

OBSAH

1 ZÁKLADNÍ PRINCIPY METALURGICKÉHO PROCESU	9
TYPY PECÍ	10
Vysoká pec	10
Rafinace v Bessemerově konvertoru	13
Rafinace v Thomasově konvertoru	14
Siemens – Martinská pec	14
Kyslíkový konvertor	14
Elektrické pece	16
2 DRUHY ZKOUŠENÍ (DRUHY ZKOUŠEK)	19
METROLOGICKÉ ZKOUŠKY	19
PROVOZNÍ ZKOUŠKY	19
DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY	19
3 STRUKTURA KOVŮ A JEJICH VADY	21
STRUKTURA KOVŮ	21
Kubická objemově středěná mřížka	21
Kubická plošně středěná mřížka	22
Hexagonální mřížka	22
PORUCHY KRystalické MŘÍŽKY	23
Bodové poruchy	23
Čárové poruchy (dislokace)	23
Plošné poruchy (zrna a hranice zrn)	24
4 MECHANICKÉ VLASTNOSTI MATERIÁLŮ	25
MĚŘENÍ TVRDOSTI DLE BRINELLA	25
MĚŘENÍ TVRDOSTI DLE VICKERSE	26
MĚŘENÍ TVRDOSTI DLE ROCKVELLA	26
ZKOUŠKA TAHEM	27
MODUL PRUŽNOSTI V TAHU - YOUNGŮV MODUL	29
PEVNOST V TAHU	29
PEVNOST V TLAKU	30
ZKOUŠKA KRUTEM	30
ZKOUŠKA OHYBEM / ZKOUŠKA LÁMAVOSTI	31
ZKOUŠKA RÁZEM V OHYBU (ZKOUŠKA VRUBOVÉ HOUŽEVNATOSTI)	31
LOM	32
Křehký lom	33
Tvárný lom	34
ÚNAVA MATERIÁLU	36
CREEP (TEČENÍ)	38
5 SLITINY ŽELEZA	41
DIAGRAM „Fe-C“	41
TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ	43
Kalení	43
Popouštění	45
Žíhání	46
Shrnutí tepelného zpracování	48
CHEMICKO - TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ	48
LITINY	49
Druhy litin	50

DIAGRAMY ARA (ANIZOTERMICKÝ ROZPAD AUSTENITU)	53
Výsledná mikrostruktura jako funkce rychlosti ochlazování	54
DRUHY OCELÍ	57
Konstrukční oceli	57
Nízkouhlíkové oceli	57
Vliv prvků v nízkouhlíkových ocelích	57
Nástrojové oceli	58
Žárovzdorné oceli	58
Legované oceli	58
6 VÝROBNÍ TECHNOLOGIE A VÝROBNÍ VADY	63
ODLÉVÁNÍ	63
Hlavní způsoby odlévání do jednorázových forem	66
Hlavní způsoby lití do trvalých forem	73
VADY ODLITKŮ	79
Dutiny	79
Trhliny a praskliny	82
Segregace	83
Vměstky	83
Zavalení	84
Vady způsobené porušením formy	84
Nedodržení rozměrů	86
TVÁŘENÍ (výrobní technologie)	87
Hlavní technologie tváření	90
VADY TVÁŘENÝCH MATERIÁLŮ	105
Laminace a delaminace	105
Šupiny na hutních polotovarech	106
Makroskopické nekovové vměstky	106
Přeložky zápusťkových výkovek	107
Trhliny rozvětvené, způsobené nerovnoměrným chladnutím	107
Kovářské trhliny	107
Příčné trhliny (na průřezu)	108
Přeložky	109
Lomené trhliny (chevron cracks)	109
Vnitřní trhliny	109
Rýhy vzniklé při tažení drátů	110
Rýhy vzniklé při tváření ohýbáním	110
OBRÁBĚNÍ MATERIÁLU	110
Proměnné v procesu obrábění	111
Postupy obrábění	114
Dělení materiálu	118
VADY OBROBKŮ	122
Trhliny	122
Brusné trhliny	122
Trhliny po obrábění	123
Ostré trhliny	123
TECHNOLOGIE SVAŘOVÁNÍ	123
Klasifikace procesů svařování v souladu s AWS	124
Klasifikace procesu svařování v souladu s EN ISO 4063:2011	125
Návrh a geometrie svarových spojů	126
Svařování plamenem (směs kyslíku a hořlavých plynů) OAW	131
Obloukové svařování	133

Ruční obloukové svařování obalenou elektrodou (111)	135
Obloukové svařování tavící se elektrodou v ochranném plynu	137
Obloukové svařování plněnou (trubičkovou) elektrodou v ochranné atmosféře	139
Obloukové svařování trubičkovou elektrodou (plněnou kovovým práškem)	140
Svařování pod tavidlem	141
Obloukové svařování netavící se elektrodou	142
Obloukové svařování netavící se elektrodou, plazmovým obloukem	145
Odporové svařování	145
Svařování laserem LBW	147
Svařování elektronovým svazkem EBW	147
Elektrostruskové svařování	148
Elektro-plynné svařování	148
Aluminotermické svařování	149
Tlakové svařování za studena CW	150
Třecí svařování	150
Odporové stykové svařování odtavením	151
Svařování výbuchem	151
Difúzní svařování	152
Svařování ultrazvukem	152
Měkké a tvrdé pájení	152
Mechanické spoje	154
Přehled běžně se vyskytujících vad svarových spojů	154
VADY SVAROVÝCH SPOJŮ	156
Skupina 1 – Trhliny	156
Skupina 2 – Dutiny	159
Skupina 3 – Pevné vměstky	163
Skupina 4 – Studené spoje a neprůvary	165
Skupina 5 – Vady tvaru a rozměru	167
Skupina 6 – Různé vady	171
KOROZE	174
Chemická a elektrochemická koroze	174
Druhy koroze	176
Způsoby ochrany před korozí	189
Povrchové ochranné vrstvy	192
PROVOZNÍ POŠKOZENÍ	196
VADY PROVOZOVANÝCH SOUČÁSTÍ	196
Únavové trhliny	196
Deformace	197
Opotřebení	198
Kavitace	202
Tepelné opotřebení	204
Vodíková křehkost	204
Praskání za tečení	204
Porušení v důsledku tepelného zpracování	204
ZKOUŠENÍ KOMPOZITNÍCH MATERIÁLŮ Z UHLÍKOVÝCH VLÁKEN	205
MECHANIZMY VZNIKU VAD V KOMPOZITNÍCH MATERIÁLECH	207