

OBSAH

Úvod	8
1 Tolerování rozměrů	
1.1 Vývoj soustavy tolerancí a uložení.....	9
1.2 Základní pojmy tolerování a lícování.....	11
1.2.1 Termíny a jejich definice.....	11
1.2.2 Grafické vyjádření.....	15
1.2.2.1 Všeobecné zobrazení.....	15
1.2.2.2 Horní mezní rozměry, dolní mezní rozměry	17
1.2.2.3 Základní úchytky a tolerance.....	18
1.2.2.4 Horní úchytky <i>ES, es</i> a dolní úchytky <i>EI, ei</i>	18
1.2.3 Vztahy mezi termíny pro hřídele a díry.....	18
1.3 Uložení součástí.....	19
1.3.1 Uložení.....	19
1.3.2 Druhy uložení.....	21
1.3.2.1 Uložení s vůlí.....	22
1.3.2.2 Uložení s přesahem.....	24
1.3.2.3 Uložení přechodné.....	27
1.4 Soustava tolerancí a uložení ISO.....	28
1.4.1 Všeobecně.....	28
1.4.2 Toleranční jednotka.....	29
1.4.3 Toleranční stupně.....	32
1.4.4 Základní tolerance.....	33
1.4.4.1 Výpočet základních tolerancí IT01 až IT1..	34
1.4.4.2 Výpočet základních tolerancí IT2 až IT4....	35
1.4.4.3 Výpočet základních tolerancí IT5 až IT18..	35
1.4.4.4 Výpočet základních tolerancí přes 500 mm	37
1.4.4.5 Zaokrouhlení hodnot základních tolerancí	37

1.4.5	Základní úchytky.....	38
1.4.5.1	Základní úchytky hřidelů.....	38
1.4.5.2	Základní úchytky děr.....	39
1.4.5.3	Vzájemné vztahy mezi základními úchytkami	40
1.4.6	Uložení v soustavě tolerancí a uložení ISO.....	43
1.4.6.1	Uložení v soustavě jednotné díry.....	51
1.4.6.2	Uložení v soustavě jednotného hřídele....	51
1.4.6.3	Uložení v soustavě smíšené.....	52
1.5	Předepisování mezních úchylek a uložení.....	53
1.5.1	Předepisování číselných mezních úchylek a rozměrů	53
1.5.2	Předepisování mezních úchylek tolerančními značkami	54
1.5.3	Předepisování uložení.....	55
1.5.3.1	Předepisování uložení číselnými hodnotami	55
1.5.3.2	Předepisování uložení tolerančními značkami	56
1.6	Stanovení vůlí a přesahů v daném uložení.....	57
1.7	Stanovení uložení ze zadaných podmínek.....	60
1.7.1	Obecný postup při výpočtu uložení.....	60
1.7.2	Příklady výpočtu uložení.....	62
1.7.3	Příklady výpočtu rovnocenných uložení.....	66

2 Tolerování geometrických vlastností

2.1	Základní termíny.....	69
2.2	Předepisování geometrických tolerancí.....	72
2.2.1	Předepisování geometrických tolerancí vztahujících se k jednomu prvku.....	72
2.2.2	Předepisování geometrických tolerancí vztahujících se ke dvěma nebo více prvkům.....	75
2.3	Toleranční pole.....	78
2.4	Geometrické tolerance vztahující se k jednomu prvku	82
2.4.1	Přímost.....	82
2.4.2	Rovinnost.....	84
2.4.3	Kruhovitost.....	85
2.4.4	Válcovitost.....	86

2.5 Výklad geometrických tolerancí vztahujících se k jednomu prvku.....	89
2.5.1 Tolerance přímosti.....	89
2.5.2 Tolerance rovinnosti.....	90
2.5.3 Tolerance kruhovitosti.....	90
2.5.4 Tolerance válcovitosti.....	91
2.6 Doplnkové parametry úchylek tvaru.....	91
2.6.1 Střední aritmetická úchylka tvaru.....	92
2.6.2 Střední kvadratická úchylka tvaru.....	93
2.6.3 Počet průchodů nulou.....	95
2.6.4 Počet vln.....	95
2.7 Definice geometrických tolerancí vztahujících se ke dvěma nebo více prvkům.....	95
2.7.1 Základny a soustavy základen.....	96
2.7.1.1 Základna.....	96
2.7.1.2 Předepisování základen.....	98
2.7.1.3 Soustavy základen.....	104
2.7.1.4 Dílčí základny.....	110
2.7.2 Geometrické tolerance vztahující se k základnám	114
2.7.2.1 Tolerance směru.....	114
2.7.2.2 Tolerance vzájemné polohy.....	128
2.7.2.3 Tolerance házení.....	138
2.7.3 Tolerance tvaru čáry a tvaru plochy.....	145
2.8 Souhrnné geometrické tolerance.....	151
2.8.1 Souhrnná tolerance rovnoběžnosti a rovinnosti..	152
2.8.2 Souhrnná tolerance kolmosti a rovinnosti.....	152
2.8.3 Souhrnná tolerance sklonu a rovinnosti.....	154
2.9 Normalizované metody hodnocení úchylek	155
2.9.1 Všeobecně.....	155
2.9.2 Vztažný úsek.....	156
2.9.3 Základní metrologické charakteristiky.....	157
2.9.4 Chyby měření.....	158
2.9.5 Měření úchylek tvaru.....	160

3 Závislé tolerance

3.1 Výklad mezních rozměrů podle ČSN EN 20286.....	172
3.1.1 Údaj tolerance podle normy ISO 8015.....	172
3.1.2 Údaj tolerance bez vztahu k normě ISO 8015.....	172
3.2 Základní pravidlo tolerování podle ISO 8015.....	173
3.2.1 Všeobecná ustanovení.....	173
3.2.2 Rozměrové tolerance.....	174
3.2.3 Požadavek kontroly obalovou plochou.....	175
3.3 Podmínka maxima nebo minima materiálu.....	177
3.3.1 Názvosloví a značky.....	177
3.3.2 Předpis podmínky maxima materiálu.....	179
3.3.3 Výklad podmínky maxima materiálu.....	180
3.3.4 Výklad podmínky minima materiálu.....	196
3.3.5 Výklad podmínky reciprocity.....	202

4 Tolerování roztečí děr

4.1 Tolerování umístění děr mezními úchytkami roztečí...	205
4.2 Prodloužené toleranční pole umístění děr.....	212

5 Všeobecné tolerance

5.1 Vývoj mezních úchylek volných rozměrů.....	214
5.2 Mezní úchytky volných rozměrů podle současných norem.....	217
5.3 Nepředepsané geometrické tolerance.....	219
5.3.1 Všeobecné tolerance tvaru.....	219
5.3.2 Všeobecné tolerance směru.....	220
5.3.3 Všeobecné tolerance vzájemné polohy.....	220
5.3.4 Všeobecné tolerance kruhového házení.....	221
5.3.5 Předepisování všeobecných geometrických tolerancí na výkresech.....	221

6 Rozměrová analýza

6.1 Uzavřené obvody kót.....	222
6.1.1 Lineární rozměrové obvody na jedné součásti....	224
6.1.2 Lineární rozměrové obvody ve skupině součástí	228
6.1.3 Nelineární rozměrové obvody.....	242

6.2 Způsoby dosažení požadované přesnosti uzavírajícího členu.....	245
6.2.1 Úplná zaměnitelnost.....	245
6.2.2 Neúplná zaměnitelnost.....	245
7 Tolerování kuželů a uložení kuželových ploch	
7.1 Kótování a tolerování kuželů.....	246
7.1.1 Dříve užívané způsoby.....	246
7.1.2 Mezinárodně normalizovaný způsob.....	248
7.2 Uložení kuželových ploch.....	249
8 Drsnost povrchu	
8.1 Názvosloví ISO.....	253
8.2 Charakteristiky drsnosti.....	257
8.2.1 Výškové charakteristiky.....	257
8.2.2 Délkové charakteristiky.....	260
8.2.3 Tvarové charakteristiky.....	260
8.3 Vztah mezi rozměrovou tolerancí a drsností.....	263
9 Vektorové tolerování.....	264
10 Referenční teplota.....	268
11 Přehled stěžejních mezinárodních norem pro přesnost a zaměnitelnost.....	269