOTŁÓW PAROWYCH

I. Przebieg wytwarzania pary w kotle	203
II. Rodzaje kotłów parowych	205
1. Kotły walczakowe	208
2. Kotły płomienicowe	208
3. Kotły płomieniówkowe	216
4. Kotły kombinowane	218
a) Kotły lokomobilowe	218
b) Kotły parowozowe	221
c) Kotły okrętowe	224
d) Inne kotły kombinowane	229
e) Kotły stojące	232
5. Kotły podwójne	234

6. Kotły opłomkowe	236
a) Pochyłoopłomkowe kotły komorowe	238
b) Kotły sekcyjne pochyłoopłomkowe z walczakiem podłużnym ..	244
c) Kotły sekcyjne z walczakiem poprzecznym	247
d) Kotły stromorurowe	252
7. Kotły opromieniowane	260
8. Kotły wysokopiętne sekcyjne i stromorurowe	264
9. Opłomkowe kotły okrętowe	271
III. Kotły nowych pomysłów konstrukcyjnych	275
1. Kotły wirujące	276
2. Kotły z ogrzewaniem pośrednim	279
3. Kotły przepływowe z przymusowym przetłaczaniem wody odp- rowywanej	283
4. Kotły z przymusowym obiegiem	295
5. Kotły samochodowe	301
6. Kotły do cieczy o wysokiej temperaturze wrzenia (rtęciowe)....	302

Dział IV

DODATKOWE POWIERZCHNIE OGRZEWALNE

I. Przegrzewacze pary	307
1. Rodzaje przegrzewaczy i sposoby ich umieszczania	307
2. Budowa przegrzewacza	310
3. Umieszczanie przegrzewacza	313
4. Regulacja temperatury	313
5. Obliczanie przegrzewacza	316
II. Podgrzewacze wody zasilającej	319
1. Podgrzewacze z żeliwnych rur gładkich	321
2. Podgrzewacze z rur żebrowych	323
3. Podgrzewacze z rur stalowych	327
4. Wyposażenie podgrzewaczy	328
5. Obliczanie podgrzewaczy wody	329
III. Podgrzewacze powietrza	331
1. Podgrzewacze rekuperacyjne	332
2. Podgrzewacze płytowe lub skrzynkowe	333
3. Podgrzewacze regeneracyjne	336
4. Obliczanie podgrzewaczy powietrza	338

Dział V

URZĄDZENIA UZUPEŁNIAJĄCE KOTŁÓW

I. Obmurze kotła	341
II. Urządzenia do wytwarzania ciągu	348

1. Ciąg naturalny	349
2. Ciąg sztuczny	353
III. Rurociągi	356
1. Przewody parowe	358
2. Odwadnianie	362
3. Otulanie rurociągów	363
4. Przewody wodne	370
IV. Urządzenia do zasilania kotłów wodą	372
1. Smoczki	373
2. Pompy	376

Dział VI

OSPRZĘT KOTŁA I PRZYZRĄDY KONTROLUJĄCE

I. Osprzęt kotła	381
1. Manometry	381
2. Zawory bezpieczeństwa	382
3. Zawory parowe	385
4. Wodowskazy	385
5. Zawory zasilające	388
6. Zawory spustowe	389
II. Przyrządy do kontroli i regulacji pracy kotła	390
III. Samoczynna regulacja dopływu wody zasilającej do kotła	395

Dział VII

URZĄDZENIA POMOCNICZE W KOTŁOWNI

I. Urządzenia do nawęglania	397
II. Usuwanie żużla i popiołu z kotłowni	398
III. Odpopielanie spalin wylotowych	400

Dział VIII

OBLICZANIE WYTRZYMAŁOŚCI KOTŁÓW

I. Materiały	401
II. Obliczenia	403
1. Walczaki	403
2. Płomienice oraz skrzynie wodne	405
3. Dennice	409
4. Śruby	411
5. Belki stropowe palenisk	413
6. Rury	414

Dział IX
PRZEPISY KOTŁOWE

I. Ustawianie kotłów	415
II. Dozór nad kotłami	416
III. Obowiązki obsługujących kotły	417

Dział X
OBLICZENIA CIEPLNE

I. Bilans cieplny kotła	423
II. Zasadnicze wymiary kotła i paleniska	424
III. Obliczenia szczegółowe powierzchni ogrzewalnej	427
1. Promieniowanie rusztu	427
2. Promieniowanie płomienia	428
3. Konwekcja i przewodzenie	429
4. Przegrzewacz	437
5. Końcowa część powierzchni ogrzewalnej	442

Dział XI
BADANIE KOTŁÓW PAROWYCH

I. Bilans cieplny	449
II. Przykłady	450
1. Kocioł opłomkowy	450
a) Paliwo	451
b) Woda zasilająca i para	451
c) Spaliny	453
d) Ciepło	454
e) Bilans cieplny	454
2. Kocioł opłomkowy z rusztem płaskim	455
3. Kocioł płomienicowy	456
4. Kocioł stromorurkowy	458

Dział XII

TYPOWE USZKODZENIA KOTŁÓW I PRZYCZYNY TYCH USZKODZEŃ

Wybuchy kotłów parowych	461
Spis tabel liczbowych	467
Skorowidz alfabetyczny	469