

OBSAH

VYSOKÁ ŠKOLA BĀŇSKÁ - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA	1
FAKULTA STROJNÍ	1
1. ÚVOD	4
2. SUPERPLASTICITA - ZÁKLADNÍ PROBLEMATIKA	4
2.1 Vývoj superplastického tváření	4
2.2 Mechanismy plastické deformace a rozdělení superplasticity	4
2.3 Strukturální Superplasticita	5
2.3.1 Fenomenologie strukturální superplasticity	5
Teplota	8
Velikost zrna	8
Rozdíly ve velikosti zrn	10
Fázové složení	10
Textura	10
Stav hranic zrn	10
2.3.2 Vývoj struktury a zvláštnosti porušení	11
Mikrostruktura	11
Dislokační struktura	12
Topografie	13
Vznik mikroductin	13
Porušení	14
2.3.3 Základní mechanismy superplastické deformace	15
Skluz po hranicích zrn	15
Usměrněný difúzní přenos hmoty	17
Pohyb dislokací uvnitř zrn	20
2.4 Hranice zrn v deformačních procesech	20
2.5 Teorie strukturální superplasticity	22
2.5.1 Popis modelu	23
2.5.2 Struktura hranic zrn a příčiny urychlení difúzních procesů	26
2.5.3 Růst zrn v procesu deformace	27
2.5.4 Vliv velikosti zrna na superplastický stav	28
2.5.5 Počáteční stádium superplastické deformace	28
2.5.6 Vliv deformačních podmínek na průběh superplastického tváření	31
2.6 Superplasticita uhlíkových a nízko- a středně-legovaných ocelí	32
2.7 Reologický model a rovnice spjitosti pružněvazkoplastických látek	34

3	EXPERIMENTÁLNÍ OVĚŘENÍ SUPERPLASTICITY U VYBRANÝCH TYPŮ OCELÍ	41
3.1	Výběr představitelů ocelí pro analýzu možnosti jejich tváření za podmínek superplastického stavu	41
3.2	Metodika ověřování tvařitelnosti vybraných druhů ocelí pro tváření za podmínek blízkých se superplastickému stavu	41
3.3	Vliv tepelného zpracování na výchozí mikrostrukturu oceli 14 209	42
3.4	Krutové zkoušky na plastometru Setaram	43
3.4.1	Optimalizace matematického modelu pro výpočet závislosti M-N	44
3.4.2	Matematický model pro výpočet závislosti deformačního napětí na intenzitě deformace $PDO-S_e$	44
3.4.3	Stanovení dalších vlivů na výsledky zkoušek	45
3.4.4	Krutové zkoušky	48
3.4.5	Shrnutí dílčích výsledků krutových zkoušek	52
3.4.6	Závěry z plastometrických experimentů	56
3.4.7	Shrnutí celkových výsledků plastometrických zkoušek	59
3.5	Pěchovací zkoušky oceli 14 209 a 15 260	61
3.5.1	Metalografický rozbor pěchovacích zkoušek	67
3.6	Tahové zkoušky	68
3.6.1	Metalografický rozbor tahových zkoušek	73
3.7	Analýza a vzájemné srovnání výsledků dosažených krutovými, pěchovacími a tahovými zkouškami	74
3.8	Modelové zkoušky zápustkového kování hvězdicovité součásti	75
3.8.1	Dosažené poznatky	81
3.8.2	Hodnocení dosažených výsledků modelového kování	82
3.8.3	Metalografické hodnocení lisovacích zkoušek	81
3.8.4	Orientační přehled možnosti modelování procesu zápustkového kování pomocí metody konečných prvků	83
3.9	Nové poznatky z ověřování chování středně a vysokouhlíkových ocelí v podmínkách blízkých superplastickému stavu	86
3.10	Dosažené přínosy v oblasti superplastického tváření	90
4.	ZÁVĚR	90