

Obsah

	ÚVOD	8
1	ZÁKLADY TAŽENÍ (<i>Ing. Miroslav Tišnovský</i>)	9
1.1	Principy tažení	9
1.2	Tažná síla	11
1.3	Redukce při tažení	13
1.4	Určení velikosti přístřihu	14
1.5	Určení počtu tažných operací	21
1.6	Použití přidržovače	23
1.7	Tažný poloměr	27
1.8	Tažná vůle	28
1.9	Tažná rychlost	28
2	TAŽENÍ VÝTAŽKŮ ROTAČNÍCH TVARŮ (<i>Ing. Miroslav Tišnovský</i>)	30
2.1	První tahy	30
2.2	Tažidla pro druhé i další tahy	35
2.3	Tažidla s odpruženým přidržovačem pro jednočinné lisy	38
2.4	Tažidla pro dvoučinné lisy	39
2.5	Konstrukční provedení součástí tažidel	40
2.5.1	Vliv tvaru výtažku na konstrukční provedení tažidel	41
2.5.2	Mělké výtažky	41
2.5.3	Výtažky hluboké	43
2.5.4	Výtažky se širokou přírubou	44
2.5.5	Výtažky s kulovitým dnem	47
2.5.6	Výtažky tvaru hlubokého kužele	55
2.5.7	Zpětné tažení	56
2.5.8	Výtažky speciálních tvarů	62
3	TAŽENÍ VÝTAŽKŮ NEROTAČNÍCH TVARŮ (<i>Ing. Miroslav Tišnovský</i>)	68
3.1	Určení tvaru a velikosti polotovaru	68
3.2	Určení počtu tažných operací	73
3.3	Tažný poloměr	77
3.4	Tažná vůle	77
3.5	Velikost tažné síly	77
3.6	Konstrukce tažidel pro nerotační výtažky	79
4	PŘEHLED DALŠÍCH ZPŮSOBŮ TAŽENÍ (<i>Ing. Miroslav Tišnovský</i>)	85
4.1	Zužování	85
4.2	Přetahování	88
4.3	Rozšiřování	89

4.4	Protahování	96
4.5	Tažení výtazku válcového tvaru ze čtvercového přístřihu	99
4.6	Tažení se ztenčením stěny	101
4.7	Tažení se zahříváním okrajem polotovaru	101
4.8	Zlepšení tažného poměru zpevněním taženého materiálu	106
4.9	Explozivní tažení kovů	107
4.10	Elektromagnetické tažení	111
4.11	Elektrohydraulické tažení	111
4.12	Tažení pryží	112
4.13	Systém Guérin	114
4.14	Systém Marform	115
4.15	Systém Hydroform	117
4.16	Systém Hidraw	118
4.17	Systém Wheelon	119
4.18	Druhy používané pryže	120
5	VLIV DRUHU TAŽENÉHO MATERIÁLU NA TAŽENÍ (<i>Ing. Miroslav Tišnovský</i>)	121
5.1	Tažení korozivzdorné oceli	121
5.2	Tažení mědi a jejích slitin	124
5.3	Tažení hliníku a jeho slitin	124
5.4	Tažení hořčíku	130
5.5	Tažení molybdenu	134
5.6	Tažení titanu	138
5.7	Tažení plátovaných materiálů	139
6	POSTUPOVÉ TAŽENÍ (<i>Ing. Miroslav Tišnovský</i>)	141
6.1	Tažení v jedné řadě bez nastřížení pásu	141
6.1.1	Určení počtu tahů a jejich rozměrů	143
6.1.2	Výpočet velikosti kroku	143
6.1.3	Výpočet tažného poloměru na tažníku	143
6.1.4	Výpočet tažného poloměru na tažnici	143
6.1.5	Výpočet kružnice ohraničující potřebný materiál na pásu	144
6.1.6	Výpočet šířky jednořadového pásu	144
6.2	Tažení několikařadové, bez nástřihu pásu, se ztenčením stěny výtazku	144
6.3	Nástroje s natrháváním pásu	145
6.4	Nástroje s nástřihem nebo výstřihem v pásu	146
6.5	Poznámky ke konstrukci postupových tažidel	147
6.6	Příklady nástrojů	149
7	KONSTRUKCE A PROVOZ TAŽIDEL (<i>Ing. Miroslav Tišnovský</i>)	153
7.1	Stírače a vyhazovače	153
7.2	Tažidla z plastů	156
7.3	Tažidla z keramických hmot	158
7.4	Maziva pro tažení	159
7.4.1	Maziva pro měď a její slitiny	161
7.4.2	Maziva pro oceli	162
7.4.3	Maziva pro nikl, hliník, zinek a cín	162
7.4.4	Firemní maziva	162
7.5	Žihání a moření materiálu	162
7.5.1	Žihání výtazků	162
7.5.2	Moření výtazků	163

8	VYUŽITÍ VÝPOČETNÍ TECHNIKY V TECHNOLOGII HLUBOKÉHO TAŽENÍ PLECHU (<i>Ing. Luděk Mádle, CSc.</i>)	165
8.1	Možnosti a úrovně zapojení výpočetní techniky	165
8.2	Způsoby řešení hlubokého tažení	171
8.2.1	Materiálové faktory	171
8.2.2	Konstrukční faktory	172
8.2.3	Technologické faktory	172
8.3	Technologické přístupy k řešení hlubokého tažení	172
8.4	Zadání parametrů výtažku	175
8.5	Návrh polotovaru	177
8.6	Určení počtu tažných operací a parametrů jednotlivých tahů	177
8.7	Použití přídržovače a návrh parametrů přídržování	178
8.8	Silové výpočty při hlubokém tažení	179
8.9	Návrh činných částí nástroje	179
8.10	Návrh celého nástroje	179
8.11	Určení vhodného tvářecího stroje	180
8.12	Příklady programových systémů pro řešení hlubokého tažení	180
9	NÁSTROJE PRO DOKONČOVÁNÍ TVARU VÝTAŽKŮ (<i>Ing. Miroslav Tišnovský</i>)	183
9.1	Nástroje ostříhvací	183
9.2	Nástroje ostřihující a děrující	186
	POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	195