

Obsah

O autorece	7
Poděkování	9
Anotace	11
Summary	13
Úvod	15
1 TRIP oceli	17
1.1 Mechanické vlastnosti TRIP ocelí	18
1.1.1 Mez kluzu a mez pevnosti	19
1.1.2 Koeficient deformačního zpevnění	20
1.1.3 BH efekt	21
1.1.4 Crash Management	22
1.1.5 Únava	22
1.2 Vliv legujících prvků	23
1.2.1 Vliv Nb	25
1.2.2 Vliv Al	26
1.3 Zbytkový austenit	27
1.3.1 Mechanická a chemická stabilita zbytkového austenitu	28
1.3.2 Chování zbytkového austenitu při deformaci za studena	28
1.4 Aplikace TRIP ocelí	29
2 Charakteristické fázové přeměny v TRIP ocelích	31
2.1 Austenitizace	31
2.2 Proeutektoidní přeměny austenitu	32
2.2.1 Vznik feritu v TRIP ocelích	32
2.3 Bainitická transformace	33
2.3.1 Horní bainit	33
2.3.2 Dolní bainit	33
2.3.3 Bainitická přeměna v TRIP ocelích	33
2.4 Martenzitická transformace	35
2.4.1 Deformačně indukovaná martenzitická transformace TRIP ocelí	36
3 Tepelné a termomechanické zpracování vícefázových ocelí	41
3.1 Možnosti strategií termomechanického zpracování	41
3.2 Různé výrobní postupy pro vícefázové oceli	42
3.2.1 TRIP oceli válcované za tepla	43
3.2.2 TRIP oceli válcované za studena	43
3.2.3 Interkritické žhání	45
4 Vliv deformace na výslednou mikrostrukturu a vlastnosti TRIP ocelí	47
4.1 Vliv deformace na feritickou a bainitickou přeměnu	47
4.2 Vliv deformace v interkritické oblasti na zbytkový austenit	47
4.3 Rekrystalizace austenitu v TRIP oceli	48

4.4	Vliv inkrementálních deformačních postupů	48
4.4.1	Proces rotačního zpětného protlačování	51
4.4.2	Příčné redukční válcování	52
5	Motivace a cíle práce	53
5.1	Motivace	53
5.2	Základní cíle práce	54
6	Experimentální program	57
6.1	Výchozí stav vzorků	57
6.2	ARA a DARA diagramy	59
6.2.1	Fenomenologické modely	63
6.3	Zkouška vysokoteplotní oxidace	68
6.3.1	Oxidace za vysokých teplot	69
6.3.2	Tvorba okují u TRIP oceli	69
6.4	Modelové termomechanické zpracování	74
6.4.1	Termomechanický simulátor	75
6.4.2	Použité metody vyhodnocování	76
7	Výsledky modelového zpracování	79
7.1	Modelové zpracování na oceli C-Mn-Si (T1)	79
7.1.1	Optimalizace anizotermické deformace	79
7.1.2	Vliv teploty austenitizace	81
7.1.3	Vliv dvacetinásobné deformace v různých teplotních intervalech	83
7.1.4	Vliv velikosti kumulované deformace na feritickou přeměnu	89
7.1.5	Vliv teploty a doby výdrže na teplotě bainitické přeměny	94
7.2	Modelové zpracování na oceli C-Mn-Si-Nb (T2)	103
7.2.1	Nízkoteplotní optimalizace	103
7.2.2	Vliv deformace v různých teplotních intervalech na vývoj struktury	106
7.2.3	Vysokoteplotní optimalizace	108
7.3	Modelové zpracování na oceli C-Mn-Al (T3)	110
7.3.1	Mechanické zkoušky	114
7.4	Výroba dutých hřídelí s tenkou stěnou z TRIP oceli	118
7.4.1	Rotační zpětné protlačování	118
7.4.2	Interkritické žihání	121
7.4.3	Mechanické vlastnosti po interkritickém žihání	123
7.4.4	Redukční válcování	128
8	Diskuse výsledků	131
	Závěr	137
	Použitá literatura	141
	Seznam použitých zkratk	147
	Seznam obrázků	149
	Seznam tabulek	157