

Poprawny Spis treści



63
6.0 1986/1

Wykaz ważniejszych oznaczeń	IX
Wstęp	XIII

CZĘŚĆ A

1. Wprowadzenie	3
1.1. Pojęcia elementarne	3
1.2. Zasada działania parowych sprężarkowych urządzeń chłodniczych – zagadnienia elementarne	9
1.3. Pompy ciepła – zagadnienia elementarne	12
2. Podstawy termodynamiczne działania urządzeń chłodniczych	14
2.1. Odwracalność przemian	14
2.2. Zasady termodynamiki	15
2.3. Własności fizyczne i termodynamiczne substancji	17
2.4. Przemiany fazowe czynników	21
2.5. Przemiany termodynamiczne	31
2.5.1. Przemiana izobaryczna	31
2.5.2. Przemiana izochoryczna	35
2.5.3. Przemiana izotermiczna	40
2.5.4. Przemiana izentropowa	44
2.5.5. Przemiana izentalpowa	51
2.6. Wymiana ciepła	52
3. Czynniki chłodnicze i nośniki ciepła	57
3.1. Czynniki chłodnicze	57
3.1.1. Informacje ogólne	57
3.1.2. Systematyka czynników chłodniczych	59
3.1.3. Oznaczenia kodowe czynników chłodniczych	73
3.1.4. Charakterystyka wybranych czynników chłodniczych	74
3.2. Oleje chłodnicze	100
3.3. Nośniki ciepła	104
Literatura	107

4. Budowa i zasada działania urządzeń chłodniczych sprężarkowych	110
4.1. Urządzenia sprężarkowe jednostopniowe	110
4.2. Obiegi dwustopniowe	117
4.2.1. Obieg dwustopniowy z chłodzeniem pary w chłodnicy mokrej i jednostopniowym dławieniem	118
4.2.2. Obieg dwustopniowy z chłodnicą międzystopniową i dwustopniowym dławieniem	120
4.2.3. Obieg dwustopniowy z chłodzeniem cieczy w węzownicy i jednostopniowym dławieniem	122
4.2.4. Obieg z chłodzeniem cieczy w węzownicy i podwójnym dławieniem	124
4.3. Układy kaskadowe	126
4.4. Elementy wyposażenia urządzeń chłodniczych – ich funkcja, sposób działania i zasada doboru	132
Literatura	134
5. Efektywność energetyczna urządzeń chłodniczych	136
5.1. Chłodnicze obiegi porównawcze	136
5.2. Wpływ parametrów pracy obiegu chłodniczego Lindego na efektywność energetyczną	140
5.3. Straty dławienia	147
5.4. Kierunki poprawy efektywności energetycznej sprężarkowych urządzeń chłodniczych i pomp ciepła	150
5.5. Ekologiczna ocena urządzeń chłodniczych	154
Literatura	157
6. Sprężarki	158
6.1. Podstawy teoretyczne pracy sprężarek wyporowych	158
6.2. Sprężarki tłokowe	166
6.2.1. Sprężarki hermetyczne	166
6.2.2. Sprężarki półhermetyczne	167
6.2.3. Sprężarki tłokowe dławnicowe	168
6.3. Sprężarki spiralne	169
6.4. Sprężarki śrubowe	171
6.5. Dobór sprężarki	173
Literatura	181
7. Wymienniki ciepła	182
7.1. Parowniki	182
7.1.1. Uwagi ogólne	182
7.1.2. Parowniki suche	184
7.1.3. Parowniki zalane	188
7.1.4. Parowniki mokre	188

7.2. Skraplacze	191
7.3. Intensyfikacja wymiany ciepła	199
7.4. Wymiana ciepła w pośrednich systemach chłodzenia	202
Literatura	206
8. Przyrządy regulacyjne i zabezpieczające instalacji chłodniczych	208
8.1. Urządzenia obniżające ciśnienie w instalacjach chłodniczych	208
8.1.1. Termostatyczne zawory regulacyjne (rozprężne)	208
8.1.2. Elektroniczne zawory regulacyjne	212
8.1.3. Rurki kapilarne	214
8.2. Urządzenia zabezpieczające	215
8.3. Odszranianie parowników	220
Literatura	223
9. Aparatura pomocnicza urządzeń chłodniczych	224
9.1. Układ regulacji poziomu oleju w sprężarkach	224
9.2. Separatory oleju	226
9.3. Oddzielacze cieczy	228
9.4. Zbiorniki cieczy	229
9.5. Odwadniacze (filtry chemiczne)	230
9.6. Filtry mechaniczne	232
9.7. Dochładzacze	232
9.8. Wzierniki	232
9.9. Zawory bezpieczeństwa	233
9.10. Zawory elektromagnetyczne	234
9.11. Zawory kulowe odcinające	234
9.12. Wymiarowanie przewodów rurowych	235
Literatura	238
10. Agregaty chłodnicze	239
10.1. Agregaty skraplające	239
10.2. Sprężarkowe schładzacze cieczy	243
10.3. Agregaty sprężarkowe	250
Literatura	253
11. Absorpcyjne urządzenia chłodnicze	254
11.1. Uwagi ogólne	254
11.2. Amoniakalno-wodne urządzenia absorpcyjne	255
11.2.1. Zasada działania i obieg	255
11.2.2. Obliczenia obiegu amoniakalno-wodnego	264
11.2.3. Obliczenia obiegu z wymiennikami regeneracyjnymi	272
11.3. Urządzenia absorpcyjne bromolitowe	277
Literatura	281

12. Chłodnicze urządzenia strumienicowe	282
12.1. Informacje ogólne	282
12.2. Podział strumienic	282
12.3. Budowa i zasada działania chłodniczych układów strumienicowych	284
12.4. Aspekty fizyczne działania strumienicy parowej jednofazowej	289
12.5. Efektywność energetyczna urządzeń strumienicowych	291
Literatura	296

CZĘŚĆ B

13. Przygotowanie do uzyskania certyfikatu	301
13.1. Wstęp	301
13.2. Zakres wiedzy i umiejętności określony w Rozporządzeniu Wykonawczym Komisji (UE) 2015/2067 z 17 listopada 2015 r.	317
13.3. Wybrane Polskie Normy	386
Literatura	389

CZĘŚĆ C

14. Właściwości termodynamiczne i termokinetyczne czynników roboczych	393
14.1. Modelowanie wybranych właściwości termodynamicznych i termokinetycznych czynników chłodniczych	393
14.2. Nośniki ciepła stosowane w technice chłodniczej	411
14.2.1. Ergolidy	411
14.2.2. Pekasol	413
14.2.3. Antifrogen	413
14.2.4. Tyfocor	414
14.2.5. Tyfoxit	414
14.3. Tabele właściwości termodynamicznych i termokinetycznych wybranych czynników chłodniczych	415
Literatura	529