

Obsah

Předmluva	9
Počítačem podporované navrhování CAD (Computer Aided Design)	11
1 Důležitost CA., gramotnosti v současné praxi	12
1.1 Základní charakteristika CAD systému CATIA	16
1.1.1 Struktura aplikací CATIA	17
1.1.2 Spuštění Part Design a popis základního prostředí CATIA	18
1.1.3 Popis prostředí Sketcher a rozbalovacího menu Part Design	23
1.1.4 Způsoby manipulace s objektem, výběr objektů a editace objektů	34
1.1.5 Definice základních prvků v 3D prostředí CATIA	38
1.2 CA, přístupy v procesu návrhu a výroby součástí	51
1.2.1 Implementace CA. technologií v procesu návrhu a výroby automobilů	51
1.2.2 Návrh a výroba v nedávné minulosti..... ¹	52
1.2.3 Návrh a výroba v současnosti	54
2 Základní přístupy návrhu součástí v prostředí Part Design - objemové modelování	60
2.1 KUKA - jednotlivé fáze procesu návrhu součástky	61
2.1.1 Vytvoření tvaru profilu v prostředí Sketcher a tělesa kliky prizmatickým tažením funkci Pad	63
2.1.2 Vytvoření válcové rukojeti z profilu kružnice funkci Pad	70
2.1.3 Vytvoření ojnicního čepu z profilu kružnice funkci Pad	72
2.1.4 Zaoblení obvodových hran základního tělesa funkcí Edge Fillet	74
2.1.5 Vytvoření sražení hran na válcovém držadle a ojnicním čepu funkcí Chamfer	75
2.2 QUNCE - jednotlivé fáze procesu návrhu součástky	78
2.2.1 Vytvoření zadní části ojnice z profilu kružnice funkcí Pad	80
2.2.2 Vytvoření zkosení na zadní části ojnice funkcí Draft	82
2.2.3 Vytvoření přední části ojnice z profilu funkcí Pad	84
2.2.4 Vytvoření zkosení přední části ojnice funkcí Draft	87
2.2.5 Vytvoření otvoru na přední části ojnice funkcí Hole	89
2.2.6 Vytvoření otvoru na zadní části ojnice funkcí Hole	93
2.2.7 Vytvoření sražení na hraně oka zadní části ojnice funkcí Chamfer	95
2.2.8 Vytvoření odlehčení ojnice z profilu funkcí Pocket	96
2.2.9 Vytvoření série zaoblení	101
2.2.10 Vytvoření zrcadlového obrazu funkcí Mirror a zaoblení hrany mezi původním tělesem a jeho zrcadlovým obrazem	106
2.3 PÍST - jednotlivé fáze procesu návrhu součástky	109
2.3.1 Základ tělesa pístu vytvořený rotací profilu funkcí Shaft	111

2.3.2 Vytvoření sražení na horní hraně tělesa funkcí Chamfer.....	113
2.3.3 Vytvoření drážek pro pistní kroužky funkcí Groove.....	114
2.3.4 Vytvoření spodní radiální plochy funkcí Pocket.....	116
2.3.5 Vytvoření prostoru pro ojnicí funkcí Pocket.....	118
2.3.6 Vytvoření bočních odlehčení tělesa pistu funkcí Pocket.....	121
2.3.7 Vytvoření díry pro ojnicí čep funkcí Hole.....	123
2.3.8 Vytvoření vnitřního odlehčení pistu funkcí Groove.....	127
2.3.9 Vytvoření zahloubení pro ventily funkcí Pocket.....	128
2.4 Výkresová dokumentace kjednotlivým objemovým modelům.....	141
2.5 Drafting - generování výkresové dokumentace.....	144
2.5.1 Spuštění modulu Drafting.....	145
2.5.2 Definování primárního pohledu.....	147
2.5.3 Definování odvozených pohledů - řez, průřez, detail, 3D pohled.....	149
2.5.4 Vložení rámečku a rohového razítka.....	157
2.5.5 Kótování.....	158
2.5.6 Tisk výkresu.....	166
2.5.7 Tolerance rozměru.....	166
2.5.8 Tolerance tvaru.....	167
2.5.9 Zadávání drsností povrchu a označování svárů.....	167
3 Základní přístupy návrhu tvarů v prostředí Generative Shape Design - povrchové modelování.....	168
3.1 Spuštění prostředí Generative Shape Design.....	168
3.2 Vytvoření povrchového modelu počítačové myšky.....	170
3.2.1 Vytvoření půdorysu myšky (tvar boční stěny).....	170
3.2.2 Vytvoření boční stěny myši pomocí funkce Extrude.....	175
3.2.3 Nakreslení profilu horní plochy počítačové myši.....	176
3.2.4 Vytvoření horní plochy myši funkcí Extrude.....	179
3.2.5 Spojení boční stěny s horní plochou zaoblením funkcí Shape Fillet.....	180
3.2.6 Uložení tvořící geometrie do vrstvy Non Show.....	180
3.2.7 Vytvoření tělesa polotovaru.....	181
3.2.8 Nastavení průhlednosti tělesa.....	184
3.2.9 Vytvoření roviny souběžné s horní plochou polotovaru.....	186
3.3 Vytvoření modelu plastové láhve s rukojetí a závitěm.....	189
3.3.1 Vytvoření profilu v rovině ZX (VR-velké radiusy elips).....	189
3.3.2 Vytvoření profilu v rovině YZ (MR-malé radiusy elips).....	191
3.3.3 Vytvoření čtvrt-eliptických průřezů v rovinách Z=0 mm a Z=180 mm.....	192
3.3.4 Vytvoření plochy definující čtvrtinový tvar láhve.....	194
3.3.5 Vytvoření dolního zaoblení.....	196
3.3.6 Vytvoření tvarové plochy dna láhve.....	197

3.3.7 Vytvoření hrdla láhve.....	198
3.3.8 Vytvoření přechodové plochy mezi boční stěnou a hrdlem láhve.....	199
3.3.9 Vytvoření přechodu mezi plochami radiální plochou R=8mm.....	200
3.3.10 Sjednocení prvků do logického celku - Join.....	201
3.3.11 Vytvoření celku s podporou Symmetry a Join.....	203
3.3.12 Vytvoření profilu držadla láhve.....	204
3.3.13 Vytvoření závitů na hrdle láhve.....	207
3.4 Vytvoření modelu krytu prostrového srnače pohybu.....	215
3.4.1 Vytvoření podstavy.....	215
3.4.2 Vytvoření šikmé roviny - rovina vypouklých oblouků.....	216
3.4.3 Vytvoření oblouků.....	217
3.4.4 Vytvoření drátového modelu.....	218
3.4.5 Vytvoření povrchového modelu.....	218
3.4.6 Vytvoření zaoblení.....	219
3.4.7 Vytvoření kulového vrchliku.....	221
3.4.8 Vytvoření skořepiny.....	223
3.5 Výřesová dokumentace.....	225
Počítačem podporovaná výroba CAM (Computer Aided Manufacturing).....	229
4 CA., technologie a obrábění pomocí CNC techniky.....	229
4.1 Základní teorie NC řízení stroju.....	229
4.1.1 Numerický řídicí systém.....	229
4.1.2 Základní data NC řízení.....	230
4.1.3 Typy řídicích obvodů.....	230
4.1.4 Systémy řízení pohybu.....	231
4.1.5 CAM - generování dat pro CNC obrábění na základě virtuálního modelu.....	233
4.1.6 Sled činností při definování obrábění frézováním v CAM prostředí CATIA.....	234
4.1.7 Sladění počátků souřadnicových systémů.....	234
4.1.8 Definování dráhy nástroje pro operace obrábění na hrubo.....	235
4.1.9 Definování dráhy nástroje pro dokončovací operace obrábění.....	236
4.1.10 Výroba modelu na CNC fréze.....	237
4.1.11 Výhody návrhu součástky CA., přístupy a výroby pomocí CNC techniky.....	238
4.1.12 Nezbytnost nasazení CAD/CAM CNC.....	239
4.2 Obrábění modelu počítačové myši - Surface Machining.....	240
4.2.2 Obrábění na hrubo.....	245
4.2.3 Obrábění načisto operací Sweeping.....	254
4.2.4 Dokončení boční obvodové stěny operací Profile Contouring.....	263
4.3 Generování NC dat v APT tvaru.....	268
5 Výroba formy pro vylisek z plastu.....	272

5.1 Návrh tvaru výřisku, dutiny formy a vložky formy	272
5.1.1 Návrh tvaru výřisku - Skořepina.....	272
5.1.2 Vytvoření dutiny formy.....	276
5.1.3 Vytvoření vložky formy.....	287
5.1.4 Vytvoření vtokové a odvodušňovací soustavy.....	293
5.2 Asociativita změn skořepiny a navazujících modelů	298
5.3 Vytvoření sestavy formy - Forma celá	299
5.4 Obrábění dutiny a vložky formy	306
5.4.1 Definování obrábění dutiny formy.....	306
5.4.2 Definování obrábění vložky formy.....	318
6 Analýza možností ovlivnění kvality povrchu vybraných typů ploch parametry CAM systémů	338
6.1 Vliv nastavení parametrů CAM na kvalitu povrchu frézování rovinné plochy	338
6.1.1 Měření drsnosti povrchu na hladké ploše a ploše vzniklé řezáním kotoučovou pilou.....	343
6.1.2 Měření drsnosti povrchu na ploše obráběné frézováním.....	344
6.2 Vliv nastavení parametrů CAM na kvalitu frézování šikmé plochy	350
6.2.1 Frézování šikmé plochy - vertikálně - pohyb nástroje ve směru osy Z.....	351
6.2.2 Frézování šikmé plochy - horizontálně - pohyb stolu ve směru osy X.....	356
6.3 Vliv nastavení parametrů CAM na kvalitu frézované konkávní a konvexní plochy	362
6.3.1 Frézování konkávní plochy - vertikální - pohyb nástroje ve směru osy Z.....	363
6.3.2 Frézování konvexní plochy - vertikálně - pohyb nástroje ve směru osy Z.....	367
6.4 Optimalizace frézování dutiny formy pro laminování krytu kola ultralehkého letadla	371
7 CA., gramotnost - požadavek na absolventy strojních fakult ucházejících se o práci v automobilovém průmyslu	381
8 Závěr	388
9 Použité symboly a označení	389
Literatura	391