

SPIS RZECZY

Przedmowa	7
1. Wiadomości ogólne	9
2. Woda i warunki wymagane przy stosowaniu jej w urządzeniach kotłowych	15
3. Własności pary wodnej i jej parametry w kotłach	26
4. Paliwa	29
4.1. Paliwa stałe	29
4.1.1. Ogólne zasady spalania węgla	38
4.1.2. Woda, siarka i popiół w węglu	39
4.1.3. Sortymenty węgla	49
4.1.4. Składowanie węgla	50
4.2. Paliwa ciekłe	53
4.3. Paliwa gazowe	53
5. Spalanie	55
5.1. Wiadomości ogólne o spalaniu	55
5.1.1. Zapotrzebowanie powietrza do procesu spalania	60
5.1.2. Współczynnik nadmiaru powietrza	63
5.2. Wartość opałowa	65
5.3. Spaliny	67
5.4. Średnie ciepło właściwe i ciepło w spalinach	74
5.5. Temperatura w palenisku	77
6. Paleniska i ich podział	80
6.1. Paleniska warstwowe ręczne	84
6.2. Paleniska warstwowe mechaniczne o rusztowinach nie zmieniających położenia względem siebie	92
6.3. Paleniska warstwowe mechaniczne o rusztowinach zmieniających położenie względem siebie	103
6.4. Rusztowiny	110
6.5. Paleniska komorowe do pyłu węglowego	114
6.5.1. Instalacje pyłowe	115
6.5.2. Komora i palniki	120
6.6. Palniki do paliw ciekłych	132
6.7. Palniki do paliw gazowych	133
6.8. Retrospektywny przegląd wzajemnej zależności parametrów paliwa i parametrów paleniska	134
7. Młyny do węgla	141
8. Konstrukcja nośna i obmurze kotła	154
8.1. Konstrukcja nośna	154
8.2. Materiały zwykłe i ogniotrwałe	157

8.3.	Zaprawy i masy do ubijania i powlekania	161
8.4.	Właściwości cegły ogniotrwałej	163
8.5.	Obmurze komór paleniskowych	168
8.6.	Kanały spalinowe	175
9.	Urządzenia podmuchu i ciągu instalacji kotłowej	176
9.1.	Ciąg naturalny	177
9.2.	Ciąg własny kanałów	178
9.3.	Ciąg sztuczny	179
9.4.	Wydajność urządzeń podmuchu i ciągu	180
10.	Opory tarcia i opory miejscowe	182
10.1.	Przeliczenia oporów tarcia	182
10.2.	Przeliczenia oporów miejscowych	188
10.3.	Dobór urządzeń podmuchowo-ciagowych	197
11.	Zasadnicze konstrukcje kotłowe	211
11.1.	Kotły z obiegiem naturalnym	213
11.1.1.	Kocioł bulierowy	213
11.1.2.	Kocioł płomienicowy	215
11.1.3.	Kocioł płonieniówkowy	219
11.1.4.	Kocioł lokomobilowy	221
11.1.5.	Kocioł parowozowy	222
11.1.6.	Kocioł kombinowany	226
11.1.7.	Kotły statkowe	227
11.1.8.	Kotły opłomkowe	228
11.1.8.1.	Kotły opłomkowe o słabo pochyłonych rurkach	229
11.1.8.2.	Kotły opłomkowe stromorurkowe	238
11.1.8.3.	Kotły opłomkowe opromieniowane	243
11.2.	Kotły z obiegiem wymuszonym	278
11.2.1.	Kocioł La Monta	279
11.2.2.	Kocioł Velox	282
11.2.3.	Kocioł Löfflera	284
11.3.	Kotły przepływowe	285
11.3.1.	Kocioł przepływowy Bensona	286
11.3.2.	„ „ Sulzera	290
11.4.	Kotły o budowie specjalnej	290
11.4.1.	Kocioł Schmidt-Hartmanna	290
11.4.2.	Kocioł Atmos	291
11.5.	Instalacje dwuczynnikowe	294
12.	Przegrzewacz pary	296
13.	Podgrzewacz wody	309
14.	Podgrzewacz powietrza	320
15.	Zagadnienia cieplne	327
15.1.	Sprawność i straty cieplne kotła	327
15.2.	Sprawność i straty przy obciążeniu ustalonym	328
15.3.	Bilans kotła	335
15.4.	Proces wymiany ciepła	337
15.5.	Wielkość współczynnika przenikania ciepła	341
15.6.	Podstawy obliczeń cieplnych kotłów parowych. Stara metoda obliczeń	344
15.7.	Nowoczesne obliczenia instalacji kotłowej	347
15.7.1.	Obliczenia objętości spalin i ich składu	348
15.7.2.	Ciepło w spalinach	355

15.7.3.	Bilans cieplny instalacji kotłowej	358
15.7.4.	Wymiary komory paleniskowej	361
15.7.5.	Wymiana ciepła w palenisku	366
15.7.6.	Sprawdzające przeliczenie paleniska	368
15.7.7.	Obliczenie paleniska przy projektowaniu nowej instalacji	373
15.7.8.	Obliczenie konwekcyjnych powierzchni ogrzewalnych	377
15.7.9.	Średnia logarytmiczna różnicy temperatur	378
15.7.10.	Współczynnik przenikania ciepła	380
15.7.11.	Współczynnik przejmowania ciepła od gazów do ścianki w drodze konwekcji	382
15.7.12.	Współczynnik przejmowania ciepła na skutek promieniowania	393
15.7.13.	Współczynnik przejmowania ciepła od ścianki do ośrodka	396
15.7.14.	Obliczenie powierzchni konwekcyjnych. I pęczek kotła	396
15.7.15.	Obliczenie przegrzewacza	399
15.7.16.	Obliczenie II pęczka kotła	403
15.7.17.	Obliczenie strefy przejściowej dla kotłów z jednokrotną cyrkulacją	404
15.7.18.	Obliczenie podgrzewacza wody	404
15.7.19.	Obliczenie podgrzewacza powietrza	407
16.	Niektóre wiadomości o materiałach kotłowych	410
16.1.	Określenia mechaniczne	410
16.2.	Wpływ zanieczyszczeń i dodatków na stal	412
17.	Przepisy kotłowe	423
17.1.	Przepisy o budowie kotłów parowych i materiałach	423
17.1.1.	Postanowienia ogólne	425
17.1.2.	Walczaki o ciśnieniu wewnętrznym	427
17.1.3.	Płomienice	433
17.1.4.	Ściany płaskie	436
17.1.5.	Ściany sitowe	438
17.1.6.	Płaskie skrzynie wodne	440
17.1.7.	Dna wypukłe bez usztywnień na ciśnienie wewnętrzne	441
17.1.8.	Dna wypukłe bez usztywnień na ciśnienie zewnętrzne	442
17.1.9.	Dna wypukłe z otworami na płomienice i rury dymowe	442
17.1.10.	Dna zaciągane	443
17.1.11.	Kołpaki parowe	443
17.1.12.	Ściagi i zespórki	443
17.1.13.	Rury czworokątne niefalowane	444
17.1.14.	Belki stropowe palenisk	447
17.1.15.	Włazy i wykroje	449
17.1.16.	Spawanie	450
17.2.	Armatura kotłowa	450
17.2.1.	Tabliczka firmowa	450
17.2.2.	Manometr	450
17.2.3.	Wskaźnik poziomu wody	451
17.2.4.	Przyrządy wodowskazowe	451
17.2.5.	Zawory zasilające i spustowe	454
17.2.6.	Zawór odcinający parowy	455
17.2.7.	Zawory bezpieczeństwa	455
17.2.8.	Przyrządy zasilające	459
18.	Załącznik	464
18.1.	Suszenie obmurza kotłów oraz kominów	464

18.2.	Zasady bezpieczeństwa w urządzeniach pyłowych	465
18.2.1.	Zasady wykonania budynków	466
18.2.2.	Zasady wykonania zasobników pyłu	466
18.2.3.	Zasady wykonania przewodów do pyłu	466
18.2.4.	Urządzenia suszące, mielące i paleniskowe	467
18.2.5.	Kłapy bezpieczeństwa	467
18.2.6.	Usuwanie żużla i popiołu	468
18.2.7.	Wskazówki ogólne	468
18.2.8.	Wskazówki eksploatacyjne	468
18.2.9.	Zasady normalnej pracy urządzenia	468
18.2.10.	Uruchamianie i zatrzymywanie urządzenia	469
18.2.11.	Ogłędziny i remont układu	470
18.2.12.	Stan awaryjny	470
18.2.13.	Ogólne zasady	471
19.	Przykłady obliczeniowe	472
19.1.	Obliczenia cieplne kotła z paleniskiem warstwowym	472
19.2.	Obliczenia cieplne kotła z paleniskiem komorowym i odprowadzaniem żużla w stanie stałym	483
19.3.	Obliczenia cieplne kotła z paleniskiem komorowym i odprowadzaniem żużla w stanie ciekłym	532
19.4.	Obliczenia cieplne podgrzewacza powietrza typu Ljungströma	548
	Bibliografia	555