

OBSAH

1	Procesy tvarování skla	9
1.1	Strojní výroba plochého skla	9
1.2	Strojní výroba trubíc a vláken	11
1.3	Lisování a foukání	13
1.4	Další technologie tvarování	16
2	Vlastnosti skla důležité pro tvarování	18
2.1	Viskozita	18
2.2	Viskoelastická	20
2.3	Teplotní roztažnost	21
2.4	Tepelná a teplotní vodivost	22
2.5	Měrné teplo	24
2.6	Tepelná akumulační schopnost	24
2.7	Hustota	25
2.8	Povrchové napětí	25
3	Modelování tvarovacích procesů	27
3.1	Základní rovnice pro tvarování žhavé skloviny	27
3.2	Počítačové modelování tvarovacích procesů	30
4	Viskoelastická odezva na zatížení	35
4.1	Pružné deformace	35
4.2	Deformování při nižších viskozitách – visko-elastická analogie	36
4.3	Viskoelastická odezva při vyšších viskozitách	39
5	Tvarování plochého skla	44
5.1	Základní rovnice pro tažení pásu skloviny	44
5.2	Tažení skla směrem vzhůru	47
5.3	Tažení skla směrem dolů	47
5.4	Výroba plochého skla stékáním po rozplavovacím klínu	47
5.5	Plavené sklo (Float)	50
6	Tvarování tyčí a trubíc	56
6.1	Tvorba proužku skloviny	56
6.2	Tažení tyčí	58

6.3	Síly a deformace při tažení trubic	60
6.4	Stékání po válcovém povrchu (Danner)	61
6.5	Ohýbání tyčí, trubic a plochého skla	62
7	Výroba skleněných vláken	66
7.1	Úvod	66
7.2	Poměry při tažení	68
8	Tvarování skla ve formách	73
8.1	Tečení skloviny při lisování	73
8.2	Vstřikovací lisování a mačkání	75
8.3	Vytlačování (extruze)	77
8.4	Tečení skloviny při vyfukování baňky	79
8.5	Teplota skloviny při styku s formou	81
8.6	Znovuohřev skla vnitřním teplem (reheat)	89
8.7	Situace při lisování předmětů s hranami	93
8.8	Kolísání teplot ve formě	97
8.9	Vliv rychlosti odvodu tepla na uspořádání lahvářenských strojů	98
9	Povrchové jevy při tvarování	107
9.1	Vyhlazování povrchu	107
9.2	Vznik vln na povrchu skla v místě dopadu dávky do formy	108
9.3	Lepení skloviny na formu	108
9.4	Vznik trhlinek na povrchu	109
10	Rozměrová analýza a teorie podobnosti	111
10.1	Rozměrová analýza	111
10.2	Podobnost	113
10.3	Doporučení pro tvorbu bezrozměrových veličin	115
10.4	Omezení principu podobnosti	116
10.5	Příklady bezrozměrových veličin	117
	Rejstřík	119