

OBSAH

	Předmluva	8
	Označení veličin.	9
1	CHLADICÍ VĚŽE	11
1.1	Odpadní teplo, způsoby jeho odvádění	11
1.2	Mokrý (výparný) chladicí věže.	11
1.3	Suché chladicí věže	15
1.4	Chladicí věže v ČSSR	20
2	ZÁKLADY TEORIE VÝPARNÉHO CHLAZENÍ	22
2.1	Stavová rovnice.	22
2.2	Vlhkost vzduchu	23
2.3	Entalpie vlhkého vzduchu	24
2.4	Diagramy pro vlhký vzduch $i - x$, $i - t$	24
2.4.1	Použití diagramu vlhkého vzduchu $i - x$	26
2.4.2	Diagram pro vlhký vzduch $i - t$	27
2.5	Hustota vlhkého vzduchu	27
2.6	Přenos tepla a hmoty při výparném chlazení	29
2.6.1	Výpočet hodnoty Merkelova integrálu metodou podle Čebyševa	31
2.6.2	Ovlivnění výsledků při výpočtu hodnot Merkelova integrálu	33
2.7	Tepelná charakteristika chladicí věže	38
2.7.1	Vyhodnocování průběhu tepelné charakteristiky věže	41
2.7.2	Vliv provozu chladicí věže na změny tepelné charakteristiky	42
2.8	Odporové charakteristiky chladicích věží.	46
2.8.1	Ztrátový součinitel při vstupu vzduchu do chladicí věže s přirozeným tahem	48
2.8.2.	Zjišťování odporové charakteristiky u provedených chladicích věží s přirozeným tahem	49
2.8.3	Vliv provozu chladicí věže na změnu odporové charakteristiky	52
3	ZÁKLADNÍ STAV VENKOVNÍHO VZDUCHU A ZÁKLADNÍ TEPLOTA OCHLAZENÉ VODY U CHLADICÍCH VĚŽÍ	54
3.1	Základní stav venkovního vzduchu	54
3.2	Základní teplota ochlazené vody	56
3.3	Vliv základní teploty vzduchu a základní teploty ochlazené vody na volbu typu a hlavní rozměry chladicí věže	59
3.3.1	Náklady na obsluhu a údržbu různých typů chladicích věží	60
3.4	Mimoekonomická hlediska při volbě typu chladicí věže	61
4	VENTILÁTOROVÉ CHLADICÍ VĚŽE	63
4.1	Mikrochladiče.	63
4.2	Střední a velké ventilátorové chladiče	68
4.3	Konstrukční řešení ventilátorových chladicích věží	75
4.3.1	Ventilátory u chladicích věží	83
4.3.1.1	Ventilátory pro mikrochladiče	85

4.3.1.2	Ventilátory pro ventilátorové chladiče středních a velkých výkonů	86
4.4	Konstrukční závady u ventilátorových chladičů a možnost rekonstrukce dosavadních chladičů	87
5	CHLADICÍ VĚŽE S PŘIROZENÝM TAHEM	90
5.1	Konstrukční řešení chladicích věží s přirozeným tahem	91
5.1.1	Řešení tahových komínů	91
5.1.2	Konstrukční systémy pro podepření chladicích soustav	95
5.1.3	Konstrukční řešení komponentů chladicího komplexu	97
5.2	Konstrukční závady u chladicích věží s přirozeným tahem a možnost rekonstrukce dosavadních chladičů	98
6	ELIMINÁTORY, ROZVOD VODY A CHLADICÍ SYSTÉM	101
6.1	Eliminátory, jejich provedení a úpravy	101
6.2	Rozvod vody, provedení a možnosti úprav	104
6.3	Chladicí systémy, jejich provedení, provozní zkušenosti, možnosti úprav	105
7	ŘÍZENÍ PROVOZU CHLADICÍCH VĚŽÍ VENTILÁTOROVÝCH A VĚŽÍ S PŘIROZENÝM TAHEM	111
7.1	Řízení provozu ventilátorových chladicích věží	111
7.1.1	Provoz ventilátorových chladicích věží v zimním období	116
7.2	Řízení provozu chladicích věží s přirozeným tahem	118
7.2.1	Provoz chladicích věží s přirozeným tahem v zimním období	119
8	JAKOST A ÚPRAVA CHLADICÍ VODY	127
8.1	Jakost vody	128
8.2	Přídavná voda	130
9	CHLADICÍ ÚČINEK	132
9.1	Chladicí křivky	132
9.1.1	Chladicí křivka jako záruční doklad	133
9.2	Záruční zkoušky	138
9.2.1	Provozní a meteorologické podmínky při záručním měření	140
9.2.2	Zjišťování hodnot základních veličin	142
9.2.3	Ověřování záruk při použití tepelné charakteristiky	144
9.2.3.1	Použití tepelné charakteristiky při posuzování záruk u ventilátorových chladičů	146
9.2.3.2	Použití tepelné charakteristiky při posuzování záruk u chladicích věží s přirozeným tahem	147
9.2.4	Porovnání použití chladicí křivky a tepelné charakteristiky při záručních zkouškách	151
9.3	Chladicí křivka a tepelná charakteristika při sledování provozu chladicí věže	152
10	MĚŘENÍ VELIČIN NUTNÝCH K SLEDOVÁNÍ CHLADICÍHO ÚČINKU VĚŽE	157
10.1	Měření teplot vzduchu	157
10.2	Měření teplot chladicí vody	160
10.3	Měření hmotnostního průtoku vzduchu	162
10.3.1	Měření objemového průtoku vzduchu u ventilátorových chladičů	163
10.3.2	Měření statického tlaku	167
10.4	Měření rychlosti větru	168
10.5	Měření objemového průtoku chladicí vody	169

10.5.1	Porovnání metod na měření objemového průtoku vody	172
11	CHLADICÍ VĚŽE A JEJICH OKOLÍ	173
11.1	Únos u chladicích věží	173
11.2	Zjišťování intenzity spadu	175
12	POSOUZENÍ CHLADICÍHO ÚČINKU U NÁS A VE SVĚTĚ	180
12.1	Tolerance a zajištění dodavatele	180
12.2	Předpisy pro provádění záručních zkoušek	180
12.2.1	Proměřování teplot	181
12.2.2	Měření průtoků	183
12.2.3	Délka záruční zkoušky a jiná omezení	183
12.2.4	Vyhodnocování záručních zkoušek, tolerance	184
	LITERATURA	188
	PŘÍLOHA 1	189
	PŘÍLOHA 2	190
	PŘÍLOHA 3	191