

SPIS TREŚCI

Część pierwsza

Obliczenie cieplne kotła

	Str.
I. Wymiana ciepła	9
1. Wymiana ciepła przez promieniowanie	9
Teoretyczne podstawy obliczenia ciepła promieniowania	12
Praktyczne zastosowanie równań	14
Obliczeniowe temperatury promieniowania	22
Promieniowanie ciał stałych	24
Promieniowanie płomienia	25
Całkowity współczynnik promieniowania C	27
Promieniowanie spalin nieświecących	28
Obliczenie zastępczego współczynnika konwekcyjnego promieniowania spalin nieświecących α_{prk}	37
Metody WTI i Wohlenberga obliczenia ciepła oddanego przez promieniowanie	38
Porządek obliczania powierzchni opromienianej	48
2. Wymiana ciepła przez konwekcję	49
Przenikanie ciepła przez pojedynczą ściankę płaską przy stałych temperaturach po obu jej stronach	49
Przenikanie ciepła przez podwójną ściankę płaską przy stałych temperaturach po obu jej stronach	51
Przenikanie ciepła przez ściankę walcową przy stałych temperaturach po obu jej stronach	53
Przenikanie ciepła przez ścianki przy przepływie czynnika tak cieplejszego jak i zimniejszego wzdłuż ścianek. Współprądy	56
Przenikanie ciepła przez ścianki przy przepływie czynnika tak cieplejszego jak i zimniejszego wzdłuż ścianek. Przeciwpłady	59
Przenikanie ciepła przez ścianki przy przepływie i zmianie temperatury tylko czynnika cieplejszego	61
Równania przybliżone	63
Prądy mieszane	65
Prądy krzyżujące się	67
Prądy krzyżujące się gdy jeden czynnik ma temperaturę stałą	69
Obliczanie temperatury końcowej spalin przy przepływie przez kocioł	70
Współczynniki wymiany ciepła między spalinami a powierzchnią konwekcyjną (przejmującą ciepło przez unoszenie)	73
Współczynnik przenikania ciepła ze spalin na powierzchnię ogrzewalną kotła	74

Współczynnik przenikania ciepła ze spalin omywających rurę równoległą do jej osi	74
Współczynnik przenikania ciepła przy przepływie spalin w poprzek rur ułożonych korytarzowo	76
Współczynnik α_{ck} przy przepływie spalin w poprzek pęku rur układu przestawnego	78
Współczynniki przenikania (oddawania) ciepła z powierzchni ścianki do czynnika ogrzewanego (zimniejszego) α_z w kotle	82
Współczynniki przenikania ciepła w przegrzewaczu	84
Współczynniki przenikania ciepła w spalinowych podgrzewaczach wody	88
Współczynniki przenikania ciepła w podgrzewaczach powietrza	92
Współczynniki przenikania ciepła w parowych podgrzewaczach wody	98
3. Przewodzenie ciepła przez ścianki	99
Uwagi do obliczeń współczynników wymiany ciepła	100
II. Obliczanie powierzchni opromieniowanej	101
Wyznaczenie powierzchni opromieniowanej kotła	101
Wyznaczenie powierzchni opromieniowanej ekranu	102
III. Sprawność powierzchni ogrzewalnej kotła	105
Związek między sprawnością paleniska η_1 , sprawnością powierzchni ogrzewalnej kotła η_2 i sprawnością instalacji kotłowej η	107
IV. Obliczanie kotła na podstawie wykresu I-t	108
V. Obliczanie przestrzeni parowej kotła	119

C z ę ś ć d r u g a

Obliczanie obiegu wody

I. Obieg wody w kotle wodnorurowym o naturalnym obiegu. Ogólne wiadomości	125
II. Zasadnicze równanie obiegu wody	129
III. Linie znamionowe	132
1. Wyznaczenie graficzne naporu obiegowego i ilości czynnika obiegowego	138
2. Prędkość obiegową	143
3. Ilokrówność obiegu wody	143
4. Ustalanie kierunku obiegu w opłomkach	144
IV. Obliczanie temperatury wody w górnym (zasilanym) walczaku	152
V. Obliczanie przyrostu ciśnienia, temperatury wrzenia i entalpii cieczy przy przepływie wody przez różne poziomy w kotle	154
VI. Wyznaczenie punktu początku wrzenia na opłomce wznoszącej	157
VII. Ilość pary wytworzonej w opłomkach	159
1. Ilość pary wytworzonej w opłomkach przez ogrzewanie	159
2. Ilość pary wytworzonej w opłomkach wznoszących przez samoodparowanie	161
3. Ilość pary wytworzonej w opłomkach opadowych przez samoodparowanie	164

VIII. Prędkość względna pary	168
IX. Obliczanie ciężaru właściwego mieszanki parowodnej w opłomkach wznoszących	170
X. Obliczanie ciężaru właściwego mieszanki parowodnej w górnych walczakach kotła	173
XI. Wyznaczanie różnicy poziomów wody w walczakach górnych	175
XII. Obliczanie obiegu wodnego w ekranach	176
XIII. Obliczanie strat ciśnienia wywołanych oporami przyprływu. Ogólne wiadomości	183
Strata ciśnienia wskutek tarcia	183
Strata ciśnienia wskutek przyspieszenia	186
Strata ciśnienia przy wpływie wody z walczaka do opłomki	187
Strata ciśnienia wskutek zmiany kierunku w wygięciach rur	188
Strata ciśnienia przy przepływie przez komory	188
XIV. Uwagi do obliczenia obiegu wody w kotle wodnorurowym. Ogólne wiadomości	190
1. Przykłady obiegu wody w kotłach różnej konstrukcji	191
Kocioł stromorurowy, jednojęczkowy	192
Kocioł stromorurowy, trójwalczakowy, trójjęczkowy	194
Kotły skośnorurowe całokomorowe i sekcyjne	195
2. Środki konstrukcyjne zapewniające dobry obieg wody	197

Część trzecia

Konstrukcje kotłów

I. Kotły walcowe	199
1. Kocioł jednowalcowy	199
2. Kocioł wielowalcowy bateryjny	199
II. Kotły płomienicowe	201
Prowadzenie spalin	205
Kotły jednopłomienicowe	205
Kotły dwupłomienicowe i trójpłomienicowe	205
Zasilanie kotłów płomienicowych	206
Kotły płomienicowe nieobmurowane	207
Wymiary kotłów płomienicowych	208
Zalety i wady kotłów płomienicowych	210
III. Kotły płomieniówkowe	211
Rozwalcowywanie rur kotłowych	212
IV. Kotły kombinowane	216
1. Kocioł walcowo-płomieniówkowy	216
2. Kotły płomienicowo-płomieniówkowe	216
Kocioł płomienicowo-płomieniówkowy dwuwalczakowy w układzie nad sobą	216

Kocioł płomienicowo-płomieniówkowy, jednowalczakowy, z płomieniówkami nawrotnymi	219
Kocioł płomienicowo-płomieniówkowy jednowalczakowy systemu <i>Hollanda</i>	219
V. Kotły parowozowe	223
VI. Kotły lokomobilowe	232
1. Kotły lokomobilowe typu parowozowego	232
2. Kotły lokomobilowe płomienicowo-płomieniówkowe	234
VII. Kotły stojące	239
VIII. Kotły samochodowe	241
1. Kotły samochodowe niskoprężne	241
2. Kotły samochodowe średnioprężne	243
3. Kotły samochodowe wysokoprężne	245
IX. Kotły okrętowe	247
1. Kotły kombinowane	248
Kotły płomienicowo-płomieniówkowe	248
Kotły płomienicowo-płomieniówkowo-opłomkowe	253
2. Kotły opłomkowe	255
Kocioł skośnorurowy sekcyjny	255
Kotły stromorurowe	256
3. Kotły specjalnej konstrukcji	265
X. Kotły opłomkowe (wodnorurowe)	265
1. Ogólne uwagi, podział	265
2. Kotły skośnorurowe całokomorowe	267
Kocioł skośnorurowy dwukomorowy systemu <i>Steinmüllera</i>	267
Kocioł skośnorurowy dwukomorowy systemu <i>Fitzner i Gamper</i>	275
3. Kotły skośnorurowe sekcyjne z walczakiem podłużnym	277
Kocioł systemu <i>Babcock i Velcox</i>	277
4. Kotły skośnorurowe sekcyjne z walczakiem poprzecznym	279
Ogólne uwagi na tle kotła dwuciągowego	279
Kotły sekcyjne z walczakiem poprzecznym trójciągowe	281
Kocioł sekcyjny z walczakiem poprzecznym umieszczonym z przodu i paleniskiem pyłowym	282
Inne konstrukcje i szczegóły kotłów sekcyjnych skośnorurowych	282
5. Kotły stromorurowe	286
Kotły stromorurowe z opłomkami prostymi	286
Kotły stromorurowe z opłomkami wygiętymi	288
6. Kotły nowoczesne z ekranami wodnymi	291
Kocioł trójwalczakowy, jednojęczkowy, ekranowany	292
Kocioł jednowalczakowy, jednojęczkowy, ekranowany z rusztem taśmowym	293
Kocioł jednowalczakowy, jednojęczkowy, ekranowany z paleniskiem pyłowym	293
7. Kotły opromieniovane	294
Kocioł opromieniovany, jednowalczakowy z rusztem taśmowym	295

Kocioł opromieniany z paleniskiem pyłowym syst. <i>Borsig</i> . . .	296
Kocioł opromieniany z walcakiem pomocniczym i paleniskiem pyłowym	297
Kotły stromorurowe z paleniskami pyłowymi i odprowadzeniem żużla w stanie ciekłym	299
Kocioł z paleniskiem pyłowym dwukomorowym	299
Kotły opromieniane z ekranem dwustronnego opromieniania . .	302
8. Ogólna charakterystyka kotłów stromorurowych o wygiętych opłomkach	302
XI. Konstrukcje kotłów oparte na innych jak dotychczas zasadach . . .	303
1. Kotły o ogrzewaniu pośrednim	304
Kocioł <i>Schmidt-Hartmanna</i>	304
Kocioł <i>Löfflera</i>	307
2. Kotły z przymusowym obiegiem wody	309
Kocioł <i>La Monta</i>	309
Kocioł <i>Velcox</i>	314
3. Kotły przepływowe	318
Kocioł <i>Bensona</i>	319
Kocioł przepływowy <i>Sulzera</i>	322
Kocioł <i>Ramzina</i>	327
4. Kotły wirujące	329
Kocioł <i>Atmos</i>	329
5. Kotły ogrzewane elektrycznie	331
Kocioł elektrodowy	333
Literatura	335