

1	ZÁKLADY TEORIE TEPELNÉHO ZPRACOVÁNÍ.....	1
1.1	ÚVOD	1
1.2	VNITŘNÍ STAVBA SLITIN ŽELEZA	3
1.2.1	<i>Rovnovážný diagram železo-uhlík (Fe-C)</i>	7
1.3	NEROVNOVÁŽNÉ PŘEMĚNY VE SLITINÁCH ŽELEZA.....	16
1.3.1	<i>Austenitizace</i>	16
1.3.2	<i>Rozpad austenitu</i>	19
1.3.3	<i>Popouštění zakalené oceli</i>	25

2	ZÁKLADY TEPELNÉHO ZPRACOVÁNÍ.....	1
2.1	ŽIHÁNÍ.....	1
2.1.1	Homogenizační žihání.....	3
2.1.2	Normalizační žihání.....	4
2.1.3	Žihání na měkko.....	7
2.1.4	Žihání izotermické.....	10
2.1.5	Žihání ke snížení (odstranění) pnutí.....	11
2.1.6	Žihání rekrytalizační.....	12
2.1.7	Žihání k odstranění vodíkové křehkosti.....	13
2.1.8	Žihání speciálních materiálů.....	13
2.2	KALENÍ.....	15
2.2.1	Základní kalení.....	18
2.2.2	Termální kalení.....	21
2.2.3	Kalení lomené (přerušované).....	23
2.2.4	Izotermické zušlechťování.....	23
2.2.5	Izotermické kalení (kalení do teplé lázně).....	24
2.2.6	Povrchové kalení.....	25
2.2.7	Zmrazování.....	27
2.2.8	Pnutí a trhliny v kalených součástech.....	28
2.3	OHŘEV A OCHLAZOVÁNÍ PŘI TZ.....	30
2.3.1	Ohřev.....	30
2.3.2	Ochlazování.....	34
2.4	POPOUŠTĚNÍ.....	39
2.4.1	Nízkoteplotní popouštění.....	39
2.4.2	Vysokoteplotní popouštění (nad 400 °C).....	40
2.4.3	Zušlechťování.....	40
2.4.4	Popouštění nástrojových ocelí.....	44
2.4.5	Vytvrzování.....	45

3 ZÁKLADY CHEMICKO – TEPELNÉHO ZPRACOVÁNÍ.....	1
3.1 DĚLENÍ METOD CHEMICKO – TEPELNÉHO ZPRACOVÁNÍ	1
3.2 CEMENTACE.....	2
3.2.1 Cementace v prášku.....	3
3.2.2 Cementace v soli.....	3
3.2.3 Cementace v plynu.....	4
3.2.3.1 Cementace v Monocarbu (HOA).....	7
3.2.3.2 Cementace v generátorové atmosféře	8
3.2.3.3 Kalení po cementaci	9
3.2.3.4 Možnosti intenzifikace cementace v plynu.....	10
3.2.3.5 Způsoby snižování spotřeby cementačních atmosfér a ekonomicky úsporné atmosféry	15
3.2.3.6 Klasické metody měření nauhličujícího potenciálu C_p atmosféry	17
3.2.3.7 Řízení cementačních atmosfér kyslíkovou sondou.....	18
3.2.3.8 Systémy pro regulaci hladiny uhlíku cementačních atmosfér.....	21
3.2.3.9 Cementace v šachtových pecích RSHZM.....	23
3.2.3.10 Cementační oceli	26
3.3 NITROCEMENTACE.....	27
3.4 KARBONITRIDACE.....	29
3.5 Nitridace.....	30
3.6 DIFUSNÍ SÍROVÁNÍ	32
3.7 IONTOVÁ NITRIDACE.....	32
3.8 DIFÚZNÍ BÓROVÁNÍ.....	35
3.8.1 Všeobecná charakteristika bórování.....	35
3.8.2 Fyzikálně - chemické vlastnosti bórovaných vrstev	35
3.8.3 Technologie difuzního bórování.....	38
3.8.3.1 Bórování v tuhém prostředí.....	38
3.8.3.2 Bórování v kapalném prostředí.....	39
3.8.3.3 Bórování v plynném prostředí	40
3.8.3.4 Ekonomické aspekty bórování.....	40
3.9 NEKONVENČNÍ METODY TEPELNÉHO A CHEMICKO-TEPELNÉHO ZPRACOVÁNÍ KOVŮ.....	41
3.9.1 Chemické (CVD) a fyzikální (PVD) postupy vytváření velmi tvrdých vrstev	42
3.9.1.1 Chemické povlékání z plynné fáze (CVD)	42
3.9.1.2 Procesy PVD	44
3.9.2 Využití laseru pro tepelné zpracování kovů	51
3.9.2.1 Oblasti využití laserového záření pro tepelné zpracování kovů	51
3.9.2.2 Využití ohřevu elektronovým paprskem pro tepelné zpracování kovů.....	54
3.10 ŘÍZENÉ ATMOSFÉRY.....	55
3.10.1 Rozdělení ŘA.....	55
3.10.2 Výroba ŘA.....	56
3.10.2.1 Vytváječe EXO, EXO MONO).....	56
3.10.2.2 Vytváječe ENDO.....	60
3.10.2.3 Štěpič čpavku NH_3	62
3.10.2.4 Štěpič methanolu CH_3OH	62
3.10.3 Použití řízených atmosfér.....	62
3.10.3.1 Použití EXO atmosfér.....	62
3.10.3.2 Použití EXO MONO atmosfér.....	63
3.10.3.3 Použití ENDO atmosfér.....	64
3.10.4 Směrnice pro bezpečný provoz pecí pracujících s řízenými atmosférami.....	65
3.10.4.1 Platnost směrnice.....	66
3.10.4.2 Nebezpečí při použití atmosfér.....	66
3.10.4.3 Proplachování.....	68
3.10.4.4 Opatření k bezpečné práci s atmosférami	68
3.10.4.5 Dohled na zařízení.....	71

4	TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ NÁSTROJŮ	1
4.1	ŽIHÁNÍ	1
4.2	KALENÍ A POPOUŠTĚNÍ.....	2
4.2.1	<i>Ohřev na kalicí teplotu</i>	2
4.2.2	<i>Ochlazování</i>	8
4.2.3	<i>Popouštění</i>	9
4.2.4	<i>Zmrazování</i>	10
4.3	CHEMICKO-TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ.....	11
4.4	OCHRANA POVRCHU PŘI OHŘEVU NA KALICÍ TEPLITU.....	12
4.5	PŘÍKLADY POSTUPŮ TEPELNÉHO ZPRACOVÁNÍ NÁSTROJOVÝCH OCELÍ.....	13
4.6	DIAGRAMY IZOTERMICKÉHO A ANIZOTERMICKÉHO ROZPADU AUSTENITU.....	16

5 DOPLNĚK.....	1
5.1 VLIV PŘÍSad A LEGUJÍCÍCH PRVKŮ	1
5.1.1 <i>Oceli uhlíkové</i>	1
5.2.1 <i>Oceli slitinové</i>	3
5.2 KALENÍ	6
5.3 POPOUŠTĚNÍ.....	7
5.3.1. <i>Stadia popouštění</i>	7
5.3.2 <i>Popouštěcí křehkost</i>	8
5.4 CEMENTACE.....	8
5.5 DEFORMACE.....	9
5.6 SYSTEMATICKÉ TRÍDĚNÍ OCELÍ	9
5.6.1 <i>Rozdělení ocelí podle ČSN</i>	9
5.6.1 <i>Rozdělení ocelí podle ČSN</i>	12
5.7 SPECIFICKÁ ČÁST	15
5.8 POŽADAVKY NOREM JAKOSTI NA SPECIÁLNÍ PROCESY	15
5.8.1 <i>Definice speciálních procesů</i>	15
5.8.2 <i>Speciální proces a realizace procesu</i>	15