

OBSAH

	PŘEHLED POUŽITÝCH VELIČIN	10
	PŘEDMLUVA	12
1	ÚVOD	13
2	VZNIK NAPĚTÍ VE SKLE	14
2.1	Napětí, deformace, možnosti identifikace napětí ve skle	14
2.2	Tepelné napětí	18
2.2.1	Rozložení teplot v tělesech v průběhu zahřívání nebo ochlazování konstantní rychlostí	21
2.2.2	Výpočet tepelných napětí v některých tělesech ochlazovaných konstantní rychlostí	25
2.2.3	Některé speciální případy výpočtu tepelných napětí	40
	Chlazení vícevrstvé desky	40
	Napětí ve stěně při stacionárním rozdílu teplot	42
	Rovinná deska ochlazovaná nesymetricky	43
	Okrajové napětí	46
2.3	Napětí v zátavech a nehomogenitách	48
2.4	Sklo jako viskoelastický materiál. Trvalé a přechodné napětí. Relaxace	51
2.4.1	Relaxace napětí	53
2.4.2	Relaxace struktury	57
	Relaxace indexu lomu	62
2.5	Strukturní napětí	75
2.6	Matematické zpracování modelu tvorby napětí	79
2.6.1	Zjednodušený matematický model tvorby napětí při chlazení skla	83
3	URČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH VELIČIN POTŘEBNÝCH PRO VÝPOČET POSTUPŮ K CHLAZENÍ SKLA	89
3.1	Dynamická viskozita skla a její měření v chladicím intervalu	89
3.2	Index lomu skla a jeho měření v závislosti na teplotě a rychlosti ochlazování	96
3.2.1	Měření indexu lomu skla	97
3.2.2	Stanovení chladicích konstant optických skel	99
	Měřicí zařízení	100
	<i>Příklady měření a výpočtů</i>	104
3.3	Fotoelastická konstanta skla a její určování	109
3.4	Měření doby relaxace napětí ve skle	114
3.5	Materiálový součinitel M , chladicí modul C a jejich měření	121
3.6	Tvarový součinitel A a jeho určování	127
3.7	Součinitel přestupu tepla v chladicí peci a možnosti jeho měření	129
3.7.1	Určování součinitele přestupu tepla pomocí směšného kalorimetru	130
3.7.2	Určování součinitele přestupu tepla alfakalorimetrem	133
3.7.3	Závěry	138
3.8	Ostatní fyzikální vlastnosti skla	139
3.8.1	Teplotní roztažnost a dilatometrické body	139

3.8.2	Elastické konstanty skla	141
3.8.3	Měrná tepelná kapacita	143
3.8.4	Tepelná a teplotní vodivost	146
4	VÝPOČTY CHLADICÍCH POSTUPŮ	153
4.1	Chlazení těles jednoduchých tvarů	155
4.1.1	Určení horní a dolní chladicí rychlosti a rychlosti zahřívání	155
4.1.2	Určení doby ustálení regulární fáze ochlazování	158
4.1.3	Určení chladicí teploty a teploty dolní hranice chladicí oblasti	162
4.1.4	Doba výdrže na chladicí teplotě	164
4.1.5	Předpokládaná teplota výrobků v chladicí peci	167
	<i>Příklad výpočtu chladicího postupu</i>	169
4.1.7	Závěr	178
4.2	Chlazení obalového a ostatního dutého skla	179
4.2.1	Vypalování potisku na obalovém skle	181
4.2.2	Chlazení zapálených okrajů tenkostěnného dutého skla	182
	<i>Příklad výpočtů</i>	186
4.3	Chlazení plochého skla	191
4.3.1	Chlazení plochého skla vyráběného plavením	192
	Regulární napětí proměnné napříč tloušťky plochého skla	193
	<i>Příklad výpočtu</i>	198
	Membránové napětí	199
4.4	Chlazení optického skla	201
4.4.1	Normy jakosti optického skla	201
4.4.2	Vývoj metod chlazení optického skla	203
4.4.3	Spádové chlazení z hlediska indexu lomu	205
4.4.4	Spádové chlazení z hlediska napětí	214
	<i>Příklad výpočtu spádového chlazení československého optického skla</i> <i>BaK 569/560</i>	216
5	KONTROLA NAPĚTÍ VE SKLE	221
5.1	Podstata světla, světlo polarizované, interference světla	221
5.2	Měřicí přístroje	229
5.2.1	Polarizační přístroje	229
5.2.2	Komparátory a kompenzátory	232
5.3	Určování napětí ve skle měřením dráhového rozdílu	237
5.3.1	Fotoelasticimetrie	238
5.3.2	Pracovní postup při měření dráhového rozdílu ve výrobcích	242
	Kontrola napětí v případě, kdy dráhový rozdíl nepřevyšuje jeden řád (540 nm)	243
	Kontrola napětí v případě, kdy dráhový rozdíl je větší než jeden řád (540 nm)	246
	Určení měrného dráhového rozdílu X	247
	Určení charakteru napětí v měřeném místě	247
5.4	Technická kontrola chlazení	248
6	CHLADICÍ PECE	250
6.1	Komorové chladicí pece	254
6.2	Tunelové chladicí pece pásové	258
6.2.1	Dopravní pásy	267
6.3	Tunelové pece na ploché sklo	275

Technologický postup při chlazení skla	283
Přeprava a zakládání výrobků do chladicí pece	283
Seřízení chladicí pece podle předepsané chladicí křivky	285
<i>Příklad výpočtu</i>	287
Vady při chlazení skla	290
PERSPEKTIVY ROZVOJE CHLAZENÍ SKLA	293
POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	297