

OBSAH

Předmluva	11
Úvod	13
1. Část obecná a teoretická (inž. J. Götz; stať 1.1.1.1.1 inž. F. Žáček)	17
1.1. Broušení skla	17
1.1.1. Brusivo	18
1.1.1.1. Volné brusivo	18
1.1.1.1.1. Třídění volného brusiva	26
1.1.1.1.2. Zrnitost volného brusiva	35
1.1.1.2. Vázané brusivo	37
1.1.1.2.1. Vlastnosti vázaného brusiva	44
1.1.2. Základní děje při broušení skla	50
1.1.3. Vliv jednotlivých faktorů na základní kritéria procesu broušení	56
1.1.3.1. Vlastnosti brusiva	57
1.1.3.1.1. Druh brusiva	57
1.1.3.1.2. Zrnitost brusiva	60
1.1.3.1.3. Specifické vlastnosti vázaného brusiva	63
1.1.3.2. Vlastnosti skla	65
1.1.3.3. Technologické podmínky broušení	71
1.1.3.3.1. Tlak a rychlost broušení	71
1.1.3.3.2. Koncentrace a množství brousící suspenze	73
1.1.3.3.3. Materiál brousícího nástroje	74
1.2. Leštění skla	76
1.2.1. Leštiva	77
1.2.1.1. Lešticí prášky	77
1.2.1.2. Vázané leštivo	86
1.2.2. Základní děje při leštění skla	87
1.2.3. Vliv jednotlivých faktorů na účinnost leštění a jakost vyleštěné plochy	96
1.2.3.1. Vlastnosti leštiva	96
1.2.3.1.1. Druh leštiva	97
1.2.3.1.2. Způsob preparace leštiva	98
1.2.3.1.3. Velikost, tvar a křehkost krystalků leštiva	99
1.2.3.1.4. Vliv vlastností leštiva na jakost vyleštěné plochy	101
1.2.3.2. Vlastnosti leštěného skla	102
1.2.3.3. Technologické podmínky leštění	103
1.2.3.3.1. Pracovní tlak a rychlost otáčení	103
1.2.3.3.2. Koncentrace a spotřeba lešticí suspenze	104
1.2.3.3.3. Materiál lešticího nástroje	106
1.2.3.3.4. Povaha lešticí kapaliny	108

1.2.3.4. Zvláštnosti při práci s vázaným leštivem	112
1.2.4. Leštění skla kyselinou	112
1.2.4.1. Chemismus procesu leštění	112
1.2.4.2. Průběh nivelizace povrchu	113
1.2.4.3. Vliv parametrů na průběh lešticího děje	116
1.2.4.4. Aplikační možnosti	119
1.2.5. Leštění skla ohněm	120
2. Technologie broušení a leštění plochého skla (inž. J. Lederer, stať 2.4 a 2.5 inž. F. Žáček)	122
2.1. Vývoj výroby broušeného a leštěného plochého skla	122
2.2. Ploché sklo jako surovina k výrobě zrcadlového skla	122
2.2.1. Výroba litého skla přetržitým způsobem	123
2.2.2. Výroba plochého skla nepřetržitým litím	124
2.3. Výroba zrcadlového skla	127
2.3.1. Individuální stroje	127
2.3.2. Stroje s kruhovými rotačními stoly	133
2.3.3. Konveje na broušení a leštění plochého skla	144
2.3.3.1. Jednolinkový konvejer s přetržitou výrobou	145
2.3.3.2. Dvoulinkový konvejer s přetržitou výrobou	146
2.3.3.3. Dvoulinkový konvejer s nepřetržitou výrobou	148
2.3.3.4. Čtyřlínkový konvejer s nepřetržitou výrobou	149
2.3.3.5. Oboustranně broušící a lešticí konvejer	151
2.3.3.6. Konvejer na chemické leštění kyselinou	154
2.3.4. Float — proces	155
2.3.5. Úprava hran zrcadlového skla	156
2.4. Technologický výpočet broušící linky na výrobu zrcadlového skla	158
2.4.1. Teoretické základy výpočtu	159
2.4.1.1. Výběr zrnitosti a počtu frakcí brusiva	159
2.4.1.2. Výkonnost stroje	160
2.4.1.3. Výška vrstvy skla odebírané jednotlivými frakcemi	162
2.4.1.4. Stanovení počtu strojů	164
2.4.1.5. Stanovení rychlosti pohybu pásu skla	166
2.4.2. Příklad výpočtu	166
2.5. Technologický výpočet broušení na individuálních strojích	172
2.5.1. Teoretické základy výpočtu	172
2.5.2. Příklad výpočtu	174
2.6. Bezpečnost práce	175
3. Technologie opracování optického skla (J. Kotler, stať 3.8.6 inž. J. Lederer)	177
3.1. Přehled výroby optických detailů	177
3.2. Suroviny k výrobě skleněné optiky	178
3.2.1. Sklo jako optická surovina	178
3.2.1.1. Druhy optických skel	182
3.2.1.2. Optické vlastnosti skla	183
3.2.1.3. Tepelné a mechanické vlastnosti skla	183
3.2.1.4. Odolnost skla proti korozi	184
3.2.2. Brusiva na optická skla	184
3.2.3. Leštiva na optická skla	185
3.2.4. Materiál na broušící nástroje	186
3.2.5. Materiál na lešticí nástroje	186
3.2.5.1. Smola	186
3.2.5.2. Vlněné materiály	187
3.2.6. Pomocné suroviny	187

3.2.6.1.	Tmely	187
3.2.6.2.	Balzámy	189
3.2.6.3.	Laky	189
3.3.	Hrubé opracování surového skla	189
3.3.1.	Řezání	190
3.3.1.1.	Stroje na řezání optického skla	190
3.3.1.2.	Řezací nástroje	191
3.3.2.	Tvarování	194
3.3.2.1.	Stroje na tvarování optického skla	195
3.3.2.2.	Tvarovací nástroje	196
3.3.2.3.	Jednotlivé způsoby tvarování	198
3.3.2.4.	Tepelné tvarování	200
3.4.	Broušení hrubě opracovaného skla	201
3.4.1.	Brousící stroje	201
3.4.2.	Hrubé broušení	202
3.4.2.1.	Broušení rovinných ploch	202
3.4.2.2.	Broušení sférických a asférických ploch	204
3.4.2.3.	Broušení hranolů	207
3.4.3.	Jemné broušení	208
3.5.	Leštění broušeného optického skla	208
3.5.1.	Lešticí stroje	209
3.5.2.	Leštění jako technologická operace	209
3.5.2.1.	Leštění rovinných ploch	209
3.5.2.2.	Leštění zakřivených ploch	211
3.5.2.3.	Leštění hranolové optiky	212
3.6.	Tmelení	212
3.6.1.	Hlavní zásady tmelení a postup práce při stmelování optických detailů	212
3.7.	Metodika technologické kontroly	214
3.7.1.	Měřicí pomůcky a přístroje	214
3.7.1.1.	Měřidla	214
3.7.1.2.	Kalibry	218
3.7.1.3.	Testy	219
3.7.1.4.	Kontrola jakosti povrchu	222
3.7.1.5.	Interferometry	223
3.7.2.	Technologická kontrola během opracování	226
3.7.2.1.	Kontrola hrubě opracovaných skel	226
3.7.2.2.	Kontrola broušených skel	226
3.7.2.3.	Kontrola leštěných detailů	226
3.7.2.4.	Kontrola tmelených detailů	227
3.7.2.5.	Kontrola centrování optických systémů	227
3.8.	Technologie zhotovení některých speciálních optických detailů	228
3.8.1.	Adhezní spoje	228
3.8.2.	Rovinná optika	229
3.8.3.	Optika sférická a asférická	231
3.8.4.	Optika hranolová	234
3.8.5.	Optika brýlová	236
3.8.6.	Broušení a leštění televizních baněk	237
3.9.	Bezpečnost práce	239
4.	Technologie broušení a leštění užitkového skla (Z. Cozl)	240
4.1.	Charakteristika užitkového skla	240
4.2.	Broušení a leštění užitkového skla	240
4.2.1.	Brousící a lešticí materiály	241

4.2.2.	Strojní zařízení	242
4.2.2.1.	Hladinářský stroj	242
4.2.2.2.	Pásový broušící stroj	243
4.2.2.3.	Kuličkový stroj	244
4.2.2.4.	Zabrušovací stroj na zátky	250
4.2.2.5.	Kamenorytecký a rytecký stroj	251
4.3.	Broušení a leštění jako doplňková operace	253
4.3.1.	Opracovávání vrchů	253
4.3.2.	Opracovávání dna	254
4.3.3.	Zabrušování zátek	254
4.4.	Broušení a leštění jako dekorační technika	255
4.4.1.	Plochy a hrany	255
4.4.2.	Řezy	256
4.4.3.	Matové broušení	260
4.4.4.	Rytí skla	260
4.5.	Leštění kyselinou	261
4.5.1.	Principy a použití	261
4.5.2.	Způsoby leštění kyselinou	262
4.5.3.	Zařízení leštiny	262
4.5.4.	Pracovní postup	263
4.5.5.	Vady při leštění kyselinou	263
4.5.6.	Mechanizační zařízení	264
4.5.7.	Bezpečnost práce	265
5.	Technologie broušení a leštění drobných skleněných výrobků (A. Šilhán)	266
5.1.	Vývoj výroby skleněných imitací drahokamů	266
5.2.	Druhy bižuterních kamenů	269
5.2.1.	Bižuterní kameny broušené ručně	269
5.2.2.	Bižuterní kameny broušené strojně	271
5.2.3.	Bižuterní kameny ručně tvarované a ploškované	271
5.3.	Skloviny a barvy bižuterních kamenů	271
5.4.	Optický efekt bižuterních kamenů	273
5.5.	Opracování drobných skleněných výrobků	277
5.5.1.	Technologie výroby šatonů	277
5.5.1.1.	Surovina na šatony	277
5.5.1.2.	Broušící aparát	277
5.5.1.3.	Natmelování, přetmelování a odtmelování kamenů	279
5.5.1.4.	Broušení a leštění faset	279
5.5.1.5.	Broušení a leštění tabulek	280
5.5.1.6.	Povrchová úprava šatonů	280
5.5.2.	Technologie výroby tvarových kamenů	281
5.5.3.	Technologie výroby bižuterních kamenů tvarovaných ručně	282
5.5.4.	Technologie výroby broušených perlí a přívěskových hrušek	282
5.5.5.	Technologie výroby lustrových ověšků	284
5.5.6.	Bezpečnost práce	285
6.	Pracovní metodika kontrolní a zkušební laboratoře (inž. J. Götz)	286
6.1.	Zkoušky brusiva	286
6.1.1.	Granulometrický rozbor broušících prášků	286
6.1.1.1.	Sítový rozbor	287
6.1.1.2.	Mikroskopický rozbor	292
6.1.1.3.	Plavící rozbor	295
6.1.2.	Zkoušky vázaného brusiva	300
6.1.2.1.	Bezpečnostní zkoušky broušících kotoučů	300

6.1.2.2. Určování slohu brousicích nástrojů	304
6.1.2.3. Měření tvrdosti vázaného brusiva	305
6.1.2.4. Granulometrický rozbor vázaného brusiva	309
6.2. Zjišťování jakosti broušeného povrchu skla	309
6.3. Měření účinnosti broušení a leštění skla	318
6.4. Zkoušky leštiva	325
6.4.1. Kontrola termické preparace leštících prášků	326
6.4.2. Měření pH leštící suspenze	327
6.4.3. Stanovení nerozpustného zbytku leštícího prášku	327
6.4.4. Určování obsahu písku v leštících prášcích	328
6.4.5. Granulometrický rozbor leštícího prášku	328
6.4.6. Zkoušky vázaného leštiva	329
6.5. Zjišťování jakosti leštěného povrchu skla	329
6.5.1. Prohlížeací přístroj podle Petera	329
6.5.2. Mikroskopické pozorování leštěného povrchu skla	332
6.5.3. Měření interferenčním mikroskopem	335
Literatura	339
Resumé	351
Rejstřík	359