

Obsah

1.	Přesný odlitek	9
1.1	Vývoj přesného lití	9
1.2	Definice přesného lití	12
1.3	Ekonomie přesného lití vytavitelným modelem	13
	Literatura ke kap. 1	18
2.	Technologičnost odlitků	19
2.1	Navrhování odlitku	21
2.2	Tloušťky a přechody stěn	22
2.3	Odlehčení a vyztužení	25
2.4	Hranice rozměrů a hmotnosti, povrchová jakost	30
	Literatura ke kap. 2	31
3.	Formy a materiály na výrobu modelů, výroba modelů	33
3.1	Formy na vytavitelné modely	33
3.2	Modelové hmoty	46
3.3	Výroba voskových modelů	48
3.4	Regenerace modelových vosků	52
3.5	Sestavování modelů	53
3.5.1	Sestavování jednotlivých modelů	53
3.5.2	Sestavování modelů do stromečků	54
3.5.3	Vtokové soustavy	57
3.5.4	Základní rozměry vtokové soustavy	63
	Literatura ke kap. 3	65
4.	Výroba keramických forem pro metodu vytavitelného modelu	67
4.1	Formovací hmoty	67
4.1.1	Žárovzdorné materiály	67
4.1.2	Reaktivnost vhodných žárovzdorných materiálů s roztaveným kovem	71
4.1.3	Pojidla formovacích hmot	72
4.1.3.1	Koloidní roztoky reakčních produktů alkoxy polysiloxanů s vodou v alkoholickém prostředí	73
4.2	Výroba forem	82
4.2.1	Výroba skořepinových forem	83
4.2.2	Obalování	84

4.2.2.1	Příprava obalové hmoty	84
4.2.2.2	Technika obalování	87
4.2.2.3	Posypávání obalů; vhodná zrnitost posypového materiálu	88
4.2.3	Sušení obalů skořepin	90
4.2.4	Chemické tvrzení obalů	92
4.2.5	Vytavování modelové hmoty ze skořepin	94
4.2.5.1	Vytavování za vysoké teploty	94
4.2.5.2	Vytavování za nízké teploty	94
4.2.5.3	Vytavování v autoklávu	95
4.2.5.4	Vytavování dielektrickým ohřevem	96
4.2.5.5	Vytavování horkým vzduchem	96
4.2.6	Vypalování skořepin	96
4.2.7	Další vývoj keramických skořepin	97
	Literatura ke kap. 4	98
5.	Výroba keramických jader	102
5.1	Materiály na výrobu keramických jader	106
5.2	Výroba keramických jader	107
5.2.1	Výroba keramických jader foukáním nebo vstřelováním	107
5.2.2	Výroba jader stříkáním	107
5.2.3	Výroba jader lisováním	108
5.2.4	Výroba jader litím	108
5.2.5	Výroba jader vibračním dusáním	109
5.2.6	Výroba jader tažením	109
5.3	Aplikace vkládaných keramických jader	110
	Literatura ke kap. 5	110
6.	Přesné lití metodou trvalého modelu	112
6.1	Výroba keramické formy	113
6.2	Přesné lití slitin hliníku, hořčíku a mědi na trvalý model	117
6.2.1	Sádrové formovací hmoty	117
	Literatura ke kap. 6	121
7.	Materiály a jejich tepelné zpracování	123
7.1	Materiály k lití metodou vytavitelných modelů	123
7.2	Doporučené oceli na výrobu přesných odlitků vytavitelným modelem	130
7.2.1	Oceli konstrukční	130
7.2.2	Nerezavějící a žárovzdorné oceli	175
7.2.3	Nástrojové oceli	182
7.2.4	Slitiny niklu a kobaltu	185
7.2.5	Neželezné kovy	185
7.3	Tepelné zpracování přesných odlitků	196
7.3.1	Struktura odlitků	196
7.3.2	Vliv struktury na mechanické vlastnosti	197
7.3.3	Povrchové oduhličení odlitků z oceli	201
7.3.4	Nauhličování	202
7.3.5	Normalizační žíhání	204
7.3.6	Žíhání k odstranění pnutí	205
7.3.7	Měkké žíhání	205
7.3.8	Austenitizační žíhání	207
7.3.9	Vytvrzování	207

7.3.10	Kalení a zušlechťování	208
	Literatura ke kap. 7	209
8.	Tavení a odlévání	211
8.1	Tavicí pece	211
8.2	Vsázka a tavení	216
8.2.1	Kovová vsázka a přísady	217
8.2.2	Výpočet vsázky	217
8.2.3	Obsluha pecí a vedení tavby	222
8.2.4	Tavení některých ocelí a slitin	223
	Literatura ke kap. 8	224
9.	Konečná úprava odlitku	225
9.1	Uvolňování odlitků z forem	225
9.2	Oddělování odlitků od vtokové soustavy	226
9.3	Povrchová úprava přesných odlitků	226
9.3.1	Loužení odlitků v tavenině hydroxidu sodného	227
9.3.2	Loužení odlitků v roztocích alkalických hydroxidů	228
9.3.3	Čištění odlitků v kyselých lázních	230
9.3.4	Čištění odlitků omíláním	232
9.3.5	Čištění odlitků otryskáváním	233
9.3.6	Jiné způsoby čištění přesných odlitků z oceli	233
9.3.7	Čištění odlitků z neželezných slitin	234
9.3.8	Povrchová úprava přesných odlitků po tepelném zpracování	234
	Literatura ke kap. 9	234
10.	Vady přesných odlitků	235
10.1	Číslo skupiny vad: 1	236
11.2	Číslo skupiny vad: 1	237
10.3	Číslo skupiny vad: 2	238
10.4	Číslo skupiny vad: 2	239
10.5	Číslo skupiny vad: 2	240
10.6	Číslo skupiny vad: 2	242
10.7	Číslo skupiny vad: 2	243
10.8	Číslo skupiny vad: 3	244
11.9	Číslo skupiny vad: 3	246
10.10	Číslo skupiny vad: 4	247
10.11	Číslo skupiny vad: 4	248
10.12	Číslo skupiny vad: 5	249
10.13	Číslo skupiny vad: 5	250
10.14	Číslo skupiny vad: 5	253
10.15	Vady přesných odlitků, jež nejsou součástí ČSN 42 1240	254
10.16	Povrch odlitku nemá předepsanou drsnost	255
10.17	Povrchové oduhličení	255
	Literatura ke kap. 10	256
11.	Stroje a zařízení sléváren	257
11.1	Stroje na výrobu vytavitelných modelů	257
11.2	Zařízení na odstraňování modelů ze skořepin	262
11.3	Zařízení na regeneraci modelového vosku	265

11.4	Mechanizace obalování	266
11.5	Fluidizační posypávač (fluidizátor)	270
11.6	Fluidizační lící lože	270
11.7	Vypalovací pece	271
11.8	Chladicí tunel	272
11.9	Mezioperační doprava	272
11.10	Zařízení na přípravu vazné kapaliny	274
11.11	Skladování křemenné moučky a písku	276
11.12	Zařízení na sušení a skladování písku	276
11.13	Stroje na přípravu obalové hmoty	276
	Literatura ke kap. 11	277
12.	Kontrola surovin, kontrola výroby	278
12.1	Vstupní kontrola	278
12.1.1	Kontrola modelových hmot	278
12.1.2	Kontrola formovacích hmot	284
12.1.2.1	Kontrola surovin na výrobu formovací hmoty	297
12.1.2.2	Kontrola vazné kapaliny	301
12.2	Mezioperační kontrola	301
12.2.1	Kontrola voskových modelů a stromečků	302
12.2.2	Kontrola výroby forem	302
12.2.2.1	Měření pevnosti skořepin v ohybu	303
12.2.2.2	Měření prodyšnosti forem	305
12.2.2.3	Měření tepelné roztažnosti	307
12.3	Kontrola odstraňování modelové hmoty ze skořepin a vypalování forem	308
12.4	Kontrola tavení	309
12.5	Kontrola lití do keramických forem	310
12.6	Kontrola odlitků	310
	Literatura ke kap. 12	313