

OBSAH

1 ÚVOD	9
1.1 Ciele a metódy pevnostných výpočtov	18
1.2 Systematika medzných stavov.....	22
1.3 Výpočtové modely v pevnostných výpočtoch pri zohľadnení medzných stavov	24
2 DEFORMÁCIA AKO JEDEN Z DRUHOV MEDZNÉHO STAVU	27
2.1 Pojem deformácia a jej druhy	30
2.2 Plastická deformácia kryštalických látok.....	37
2.3 Mikroplastická deformácia	46
2.4 Makroplastická deformácia	55
2.5 Mapy deformačných mechanizmov	57
2.6 Zmeny vlastností materiálu po deformácii	60
2.7 Relaxácia napäťia.....	64
3 MIESTNE POŠKODENIA	67
3.1 Povrchové miestne poškodenia.....	67
3.1.1 Poškodenie adhéziou	69
3.1.2 Poškodenie abráziou	73
3.1.3 Poškodenie eróziou.....	75
3.1.4 Poškodenie kavitáciou.....	77
3.1.5 Miestne kontaktné poškodenia	79
3.1.6 Poškodenie vibráciami (fretting)	81
3.1.7 Korózia a jej vplyv na poškodenie	88
3.1.8 Poškodenie vplyvom teploty	92
3.1.9 Poškodenie vytrhnutím	93
3.1.10 Poškodenie energetickými lúčmi.....	95
3.2 Objemové poškodenie súčiastok.....	96
3.2.1 Poškodenie vyvolané vodíkom	97
3.2.2 Interkryštalická korózia a poškodenie ňou vyvolané	100
3.2.3 Poškodenie vyvolané tekutým kovom.....	102
3.2.4 Poškodenie zvarov a zvarencov	102
3.2.5 Radiačné poškodenie	103
3.2.6 Napučiavanie telies ako druh objemového poškodenia	106
3.2.7 Poškodenie vyvolané energetickými poliami.....	107

4 LOM PREŠAŽENÍM	111
4.1 Vplyv vonkajších faktorov na vznik štiepneho lomu	120
4.2 Vplyv koncentrátorov napäťosti (konštrukčných vrubov) na vznik štiepneho lomu	121
4.3 Vplyv vnútorných faktorov (štruktúry) na štiepny lom nízkouhlíkových a nízkolegovaných ocelí.....	124
4.4 Základy lomovej mechaniky	127
4.4.1 Rýchlosť uvoľňovania energie (hnacia sila trhliny) a húževnatosť materiálu	130
4.4.2 Stabilný, resp. nestabilný lom, R – krivka	132
4.4.3 Napäťová analýza okolia trhliny.....	136
4.4.4 Určenie súčiniteľov intenzity napäťí	141
4.4.5 Lineárne elastická úloha s uvažovaním malej plastickej zóny	145
4.4.5.1 Irwinov model korigovanej trhliny s plastickou zónou	145
4.4.5.2 Dugdaleov-Barenblattov model korigovanej trhliny s plastickou zónou.....	148
4.4.5.3 Lomové kritériá	149
4.4.6 Pružne plastická úloha	149
4.4.7 Kritérium hustoty deformačnej energie	152
4.5 Dvojparametrická lomová mechanika	157
4.5.1 K₁ – T koncepcia	157
4.5.2 J – Q koncepcia.....	161
4.5.3 Lomová húževnatosť	165
4.6 Skúšky odolnosti ocele proti krehkému lomu	166
4.7 Určenie materiálových charakteristik pre potreby lomovej mechanik	178
4.8 Krehký lom konštrukcií podľa STN 73 1401	192
4.8.1 Navrhovanie podľa prechodových teplôt materiálov	195
4.8.2 Navrhovanie podľa lomovej húževnatosti materiálov	197
4.8.2.1 Úroveň namáhania pri krehkom lome	197
4.8.2.2 Spôsoby namáhania prvku	198
4.8.2.3 Dôsledky porušenia konštrukcie	199
4.8.2.4 Dĺžka fiktívnej trhliny	199
4.8.2.5 Kontrola konštrukcie podľa lomovej húževnatosti	200
4.8.3 Navrhovanie podľa zaručenej vrubovej húževnatosti materiálov	203

5 ÚNAVOVÝ LOM	211
5.1 Pojem a definícia únavy.....	212
5.2 Fyzikálno mechanická podstata únavového poškodenia	215
5.3 Faktory ovplyvňujúce únavovú životnosť	218
5.4 Odhad únavového života	226
5.5 Únava súčiastok s vrubom.....	232
5.6 Odhad únavovej pevnosti pre dlhú dobu života	242
5.7 Odhad krviek $\sigma - N$.....	246
5.8 Šírenie únavovej trhliny.....	252
5.8.1 Mechanizmus šírenia únavových trhlín	257
5.8.1.1 Šírenie krátkych trhlín	257
5.8.1.2 Šírenie dlhých trhlín	258
5.8.1.3 Fraktografia únavového lomu	262
5.8.1.4 Makrofraktografická analýza	263
5.8.1.5 Mikrofraktografická analýza	263
5.8.1.6 Kombinácie lomových mechanizmov	265
5.9 Posúdenie konštrukcií na únavu podľa STN 73 1401	265
5.9.1 Prípady nevyžadujúce posúdenie na únavu	267
5.9.2 Predpoklady výpočtu na únavu.....	268
5.9.3 Parciálne súčinitele spoľahlivosti pri výpočte na únavu	268
5.9.4 Únavové namáhanie	270
5.9.5 Únavová pevnosť	271
5.9.6 Posúdenie na únavu.....	275
5.9.6.1 Namáhanie s konštantným rozkmitom napäti	276
5.9.6.2 Namáhanie s premenným rozkmitom napäti.....	277
5.9.6.3 Ekvivalentný rozkmit napäcia	279
5.9.6.4 Hodnotenie konštrukčných detailov s defektmi	280
5.9.6.5 Zvýšenie únavovej pevnosti konštrukčného detailu	280
6 LOM PRI TEČENÍ	281
6.1 Mechanizmy creepu	290
6.2 Mechanizmus lomu pri tečení	295
6.3 Odolnosť proti tečeniu a jej kritériá	303
6.4 Voľba materiálov odolných voči dislokačnému creepu	307

7 DEFEKTOSKOPIA	309
7.1 Obsah a význam defektoskopie	309
7.2 Fyzikálne princípy defektoskopických metód	311
7.2.1 Kapilárne skúšky	312
7.2.2 Magnetoinduktívne metódy	313
7.2.2.1 Magnetická prášková metóda	315
7.2.2.2 Magnetografická metóda	317
7.2.2.3 Indikácia pomocou ferosondy	317
7.2.3 Ultrazvuková defektoskopia	318
7.2.3.1 Vlastnosti ultrazvuku	318
7.2.3.2 Metódy ultrazvukovej defektoskopie	320
7.2.3.2.1 Prechodová metóda	321
7.2.3.2.2 Odrazová metóda	322
7.2.4 Prežarovacie metódy	324
7.2.4.1 Definícia a podstata prežarovacích metód	324
7.2.4.2 Metodika skúšok prežarovaním	326
7.2.4.2.1 Rádiografická (snímkovacia) metóda	326
7.2.4.2.2 Rádioskopická (vizuálna) metóda	330
7.2.4.2.3 Rádiometrická (ionizačná) metóda	330
7.2.4.3 Gama defektoskopia	331
7.2.4.4 Betatrónová defektoskopia	334
7.3 Radiačná ochrana v priemyselnej defektoskopii	335
LITERATÚRA	337