

OBSAH

1	Úvod (<i>Ing. Petr Švec, CSc.</i>)	11
1.1	Styrenové polymery a polystyrenové plasty	11
1.2	Modifikace vlastností polymerů	12
1.3	Charakteristika vývoje polystyrenových plastů	14
1.3.1	Základní poznatky	14
1.3.2	Vývoj technologie	15
1.3.3	Ekonomická hlediska	17
1.3.4	Vývoj v ČSSR a v zemích RVHP	20
1.4	Základní monomery	21
1.4.1	Styren	21
1.4.2	Homology styrenu	23
1.4.3	Akrylonitril	24
1.4.4	Přehled vybraných vlastností základních monomerů	25
1.4.5	Hygienicko-toxikologické charakteristiky základních monomerů	26
1.5	Perspektivy vývoje modifikovaných polystyrenů	27
	Literatura	29
2	Polystyren (<i>Ing. Petr Švec, CSc.</i>)	32
2.1	Polymerace styrenu	32
2.1.1	Radikálová polymerace	32
2.1.2	Iontová polymerace	41
2.1.3	Stereospecifická polymerace	41
2.2	Technologické postupy výroby	42
2.2.1	Polymerace v bloku	43
2.2.2	Roztoková polymerace	50
2.2.3	Suspenzní polymerace	50
2.2.4	Emulzní polymerace	53
2.2.5	Finální úprava	54
2.3	Struktura	55
2.4	Vlastnosti	59
2.4.1	Mechanické vlastnosti	59
2.4.2	Reologické vlastnosti	65
2.4.3	Tepelné vlastnosti	66
2.4.4	Elektrické vlastnosti	67
2.4.5	Odolnost k vlivu vnějšího prostředí	69
2.4.6	Ostatní vlastnosti	70
2.5	Zpracování	71
2.5.1	Vstřikování	71

2.5.2	Vytlačování	73
2.5.3	Vyfukování	75
2.5.4	Tvarování	76
2.5.5	Finální úpravy	76
2.6	Aplikace	77
	Literatura	79
3	Modifikace chemické odolnosti (<i>Ing. Petr Švec, CSc.</i>)	85
3.1	Úvod	85
3.2	Kopolymerace	87
3.2.1	Kopolymerace styren-akrylonitril	89
3.2.1.1	Alternující kopolymerace	91
3.2.1.2	Iontová kopolymerace	91
3.3	Kopolymer styren-akrylonitril	92
3.3.1	Technologické postupy výroby	92
3.3.1.1	Kopolymerace v bloku	92
3.3.1.2	Roztoková kopolymerace	93
3.3.1.3	Suspenzní kopolymerace	94
3.3.1.4	Emulzní kopolymerace	95
3.3.2	Struktura	95
3.3.3	Vlastnosti	101
3.3.3.1	Chemická odolnost	101
3.3.3.2	Ostatní vlastnosti	103
3.3.4	Zpracování	108
3.3.5	Aplikace	109
3.4	Jiné kopolymery styrenu	110
	Literatura	112
4	Modifikace houževnatosti (<i>Ing. Ladislav Rosík, CSc., s příspěvky Ing. Františka Večerky</i>)	117
4.1	Úvod	117
4.2	Houževnatost polymerů	117
4.2.1	Zvyšování houževnatosti křehkých polymerů	117
4.2.2	Hodnocení houževnatosti	119
4.3	Dvoufázové polymerní systémy	123
4.3.1	Mechanismus zvyšování houževnatosti přidávkem kaučuku	126
4.3.2	Požadavky na vlastnosti modifikujícího kaučuku	129
4.3.3	Vliv vlastností polymeru tvořícího spojitou fázi	133
4.3.4	Vliv zakotvení kaučukových částic v matrici	134
4.3.5	Metody studia morfologie dvoufázových polymerních systémů	138
4.4	Houževnaté polystyreny	140
4.4.1	Principy a technologie výroby houževnatých polystyrenů	141
4.4.1.1	Mechanické směšování	141
4.4.1.2	Příprava houževnatého polystyrenu roubováním	144
4.4.2	Vlastnosti	151
4.4.3	Zpracování a aplikace	156

4.5	Polymery ABS	158
4.5.1	Principy a technologie výroby polymerů ABS	159
4.5.1.1	Směšované typy	160
4.5.1.2	Roubované typy	162
4.5.2	Vlastnosti (Ing. František Večerka)	167
4.5.3	Zpracování a aplikace (Ing. František Večerka)	171
4.5.4	Speciální typy polymerů ABS (Ing. František Večerka)	173
4.5.4.1	Polymery ABS pro směšování s PVC	174
4.5.4.2	Polymery ABS pro pokovení	176
4.6	Ostatní typy houževnatých polystyrenových plastů (Ing. František Večerka)	177
	Literatura	179
5	Modifikace střední hustoty (RNDr. Zdeněk Horák, CSc.)	187
5.1	Úvod	187
5.2	Pěnový polystyren	187
5.2.1	Dvoustupňový způsob výroby	188
5.2.1.1	Výroba zpěňovatelného polystyrenu	188
5.2.1.2	Zpracování zpěňovatelného polystyrenu	190
5.2.2	Vytlačovací (jednostupňový) způsob výroby	193
5.2.3	Speciální typy	194
5.2.4	Vznik lehčené struktury	195
5.2.4.1	Dvoustupňový způsob	195
5.2.4.2	Jednostupňový způsob	202
5.2.5	Vlastnosti a hodnocení	203
5.2.5.1	Zpěňovatelný polystyren	204
5.2.5.2	Pěnový polystyren	206
5.2.6	Aplikace	213
5.3	Strukturní pěny na bázi polystyrenových plastů	215
5.3.1	Způsob výroby	216
5.3.1.1	Příprava strukturně zpěňovatelného plastu	216
5.3.1.2	Zpracování	216
5.3.2	Vliv materiálových a procesních parametrů na strukturu	218
5.3.3	Vlastnosti a hodnocení	221
5.3.4	Aplikace	225
	Literatura	226
6	Modifikace životnosti (Ing. Ladislav Rosík, CSc.)	230
6.1	Úvod	230
6.2	Činitelé ovlivňující stárnutí polystyrenových plastů	231
6.2.1	Teplo	231
6.2.1.1	Tepelná degradace	231
6.2.1.2	Termooxidační degradace	239
6.2.1.3	Urychlení oxidace sloučeninami kovů	245
6.2.2	Světelné záření	246
6.2.2.1	Fotolytická degradace	247
6.2.2.2	Fotooxidace	248

6.2.3	Působení povětrnostních vlivů	254
6.3	Prodloužení životnosti polystyrenových plastů pomocí aditiv	259
6.3.1	Ochrana proti termooxidaci	259
6.3.2	Ochrana proti fotooxidaci	268
6.4	Prodloužení životnosti houževnatých typů náhradou nenasyceného kaučuku	273
6.5	Modifikace omezující životnost polystyrenových plastů	275
6.5.1	Plastový odpad a životní prostředí	275
6.5.2	Modifikace životnosti kopolymerací	277
6.5.3	Modifikace životnosti pomocí aditiv	279
6.5.4	Perspektivy aplikace degradovatelných plastů	279
	Literatura	280
7	Modifikace požárně technických charakteristik (<i>RNDr. Zdeněk Horák, CSc., s příspěvkem Ing. Ladislava Rosíka, CSc.</i>)	288
7.1	Úvod	288
7.2	Hoření a jeho retardace	289
7.2.1	Hoření polystyrenových plastů	289
7.2.2	Inhibice hoření	292
7.2.3	Retardéry hoření pro polystyrenové plasty	293
7.3	Příprava omezeně hořlavých polystyrenových plastů	295
7.3.1	Kompaktní polystyrenové plasty se sníženou hořlavostí	295
7.3.2	Lehčené polystyrenové plasty se sníženou hořlavostí	296
7.4	Vlastnosti a jejich hodnocení	296
7.4.1	Požárně technické charakteristiky	296
7.4.2	Vliv retardérů hoření na užité vlastnosti polystyrenových plastů	301
7.4.3	Specifické rysy stárnutí a stabilizace (Ing. Ladislav Rosík, CSc.)	303
7.4.4	Trvanlivost samozhášivé úpravy (Ing. Ladislav Rosík, CSc.)	305
7.4.5	Hygienicko-toxikologické aspekty	306
7.5	Aplikace	307
	Literatura	308
8	Antistatické modifikace (<i>Ing. František Večerka</i>)	311
8.1	Úvod	311
8.2	Vznik elektrostatického náboje a způsoby omezení jeho tvorby	311
8.3	Výběr a klasifikace antistatik	313
8.3.1	Rozdělení antistatik	313
8.4	Měření elektrostatického náboje, odporů a nízkých vodivostí polymerů	316
8.5	Technologie výroby antistaticky upravených plastů	317
8.6	Vlastnosti a aplikace	318
	Literatura	320
9	Modifikace reologických vlastností (<i>Ing. František Večerka</i>)	321
9.1	Úvod	321
9.2	Základní reologické pojmy	321
9.2.1	Způsoby hodnocení reologických vlastností tavenin	322

9.3	Vliv molekulárních charakteristik na reologické chování polystyrenových plastů	327
9.4	Úprava reologických vlastností	328
	Literatura	331
10	Modifikace pevnostních charakteristik (<i>RNDr. Zdeněk Horák, CSc.</i>)	332
10.1	Úvod	332
10.2	Plniva	333
10.3	Spojovací prostředky	334
10.4	Příprava plněných polystyrenových plastů	335
10.5	Vlastnosti plněných polystyrenových plastů	337
10.6	Aplikace	341
	Literatura	342
11	Modifikace tepelné odolnosti (<i>Ing. František Večerka</i>)	344
11.1	Úvod	344
11.2	Metody hodnocení tepelné odolnosti	344
11.3	Zvýšení tepelné odolnosti standardního a houževnatého polystyrenu	345
11.3.1	Zvýšení tepelné odolnosti polystyrenových plastů kopolymerací	345
11.4	Poly(<i>p</i> -methylstyren) a kopolymery <i>p</i> -methylstyrenu	348
11.5	Některé další možnosti přípravy typů se zvýšenou tepelnou odolností	348
11.6	Aplikace tepelně odolných typů	349
	Literatura	349
	Seznam použitých symbolů	350
	Rejstřík	355