

CAD a CAM pro třískové CNC obrábění materiálů, opracování materiálů pomocí CNC frézy

Přístroje

- 3-osý CNC router
- CO2 CNC laser
- PC se softwarem Autodesk Inventor a Inventor CAM – pro CNC třískové obrábění
- PC se softwarem LightBurn – pro CNC laser

Další pomůcky

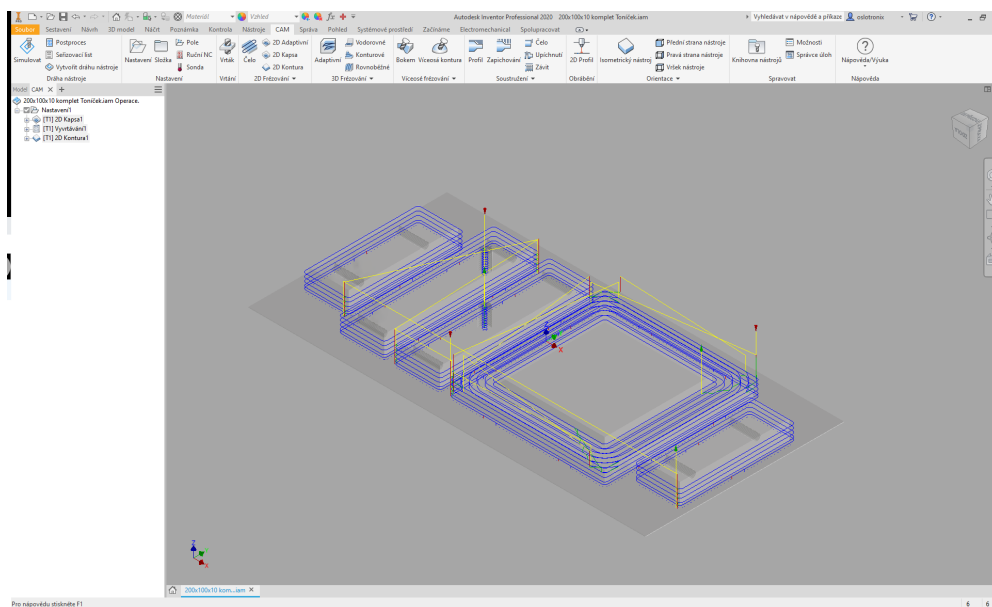
- Materiál pro obrábění – polykarbonát, překližka
- Připravený model pro obrobení
- Upínky pro uchycení materiálu do CNC

Nástroj CAM pro CNC router

Nástroj CAM připravuje z modelu 3D modelu CAD trajektorii pro obráběcí nástroj. Pro obrábění je využit tzv. router neboli portálová frézka se 3 osami. Nástroje jsou rotační frézy pro které musí být zvoleny vhodné parametry řezných rychlostí, z toho vyplývající nastavení posunu a hloubky odběru v materiálu, otáček vřetena apod. Parametry jsou uvedeny dále.

Základní obráběcí kroky zahrnují:

1. Kapsování – odebrání materiálu v celé ploše do dané hloubky
2. Konturování – odebrání materiálu podél kontury do dané hloubky
3. Vytváření kruhových otvorů pomocí menšího nástroje



Obr. 1 – Prostředí systému Autodesk Inventor CAM s trajektoriemi nástroje.

Výstupem nástroje CAM je tzv. G-kód neboli soubor instrukcí pro obráběcí stroj jež definuje posuvy jednotlivých os, nastavení vřetene a je postupně „přehráván“ pro realizaci obrábění. Toto „přehrávání“ G-kódu je realizováno pomocí nástroje UCCNC.

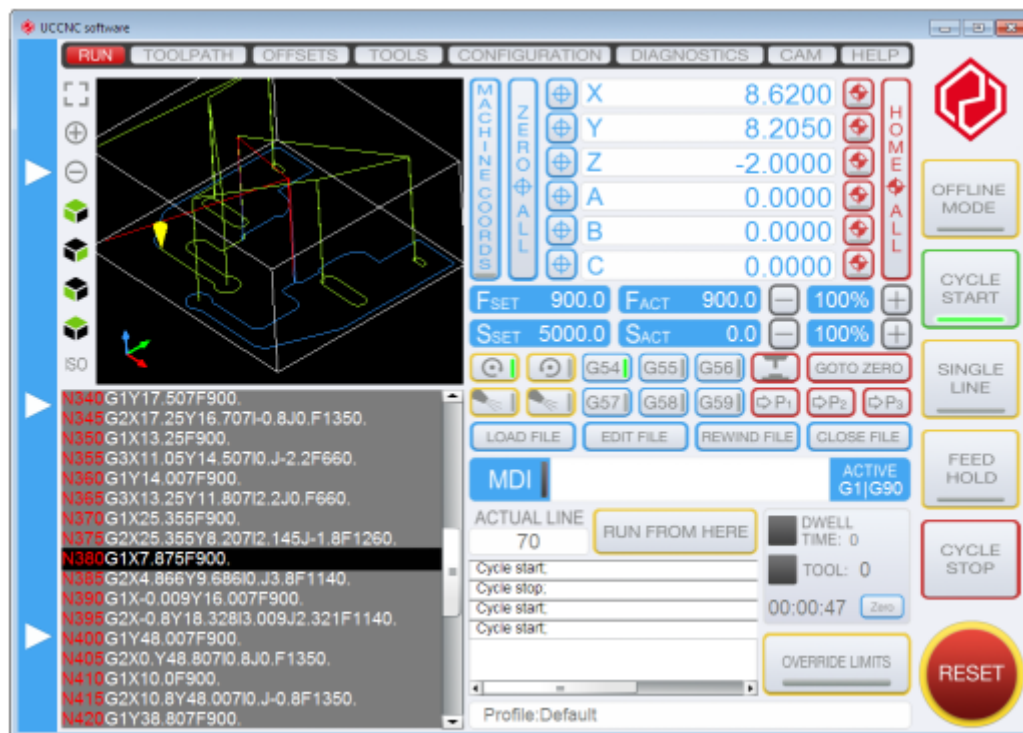
Autor: doc. Ing. Roman Matějka, Ph.D.

Vzniklo za podpory IP ČVUT – Podpora praktické výuky a samostatných prací studentů v oblasti designu, ergonomie a výroby prototypů zdravotnických prostředků.

CAD a CAM pro třískové CNC obrábění materiálů, opracování materiálů pomocí CNC frézy

Nutnými prvky pro zahájení obrábění je:

1. Nastavení počátku os stroje „homing“ – nastavení pozice souřadnice X 0, Y 0, Z 300 v souřadnicích stroje
2. Nastavení relativního počátku obrobku – nalezení souřadnice 0, 0, 0 pro polotovár materiálu, ze kterého se bude následně obrábět
 - a. Běžné nastavení pro nulové souřadnice X a Y je střed polotovaru
 - b. Nulová souřadnice pro osu Z je povrch polotovaru jež je zachycen dotykovou sondou



Obr. 2 – Prostředí systému UCCNC pro řízení obráběcího stroje.

Uchycení obráběného materiálu

Důležitým prvkem pro obrobení materiálu je správné upnutí polotovaru pro obrobení. Pro upnutí je využit T drážkový stůl spolu s úpníky. Podle typu materiálu používáme:

1. Deskový materiál je uchycen pomocí výškových upínek v rozích materiálu, orientace podle příložníku pro zajištění základní kolmosti
2. Tyčový materiál je uchycen přes U nebo X podstavce orientované kolmo na T drážky

Nastavení řezných parametrů CNC

Řezné podmínky pro CNC 6090 s HPTEC frézou, nastavení pro Autodesk Inventor CAM (HSM). Tyto řezné parametry je nutné jednak nastavit v knihovně řezných nástrojů, dále správně upnout nástroj do odpovídající kleštiny (vyložení) a v případě návrhu trajektorie obrábění upravit v maximální hloubce průchodu.

Autor: doc. Ing. Roman Matějka, Ph.D.

Vzniklo za podpory IP ČVUT – Podpora praktické výuky a samostatných prací studentů v oblasti designu, ergonomie a výroby prototypů zdravotnických prostředků.

CAD a CAM pro třískové CNC obrábění materiálů, opracování materiálů pomocí CNC frézy

Polykarbonát, PC

Nástroj	Max. vyložení (mm)	Břit (mm)	Posuv (mm/min)	Otáčky (1/min)	Hloubka záběru (mm)	Poznámka
HPTEC, 826, 3,125 mm	25	10	780	17500	3	
HPTEC, 826, 2 mm	18	7	520	19000	1,5	Pro M3
HPTEC, 826, 1 mm	15	5	300	22000	0,5	Pomalý náběh max 1/3 posuvu

Sklolaminát FR4 – desky plošných spojů – V drážkovací frézy

Nástroj	Max. vyložení (mm)	Břit (mm)	Posuv (mm/min)	Otáčky (1/min)	Hloubka záběru (mm)	Poznámka
HPTEC 803 30°	15	V 30°	150	25000	0,05 – 0,1	Pozor na přesné vyrovnání
HPTEC 804 45°	15	V 45°	300	25000	0,1 - 0,2	
HPTEC 806 60°	15	V 60°	300	25000	0,15 – 0,2	Dokončení velkých ploch
HPTEC 809 90°	15	V 90°	500	23000	0,15 – 0,2	Dokončení velkých ploch

Polyacetal kopolymer, Delrin, POM-C

Nástroj	Max. vyložení (mm)	Břit (mm)	Posuv (mm/min)	Otáčky (1/min)	Hloubka záběru (mm)	Poznámka
HPTEC, 826, 3,125 mm	25	10	1400	18000, pro finiš	3-4	V případě větší hloubky

Autor: doc. Ing. Roman Matějka, Ph.D.

Vzniklo za podpory IP ČVUT – Podpora praktické výuky a samostatných prací studentů v oblasti designu, ergonomie a výroby prototypů zdravotnických prostředků.

CAD a CAM pro třískové CNC obrábění materiálů, opracování materiálů pomocí CNC frézy

				zvednout na 20000		slot alespoň 4 mm
HPTEC, 826, 2 mm	18	7	980	23000	2,5	Pro M3
HPTEC, 826, 1 mm	15	5	600	22000	0,75	Pomalý náběh, pozor na krček 3,125

Polyamid-6, Nylon 6

Nástroj	Max. vyložení (mm)	Břit (mm)	Posuv (mm/min)	Otáčky (1/min)	Hloubka záběru (mm)	Poznámka
HPTEC, 826, 3,125 mm	22	10	1150	17000	3-4	V případě větší hloubky slot alespoň 4 mm, chladit EtOH a voda
HPTEC, 826, 2 mm	14	7	760	24000	2,5	Pro M3

Hliník 5754 a 5083

Nástroj	Max. vyložení (mm)	Břit (mm)	Posuv (mm/min)	Otáčky (1/min)	Hloubka záběru (mm)	Poznámka
HPTEC, 826, 3,125 mm	15	10	600	13000	1,5	Chlazení EtOH a voda 70%
HPTEC, 826, 2 mm	12	7	300	16000	0,5	Pro M3, Chlazení EtOH a voda 70%,

Autor: doc. Ing. Roman Matějka, Ph.D.

Vzniklo za podpory IP ČVUT – Podpora praktické výuky a samostatných prací studentů v oblasti designu, ergonomie a výroby prototypů zdravotnických prostředků.

CAD a CAM pro třískové CNC obrábění materiálů, opracování materiálů pomocí CNC frézy

						zanoření max 150
--	--	--	--	--	--	---------------------

Autor: doc. Ing. Roman Matějka, Ph.D.

Vzniklo za podpory IP ČVUT – Podpora praktické výuky a samostatných prací studentů v oblasti designu, ergonomie a výroby prototypů zdravotnických prostředků.