



Obsah

1 Úvod	7
2 Základy fyziky a termodynamiky	9
2.1 Základní jednotky, tlak, teplota, teplo	9
2.1.1 Tlak	9
2.1.2 Teplota	10
2.1.3 Teplo	11
2.2 Termodynamické vlastnosti plynů	12
2.3 Formulace 1. zákona termodynamiky	13
2.4 Formulace 2. zákona termodynamiky	13
2.5 Vlastnosti par, mokrá pára, přehřátá pára	14
2.6 Diagram chladiv $\log p - h$	15
2.7 Přestup tepla, souproud, protiproud	16
3 Chladicí okruh	18
3.1 Jednostupňový okruh	18
3.2 Dvoustupňový okruh	19
3.3 Kaskádní okruh.....	21
3.4 Okruh s nuceným oběhem chladiva.....	22
3.5 Zobrazení oběhu v diagramu $\log p - h$	23
3.5.1 Jednostupňový okruh	23
3.5.2 Dvoustupňový okruh.....	24
3.5.3 Kaskádní okruh.....	24
3.5.4 Skutečné stavy chladiva v diagramu $\log p - h$	25
3.6 Reverzní chladicí okruhy	26
3.7 Okruhy s využitím odpadního tepla	27
4 Komponenty chladicích zařízení.....	28
4.1 Kompresory	28
4.1.1 Rozdělení chladivových kompresorů	28
4.1.2 Indikátorový diagram.....	40
4.1.3 Regulace výkonu chladivových kompresorů	45
4.1.5 Výpočet výkonu chladivového kompresoru.....	48
4.1.6 Spojování kompresorů do dvojic (trojic)	49
4.2 Výměníky tepla.....	50
4.2.1 Principy konstrukce	50
4.2.2 Výparníky	54
4.2.3 Kondenzátory.....	64
4.2.4 Ostatní výměníky	71
4.3 Sběrače a odlučovače.....	77
4.3.1 Sběrače chladiva	78
4.3.2 Odlučovače oleje	78
4.4 Díly pro řízení průtoku chladiva	81
4.4.1 Expanzní ventily.....	81
4.4.2 Ruční uzavírací ventily	97
4.4.3 Elektromagnetické ventily	100
4.4.4 Regulátory.....	102
4.4.5 Pojistné (přetlakové/odpouštěcí) ventily.....	115
4.4.6 Zpětné ventily.....	116
4.4.7 Průhledítka a indikátory vlhkosti	116
4.4.8 Dehydrátory a dehydratační látky.....	117
4.4.9 Sací filtry a filtrdehydrátory.....	119
4.4.10 Vodní ventily pro vodou chlazené kondenzátory.....	120
4.5 Termostaty, presostaty, elektronické regulátory.....	123
4.5.1 Teplotní spínače mechanické – termostaty	123
4.5.2 Tlakové spínače mechanické – presostaty.....	125
4.5.3 Elektronické díly pro řízení a regulaci	132

4.6 Chladiva – oleje – detektory	138
4.6.1 Chladiva	138
4.6.2 Oleje – maziva pro chladicí zařízení	141
4.6.3 Detektory úniku chladiva	143
4.6.4 Vakuum chladicího okruhu	146
4.7 Měděné potrubí v chladicí technice.....	147
4.7.1 Název a funkce jednotlivých sekcí (úseků) potrubí	147
4.7.2 Dimenzování jednotlivých sekcí	147
4.7.3 Zásady platné pro montáž potrubí seškraceného chladiva	148
4.7.4 Zásady platné pro provádění výtlačného potrubí.....	148
4.7.5 Zásady platné pro provádění potrubí kapalného chladiva.....	149
4.7.6 Zásady platné pro provádění a dimenzování sacího potrubí	152
4.7.7 Pravidla pro konstrukci potrubí Cu.....	154
5 Chladicí a klimatizační zařízení, TČ	156
5.1 Jednokompresorová chladicí zařízení.....	156
5.2 Vícekompresorové – sdružené jednotky.....	157
5.2.1 Okruh se sdruženou jednotkou	158
5.2.2 Sdružená jednotka pro nízké teploty	159
5.2.3 Řízení sdružených chladicích zařízení.....	160
5.3 Blokové – úplné chladicí jednotky.....	161
5.3.1 Blokové jednotky pro chlazení vzduchu	161
5.3.2 Blokové jednotky pro chlazení kapalin.....	162
5.4 Převážné chlazení a klimatizace.....	163
5.4.1 Klimatizace dopravních prostředků určených pro dopravu osob.....	163
5.4.2 Chlazení pro dopravní prostředky určené pro dopravu zboží.....	164
5.5 Zařízení s chladivem CO ₂	165
5.5.1 CO ₂ jako teplonosná látka	165
5.5.2 Podkritický oběh	166
5.5.3 Nadkritický oběh.....	166
5.5.4 Bezpečnost	167
5.6 Tepelná čerpadla	167
5.6.1 Princip tepelného čerpadla.....	167
5.6.2 Zdroje nízkopotenciálního tepla	168
5.6.3 Topný faktor	169
5.6.4 Ekologická hlediska použití tepelných čerpadel.....	170
5.7 Stacionární klimatizační zařízení malého a středního výkonu.....	171
5.7.1 Rozdělení klimatizačních zařízení	172
6 Uvádění do provozu.....	176
6.1 Čistota v chladicím okruhu.....	176
6.2 Zkoušky před uvedením do provozu	176
6.2.1 Tlaková pevnostní zkouška.....	177
6.2.2 Zkouška těsnosti	177
6.3 Vzduch v chladicím okruhu a vakuování	178
6.4 Olej v chladicím okruhu	179
6.5 Plnění chladiva do okruhu.....	179
6.5.1 Metody plnění.....	179
6.5.2 Kontrola náplně.....	179
6.6 Uvádění výrobků na trh	180
Literatura	181