

OBSAH

	strana
Seznam použitých značek a symbolů	5
Předmluva	13
1 Základní metalurgické faktory ovlivňující tvářitelnost plechu	15
1.1 Chemické složení	15
1.2 Mikrostruktura a mikročistota	15
1.3 Textury plechů	17
1.4 Anizotropie plechů	18
1.5 Stárnutí ocelí	18
1.5.1 Stárnutí po rychlém ochlazení	20
1.5.2 Stárnutí po tváření zastudena	22
1.5.3 Možnosti snížení vlivu stárnutí	25
1.5.4 Zaručování hodnot mechanických vlastností plechů	26
2 Volba plechu pro výrobu výtažků	27
2.1 Plechy z oceli 11 305.21	29
2.2 Plechy z oceli St 4 dle DIN 1624	31
3 Hodnocení vhodnosti plechů k tažení	33
3.1 Způsoby zkoušení plechů podle ČSN	33
3.2 Způsoby zkoušení plechů podle DIN	34
4 Základní zkoušky tvářitelnosti plechů	36
4.1 Umístění a příprava zkušebních vzorků a zkušebních těles	36
4.2 Jakost povrchu plechu	38
4.3 Stav povrchu plechu	38
4.4 Metalografické hodnocení tenkých plechů	39
4.4.1 Příprava vzorků	39
4.4.2 Vyhodnocení mikročistoty	40
4.4.3 Posouzení mikrostruktury	40
4.4.4 Stanovení velikosti feritického zrna	40
4.4.4.1 Srovnávací metoda	41
4.4.4.2 Lineární metoda	42
4.5 Posouzení rovnoměrnosti velikosti feritických zrn	42
4.6 Vyhodnocení tvaru feritických zrn	42
4.7 Metalografické hodnocení cementitu v ocelích	43
4.8 Vyhodnocení řádkovitosti struktury	43
4.9 Zkouška tahem	43
5 Napodobující zkoušky	49
5.1 Zkouška hloubením dle Erichsena	51

5.2	Zkouška kalíškovací	54
5.3	Zkouška Engelhardtova - Grossova	55
5.4	Zkouška rozšiřováním otvoru podle Siebela a Pompa	56
5.5	Zkouška tažením v kuželové tažnici (Fukui)	57
5.6	Zkouška lámavosti	58
6	Nekonvenční kritéria hodnocení tvářitelnosti plechů	62
6.1	Součinitelé plošné anizotropie mechanických vlastností plechů	62
6.2	Součinitelé plastické anizotropie	64
6.3	Exponent deformačního zpevnění	67
6.4	Souhrnné hodnocení tvářitelnosti plechů podle součinitele plastické anizotropie a exponentu deformačního zpevnění	74
6.5	Program pro zpracování výsledků tahových zkoušek	75
7	Diagramy mezních deformací anizotropních hlubokotažných plechů	80
7.1	Experimentální metody určování diagramů mezních deformací	84
7.1.1	Zkouška tahem zkušebních tyčí opatřených vruby	84
7.1.2	Hydraulická zkouška	85
7.1.3	Vypínání těles proměnné šíře polokulovým tažníkem	85
7.1.3.1	Vypínání zkušebních těles v podobě pruhů proměnné šíře	86
7.1.3.2	Vypínání tvarově upravených zkušebních těles proměnné šíře	86
7.1.4	Určování mezní deformace	89
7.2	Početní metody určování diagramů mezních deformací	91
7.2.1	Metoda vycházející z kritéria ztráty stability na pevnosti v tahu	91
7.2.2	Metoda vycházející z kritéria lokálního ztenčení plechu	97
7.2.3	Metoda vycházející z kritéria porušení plechu tvárným lomem	97
7.3	Porovnání diagramů mezních deformací získaných experimentálními a početními metodami	101
7.4	Sestrojení diagramů mezních deformací s využitím počítače	103
8	Přímé metody zkoušení plechu	106
8.1	Metoda deformačních sítí	107
8.2	Způsoby vytváření deformačních sítí	109
8.2.1	Původní způsoby vytváření deformačních sítí ražením	109
8.2.2	Zdokonalený přípravek pro vytváření deformačních sítí	111
8.2.3	Měření elementů deformačních sítí	114
8.2.4	Posouzení přesnosti deformačních sítí	117
9	Experimentální tažení hlubokých válcových výtahů	120
10	Shrnutí poznatků	131
11	Literatura	134
12	Seznam citovaných norem	146