

Obsah

(jména autorů jsou uvedena bez titulů)

1. Úvodní kapitola (Miloslav Bartuška)	11
2. Metody identifikace vad	14
2.1 Úvod (Miloslav Bartuška)	14
2.2 Základní identifikační metody	15
2.2.1 Optická mikroskopie (Miloslav Bartuška)	15
2.2.1.1 Polarizační mikroskop a jeho příslušenství	15
2.2.1.2 Pracovní metody	21
A. Měření v procházejícím polarizovaném světle	22
A a. Mikrostruktura a morfologické vlastnosti	22
A b. Optické vlastnosti	24
B. Měření ve zkřížených nikolech	25
B a. Morfologické vlastnosti	26
B b. Optické vlastnosti	26
C. Měření v odraženém světle	28
2.2.1.3 Odběr vzorků a preparáty pro mikroskopickou	
identifikaci vad	29
2.2.1.4 Zhodnocení optické mikroskopie	32
2.2.1.5 Literatura ke kapitole 2.2.1	34
2.2.2 Rentgenová mikroanalýza (Václav Hulínský)	35
2.2.2.1 Popis metody	35
2.2.2.2 Princip přístroje	37
2.2.2.3 Porovnání WDS a EDS rtg. mikroanalýzátoru	39
2.2.2.4 Meze WDS a EDS spektrometrů	41
2.2.2.5 Příprava vzorků k měření	46
2.2.2.6 Literatura ke kapitole 2.2.2	47
2.2.3 Metody analýzy plynů obsažených v bublinách	
(Jiří Ullrich)	47
2.2.3.1 Úvod	47
2.2.3.2 Hmotnostní spektrometrie	49
2.2.3.2.1 Princip metody	49
2.2.3.2.2 Instrumentální technika	50
2.2.3.3 Plynová chromatografie	55
2.2.3.4 Literatura ke kapitole 2.2.3	58
2.3 Doplnkové identifikační metody	59
2.3.1 Rentgenová difrakční analýza (Petr Exnar)	59
2.3.2 Rentgenová fluorescenční analýza (Petr Exnar)	63
2.3.3 Metody atomové optické spektroskopie (Leoš Bauer)	64

2.3.3.1 Princip a rozdělení metod atomové optické spektroskopie	64
2.3.3.2 Atomová absorpční spektrometrie	65
2.3.3.3 Atomová emisní spektrometrie	68
2.3.3.4 Atomová fluorescenční spektrometrie	72
2.3.3.5 Závěr	73
2.3.4 Polarimetrie (<i>Petr Exnar</i>)	74
2.3.5 Metoda stanovení plynů rozpuštěných ve skle (<i>Jaroslav Kloužek</i>)	77
2.3.6 Měření koncentrace rozpuštěného kyslíku (<i>Jaroslav Kloužek</i>)	80
2.3.7 Literatura ke kapitolám 2.3.1 – 2.3.6	82
2.3.8 Elektronová spektroskopie (ESCA) (<i>Martin Maryška</i>)	83
2.3.8.1 Princip metody	84
2.3.8.2 Měření a vyhodnocení spekter	84
2.3.8.3 Literatura ke kapitole 2.3.8	86
2.3.9 Vizualizace šlír ve skle prostorovou filtrací jejich obrazu (<i>Miloslav Ohlídal</i>)	86
2.3.9.1 Úvod	86
2.3.9.2 Experimentální uspořádání	88
2.3.9.3 Princip metody	89
2.3.9.4 Literatura ke kapitole 2.3.9	94
3. Krystalické vměstky – kaménky	96
3.1 Úvod (včetně tabulky 3 – I a 3 – II) (<i>Miloslav Bartuška</i>)	96
Tab. 3 – I Optické a fyzikální vlastnosti krystalických fází, tvořících a doprovázejících kaménky	98
Tab. 3 – II Původ krystalických fází v kaméncích	106
3.2 Kaménky ze žárovzborných materiálů (<i>Miloslav Bartuška</i>)	114
3.2.1 Podíl žárovzborných materiálů na tvorbě kamének Vznik kamének na kontaktu se sklovinou a nad hladinou. Primární a sekundární fáze	114
3.2.2 Kaménky z křemičitých materiálů	118
3.2.2.1 Dinas	118
Fázové složení a mikrostruktura dinasu	118
Změny fázového složení a mikrostruktury dinasu vlivem aplikace	119
Kaménky z dinasu a z dinasové malty	121
3.2.2.2 Tavený křemen, materiály na jeho bázi a kaménky z materiálů tohoto typu	141
3.2.3 Kaménky z hliníto-křemičitých materiálů	150
3.2.3.1 Šamot	150
Fázové složení a mikrostruktura šamotu	150

Změny fázového složení a mikrostruktury šamotu vyvolané korozi	152
Kaménky ze šamotu	156
Kaménky z porcelánových kroužků a vložek pánví	159
3.2.3.2 Vysocehlinité materiály	191
Vysocehlinité materiály na bázi jílových surovin obohacených korundem	192
Kaménky z vysocehlinitých materiálů na bázi jílových surovin obohacených korundem	194
Vysocehlinité materiály na bázi přírodních surovin sillimanitového typu	195
Kaménky ze „sillimanitových“ materiálů	197
Vysocehlinité materiály na bázi syntetického mullitu	197
Kaménky z materiálů na bázi syntetického mullitu	201
3.2.4 Kaménky z materiálů na bázi Al_2O_3	233
3.2.4.1 Materiály na bázi zrnitého korundu	233
3.2.4.2 Slinutá korundová keramika	234
3.2.4.3 Odlévané materiály obsahující korund a $\beta-Al_2O_3$, vytvořené krystalizací taveniny	235
3.2.5 Kaménky z materiálů hlinito-zirkoničito-křemičitých (AZS)	247
3.2.5.1 Slinované materiály AZS	247
Kaménky ze slinovaných AZS materiálů	250
3.2.5.2 Odlévané materiály korundo-baddeleyitové	265
Kaménky z odlévaných materiálů korundo- -baddeleyitových	270
3.2.6 Kaménky z materiálů zirkoničito-křemičitých (zirkonových)	291
3.2.7 Kaménky z materiálů na bázi ZrO_2	307
3.2.8 Kaménky z materiálů obsahujících Cr_2O_3	311
3.2.8.1 Slinované materiály chromkorundové	311
3.2.8.2 Slinované materiály na bázi Cr_2O_3	312
3.2.8.3 Odlévané materiály chromkorundo-baddeleyitové (CAZS)	312
3.2.8.4 Odlévané materiály chromkorundo-spinelové	314
3.3 Kaménky ze vsázky (<i>Miloslav Bartuška</i>)	328
3.3.1 Kaménky z neprotaveného písku	328
3.3.2 Kaménky z doprovodných minerálů v písku	344
3.3.3 Kaménky z hydrátu hlinitého	352
3.3.4 Kaménky ze znečištěné vsázky	357
3.3.5 Kaménky vyvolané nehomogenním rozptýlením surovin, obsahujících složky s nízkou rozpustností ve sklovině	369
3.4 Kaménky vyvolané krystalizací skla (produkty odsčelnění) (<i>Miloslav Bartuška</i>)	371
3.4.1 β -cristobalit	373

3.4.2 γ -tridymit	374
3.4.3 devitrit	374
3.4.4 β -wollastonit	375
3.4.5 diopsid	375
3.4.6 Další produkty krystalizace skla	376
α -wollastonit	376
trikřemičitan disodnodivápenatý	377
anortit	377
sanbornit	377
alamosit	377
3.4.7 Kondenzáty v uzavřeninách	377
3.5 Literatura ke kapitolám 3.1–3.4	396
3.6 Vměšky z kovových materiálů a z redukovaných složek skloviny (<i>Jiří Matěj</i>)	397
3.6.1 Vměšky s obsahem molybdenu a kovy vyredukované na molybden	399
3.6.2 Vměšky pocházející z platinových součástí	402
3.6.3 Vměšky, jejichž původ je v redukci složek skloviny nečistotami vsázky	404
3.6.4 Přehled inkluzí z kovových materiálů a redukovaných složek skloviny a možných příčin jejich vzniku	405
3.6.5 Literatura ke kapitole 3.6	408
4. Skelné nehomogenity – šlíry a vrstvy – (<i>Václav Hulínský</i>)	409
4.1 Definice a zdroje šlír	409
4.2 Metody spektrální	411
4.3 Původ různých druhů šlír	411
4.3.1 Šlíry pocházející z kmene	411
4.3.2 Šlíry pocházející ze žárovzdorných materiálů	412
4.3.3 Šlíry pocházející z klenby tavicího agregátu	413
4.3.4 Šlíry pocházející z kaméneků	413
4.3.5 Šlíry způsobené vrstevnatostí skloviny	413
4.3.6 Šlíry způsobené kolísáním teploty ve sklářské peci	414
4.3.7 Šlíry ze dna vany	414
4.3.8 Tepelné šlíry	415
4.4 Nehomogenity ve sklovině	416
4.4.1 Pojem homogenita skloviny	416
4.4.2 Homogenita kmene	417
4.4.3 Pecní atmosféra jako příčina vzniku šlír	418
4.4.4 Vypařování skloviny jako možný zdroj šlír	419
4.4.5 Chování střepů ve sklovině	420
4.4.6 Rozpouštění a koroze stěn vany	420
4.4.7 Koroze horní stavby vany	422

4.4.8 Koroze klenby pece	422
4.4.9 Skryté šlíry (Jiří Bubeník)	423
4.5 Literatura ke kapitole 4	426
5. Plynné nehomogenity ve skle – bubliny – (Lubomír Němec)	427
5.1 Úvod	427
5.2 Rovnováhy plynů ve sklovinách	428
5.2.1 Původ plynů a forma jejich rozpustnosti ve sklovinách	428
5.2.2 Fyzikální rozpustnost plynů ve sklovinách	431
5.2.3 Chemická rozpustnost plynů ve sklovinách	433
5.2.3.1 Chemická rozpustnost vodní páry	434
5.2.3.2 Chemická rozpustnost vodíku	435
5.2.3.3 Chemická rozpustnost oxidu uhličitého	436
5.2.3.4 Chemická rozpustnost oxidu siřičitého	437
5.2.3.5 Chemická rozpustnost dusíku	442
5.2.3.6 Chemická rozpustnost kyslíku	443
5.2.4 Difuze plynů ve sklovinách	449
5.3 Kinetika chování bublin ve sklovinách	452
5.3.1 Rychlost vzestupu jednotlivé bubliny ve statické izotermní sklovině	452
5.3.2 Růst a rozpouštění jednotlivých bublin ve sklovinách	454
5.3.3 Vliv teploty, tlaku a složení skloviny na rychlost odstraňování bublin	463
5.3.3.1 Vliv teploty	464
5.3.3.2 Vliv tlaku	465
5.3.3.3 Vliv složení	466
5.3.3.3.1 Vliv koncentrace čehčící přísady	466
5.3.3.3.2 Vliv majoritních složek skloviny	467
5.3.3.3.3 Vliv oxidačně-redukčního stavu skloviny	468
5.3.4 Chování bublin ve velmi viskózním a tuhém skle	469
5.3.5 Výsledky matematického a experimentálního sledování bublin v roztavené sklovině	470
5.3.5.1 Vývoj rozměru bublin	471
5.3.5.2 Vývoj složení bublin	475
5.3.5.3 Vliv faktorů tavicího procesu na dobu vyplouvání bublin	478
5.3.6 Shrnutí kinetiky chování bublin ve sklovinách	485
5.4 Typické vlastnosti zdrojů a jimi produkovaných bublin	487
5.4.1 Bubliny vzniklé z rozkladu a dalších reakcí surovin	488
5.4.2 Bubliny vzniklé nukleací nebo růstem nukleí v důsledku přesyacení taveniny plyny	491

5.4.3 Bubliny vzniklé chemickými reakcemi	498
5.4.3.1 Reakce roztaveného skla s pevnými nečistotami	498
5.4.3.2 Reakce roztaveného skla s kapalnými nečistotami	503
5.4.4 Bubliny vzniklé elektrochemickými reakcemi	505
5.4.5 Bubliny vzniklé mechanickou cestou	510
5.4.5.1 Bubliny vzniklé zachycením nebo vmícháním atmosféry	510
5.4.5.2 Bubliny pocházející ze žárovzborných materiálů	512
5.4.5.3 Bubliny pocházející z chladicí vody	516
5.5 Systematický přístup k identifikaci zdrojů bublin v tavicím procesu	517
5.5.1 Podmínky modelování zdrojů bublin a historie bublin při tavení skel	519
5.5.2 Obecné rysy chování vícesložkových bublin, významné pro identifikaci jejich zdrojů	522
5.5.3 Charakteristické rysy analýz bublin	532
5.5.4 Kvalitativní znalostní báze nejběžnějších zdrojů bublin založená na jejich analýzách	533
5.5.5 Zjišťování zdrojů bublin s použitím analýz souborů bublin	534
5.5.6 Využití dalších znaků pro identifikaci zdrojů bublin	538
5.5.7 Využití znaků bublin v experimentálním automatickém identifikačním systému	539
5.5.8 Využití matematického modelování v automatickém identifikačním systému	544
5.6 Závěr	548
5.7 Seznam symbolů	551
5.8 Literatura ke kapitole 5	554
6. Taktika boje s vadami skla (<i>Jiří Bubeník, Hana Nováková, Antonín Smrček</i>)	559
Summary	587
Zusammenfassung	592
7. Rejstřík	597