

SPIS TREŚCI

	Str.
Wstęp	7
I. ZASADY PRZEPŁYWU CIEPŁA	11
XLVII. Przewodzenie ciepła	13
1. Ustalony przepływ ciepła. Prawo Fouriera. Prawo Newtona	13
2. Przegrody płaskie	21
3. Przegrody rurowe	24
4. Przegrody kulowe	27
5. Przewodzenie ciepła w prętach wystających	29
a) Pręt, nieskończenie długi	30
b) Pręt o skończonej długości	31
6. Przewodzenie ciepła w żebrach	33
7. Przewodzenie ciepła w przegrodach wydzielających ciepło	37
XLVIII. Wymiana (przenikanie) ciepła	39
1. Równanie Pecleta	39
a) Przegroda płaska	40
b) Przegroda rurowa	42
2. Typowe, przeponowe wymienniki ciepła	44
a) Kocioł parowy	45
b) Skraplacz	47
c) Wymiennik współprądowy	47
d) Wymiennik przeciwprądowy	50
e) Wymiennik o prądach krzyżowych	53
3. Specjalne wymienniki ciepła	55
a) Dwururowy wymiennik typu Fielda	55
b) Wymiennik pętlicowy	60
XLIX. Promieniowanie	61
1. Promieniowanie ciał stałych i ciekłych	62
a) Emisja ciał doskonale czarnych	63
b) Emisja ciał szarych	67
c) Prawo Lamberta	70
d) Wymiana ciepła przez promieniowanie	74
e) Promienisty współczynnik wnikania ciepła	84
f) Sposoby zwiększania i zmniejszania wymiany energii promienistej	87
2. Promieniowanie gazów	90
a) Absorpcja	91
b) Emisja	93
c) Wymiana emisji między gazem i ścianą	100
3. Promieniowanie płomienia	100
L. Konwekcja	104
1. Warstewka graniczna	105
a) Hydrauliczna warstewka graniczna	105
b) Termiczna warstewka graniczna	108

	Str.
2. Konwekcja wymuszona. Przepływ uwarstwiony	110
a) Płyta omywana w kierunku wzdłużnym przez płyn	110
b) Rura omywana wewnątrz przez płyn	114
c) Rura omywana z zewnątrz przez płyn	119
3. Teoria podobieństwa w odniesieniu do wnikanie ciepła	123
a) Podobieństwo hydrodynamiczne	123
b) Podobieństwo termodynamiczne	127
c) Współczynnik wnikanie ciepła	130
4. Współczynnik wnikanie ciepła i spadek ciśnienia w strumieniu płynu	133
a) Przepływ uwarstwiony	133
b) Przepływ burzliwy w rurach	136
c) Przepływ wzdłuż płyt	143
5. Wymiana pędów i ciepła w ruchu burzliwym	143
6. Konwekcja wymuszona. Przepływ burzliwy	145
a) Płyta omywana wzdłuż przez płyn	145
b) Rura omywana wewnątrz przez płyn	150
c) Rura omywana z zewnątrz	154
d) Pęk rur omywany z zewnątrz	156
7. Osobliwe przypadki konwekcji wymuszonej	159
a) Konwekcja przy dużych prędkościach płynu	159
b) Rury rotujące	161
c) Materiały sypkie, cząsteczki unoszące się	162
d) Wnikanie ciepła od żebra do płynu	162
e) Konwekcja w przejściowym obszarze hydrodynamicznym	166
8. Konwekcja naturalna	167
a) Konwekcja wzdłuż ściany pionowej	168
b) Konwekcja wzdłuż ściany poziomej	173
c) Konwekcja w przestrzeni zamkniętej	176
9. Konwekcja przy zmianie stanu skupienia	178
a) Skraplanie się pary	178
b) Wrzenie cieczy	187
LI. Nieustalony przepływ ciepła	189
1. Równanie Fouriera-Kirchhoffa	190
2. Rozwiązanie graficzne	196
3. Rozwiązanie analityczne	199
a) Nagły skok temperatury ośrodka	199
b) Oddziaływanie cieplne ściany w maszynie parowej	203
4. Wyznaczanie współczynnika przewodzenia ciepła materiałów izolacyjnych	210
5. Wymiana ciepła w regeneratorach	212
K. WYMIANA MASY	217
LII. Dyfuzja jednokierunkowa, ustalona	217
1. Dyfuzja naturalna	217
2. Dyfuzja wymuszona	220
3. Chłodnia wody obiegowej	223
a) Mieszanie adiabatyczne powietrza wilgotnego	223
b) Chłodnia doskonała	225
c) Charakterystyka chłodni	227
4. Suszarnie	233
a) Proces suszenia	233
b) Zapotrzebowanie ciepła do suszenia	239
c) Zastosowanie pracy mechanicznej do suszenia	243
LIII. Szybkość spalania	245
1. Kinetyka procesu spalania	245
2. Temperatura zapłonu	248
3. Szybkość spalania	252
a) Deflagracja	252
b) Szybkość spalania i płomień gazów nie wymieszanych	262

	Str.
c) Eksplozja w naczyniach zamkniętych	264
d) Detonacja	267
4. Spalanie w silnikach	274
a) Spalanie w silniku wybuchowym	274
b) Spalanie w silniku wstrzykowym	280
L. ZARYS GOSPODARKI CIEPLNEJ	286
LIV. Ciepło odpadowe w przemyśle	287
1. Maksymalne możliwości wykorzystania energii paliwa	287
2. Wykorzystanie ciepła odpadowego w piecach przemysłowych i w silnikach spalinowych	288
3. Wykorzystanie ciepła odpadowego w urządzeniach parowych	292
4. Wykorzystanie energii odpadowej w innych urządzeniach	297
LV. Działanie komina	299
LVI. Cieplarki	301
1. Cieplarki izobaryczno-izotermiczne	304
a) Cieplarka Kiesselbacha	304
b) Cieplarka Ruthsa	307
2. Cieplarka izobaryczno-nieizotermiczna	310
3. Cieplarka nieizobaryczna (Ruthsa)	312
a) Ładowanie cieplarki	315
b) Wyładowywanie cieplarki	316
LVII. Wyparki	320
LVIII. Garnki odwadniające	328
M. RÓŻNE ZAGADNIENIA TERMODYNAMICZNE	333
LIX. Termodynamika aerosoli (solgazów)	333
LX. Przemiany elektrolityczne	338
LXI. Efekty termoelektryczne	344