

Spis treści

PRZEDMOWA	7
WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ	9
7. Podstawy konwekcyjnej wymiany ciepła	15
7.1. Wprowadzenie.....	15
7.1.1. Podstawowe właściwości płynu.....	15
7.1.2. Klasyfikacja konwekcyjnej wymiany ciepła	19
7.2. Pojęcie warstwy przyściennej.....	19
7.3. Podstawowe równania konwekcyjnej wymiany ciepła i metody ich rozwiązania.....	24
7.3.1. Ogólna metodyka rozwiązania analitycznego.....	24
7.3.2. Rozwiązanie metodą analityczno – eksperymentalną.....	26
7.4. Zastosowanie równań zachowania do opisu warstwy przyściennej	27
7.4.1. Równania zachowania laminarnej warstwy przyściennej.....	27
7.4.2. Ruch turbulentny warstwy przyściennej.....	31
7.4.3. Opis konwekcyjnej wymiany ciepła za pomocą równań kryterialnych.....	35
7.5. Pojęcie średniej temperatury płynu w zagadnieniach konwekcyjnej wymiany ciepła.....	35
7.6. Pytania sprawdzające.....	37
8. Przejmowanie ciepła w warunkach konwekcji swobodnej	39
8.1. Mechanizm konwekcji swobodnej w przestrzeni nieograniczonej.....	39
8.2. Opis wymiany ciepła podczas konwekcji swobodnej w przestrzeni nieograniczonej.....	42
8.2.1. Rozwiązania analityczne	42
8.2.2. Postacie kryterialnych równań konwekcji swobodnej w przestrzeni nieograniczonej	43
8.3. Konwekcja swobodna w przestrzeni ograniczonej.....	47
8.4. Pytania sprawdzające.....	51
8.5. Przykłady obliczeń	51
8.6. Zadania do samodzielnego rozwiązania	58
9. Przejmowanie ciepła podczas konwekcji wymuszonej w kanałach	63
9.1. Wprowadzenie.....	63
9.1.1. Kryteria charakteru ruchu płynu w kanale.....	63
9.1.2. Pojęcie średnicy hydraulicznej kanału.....	64
9.1.3. Profile rozkładu prędkości i temperatury płynu w przepływie	65
9.1.4. Odcinki stabilizacji hydrodynamicznej i termicznej.....	67
9.2. Przejmowanie ciepła podczas laminarnego ruchu płynu w kanałach	69

9.2.1. Rozwiązanie teoretyczne	69
9.2.2. Równania kryterialne konwekcji wymuszonej podczas ruchu laminarnego w kanałach	73
9.3. Przejmowanie ciepła podczas turbulentnego ruchu płynu w kanałach	76
9.3.1. Wprowadzenie	76
9.3.2. Uproszczony model turbulentnego mechanizmu transportu ciepła	77
9.3.3. Równania kryterialne konwekcji wymuszonej podczas przepływu turbulentnego płynu w kanałach	83
9.4. Przejmowanie ciepła podczas konwekcji wymuszonej płynu w kanale w zakresie ruchu przejściowego płynu	86
9.5. Pytania sprawdzające	88
9.6. Przykłady obliczeń	89
9.7. Zadania do samodzielnego rozwiązania	96
10. Przejmowanie ciepła podczas wymuszonego opływu ciał	99
10.1. Przejmowanie ciepła podczas ruchu płynu wzdłuż płaskiej płyty	99
10.1.1. Rozwiązania równania energii dla laminarnej warstwy przyściennej na płaskiej płycie	100
10.1.2. Rozwiązania równania energii dla turbulentnej warstwy przyściennej na płaskiej płycie	101
10.2. Przejmowanie ciepła przy poprzecznym opływie pojedynczego walca i kuli	102
10.3. Przejmowanie ciepła podczas opływu pęczków rur	105
10.4. Pytania sprawdzające	109
10.5. Przykłady obliczeń	110
10.6. Zadania do samodzielnego rozwiązania	115
11. Przejmowanie ciepła podczas przemiany fazowej wrzenia	119
11.1. Wprowadzenie	119
11.1.1. Pojęcie zjawiska i rodzaje wrzenia	119
11.2. Mechanizm wrzenia w objętości	120
11.2.1. Przejmowanie ciepła w warunkach wrzenia w objętości	123
11.2.2. Obliczanie współczynnika przejmowania ciepła podczas wrzenia w objętości	128
11.3. Mechanizm wrzenia w przepływie	131
11.3.1. Parametry opisujące proces wrzenia w przepływie	134
11.3.2. Obliczanie wymiany ciepła w procesie wrzenia w przepływie	136
11.4. Pytania sprawdzające	140
11.5. Przykłady obliczeń	141
11.6. Zadania do samodzielnego rozwiązania	147

12. Przejmowanie ciepła podczas przemiany fazowej skraplania ..	149
12.1. Wprowadzenie	149
12.2. Wymiana ciepła podczas laminarnego skraplania błonowego nieruchomej pary nasyconej na ścianie pionowej	151
12.3. Wpływ warunków procesu skraplania błonowego na jego intensywność	156
12.3.1. Wpływ prędkości i kierunku ruchu skraplającej się pary	157
12.3.2. Wpływ przegrzania pary	158
12.3.3. Wpływ obecności gazów inertych w skraplającej się parze	159
12.4. Wymiana ciepła podczas błonowego skraplania pary przy turbulentnym splywie kroplin	160
12.5. Wymiana ciepła podczas skraplania pary na zewnętrznej powierzchni rury poziomej	161
12.6. Wymiana ciepła podczas skraplania pary na zewnętrznej powierzchni pęczków rur	162
12.7. Wymiana ciepła podczas skraplania kropłowego	163
12.8. Wymiana ciepła podczas skraplania pary w przepływie w kanałach	164
12.8.1. Mechanizm procesu przejmowania ciepła	164
12.8.2. Metody obliczenia współczynnika przejmowania ciepła podczas skraplania pary w kanałach	168
12.9. Pytania sprawdzające	171
12.10. Przykłady obliczeń	172
12.11. Zadania do samodzielnego rozwiązania	178
13. Wymiana ciepła przez promieniowanie	181
13.1. Wprowadzenie	181
13.2. Podstawowe prawa radiacyjnej wymiany ciepła	184
13.2.1. Prawo <i>Stefana – Boltzmann</i> a	184
13.2.2. Prawo <i>Plancka</i>	185
13.2.3. Prawo <i>Kirchhoffa</i>	186
13.2.4. Prawo <i>Lamberta</i>	186
13.2.5. Prawo <i>Wiena</i>	187
13.3. Radiacyjna wymiana ciepła między dwiema powierzchniami równoległymi	188
13.4. Radiacyjna wymiana ciepła w układzie zamkniętym	190
13.5. Radiacyjna wymiana ciepła między dwiema powierzchniami dowolnie zorientowanymi	191
13.6. Zastosowanie ekranów w radiacyjnej wymianie ciepła	192
13.7. Radiacyjny współczynnik przejmowania ciepła	194
13.8. Pytania sprawdzające	195
13.9. Przykłady obliczeń	195
13.10. Zadania do samodzielnego rozwiązania	203

14. Wymienniki ciepła i zasady ich obliczania	205
14.1. Ogólna klasyfikacja wymienników ciepła.....	205
14.2. Podstawy obliczania rekuperatorów.....	205
14.2.1. Współczesne trendy konstrukcji rekuperatorów.....	205
14.2.2. Metodyka obliczania rekuperatorów.....	206
14.2.3. Obliczanie rekuperatorów metodą średniej różnicy temperatury.....	208
14.2.4. Obliczanie rekuperatorów metodą sprawnościową.....	219
14.2.5. Metodyka określania końcowej temperatury czynników w rekuperatorze.....	222
14.2.6. Niektóre uwagi do projektowania rekuperatorów.....	225
14.3. Zarys teorii regeneratorów.....	226
14.4. Pytania sprawdzające.....	229
14.5. Przykłady obliczeń.....	229
14.6. Zadania do samodzielnego rozwiązania.....	240
Bibliografia	243
Załączniki	247
Streszczenie w jęz. polskim	257
Streszczenie w jęz. angielskim	258