

Úvod

Prečo CNC Frézka ?

V našej škole máme v 4. ročníku priučiť sa aj praktickým zručnostiam v strojárskych firmách na okolí. Ja som si vybral firmu MTS s. r. o. Na praxi som mal možnosť „pričuchnúť“ k veľa odvetviam strojárskej výroby od elektrikárov, konštruktérov až po obsluhu CNC strojov. Zvlášť obsluha CNC strojov ma zaujala, konkrétne frézky. Tak sa zrodila myšlienka o zostrojení vlastnej CNC Frézky. Chcel som si aj dokázať že škola ma naozaj niečo naučila a že teoretické vedomosti nadobudnuté v školskej lavici dokážem „pretaviť“ aj do manuálnych zručností v strojárskej praxi.

Ako a kde som hľadal inšpiráciu ?

Dnešná doba ponúka naozaj široké možnosti inšpirácie naozaj pre čokoľvek . Ja som sa inšpiroval frézami vo firme ,no čerpal som hlavne z internetu. Preštudoval som mnoho internetových CNC fór a poradní, prelistoval som desiatky stránok až kým som si sám urobil predstavu o tom čo bude premňa najlepšie.

Čím som začal ?

V prvom rade som si na papier nakreslil ako by to mohlo približne vyzerat' a následne som náčrt z papiera premodeloval do počítača v programe SolidWorks. Zvolil som program SolidWorks kvôli jeho jednoduchosti a možnosti odsimulovať celý stroj. Po namodelovaní celej zostavy nasledovali ešte kontrolné výpočty všetkých nosníkov na namáhanie tlakom krutom a ohybom. Konečným zhodnotením výsledkov som prešiel k samotnej konštrukcii stroja.

1. Stavba základne stroja

Začal som montážou lineárnych vedení.

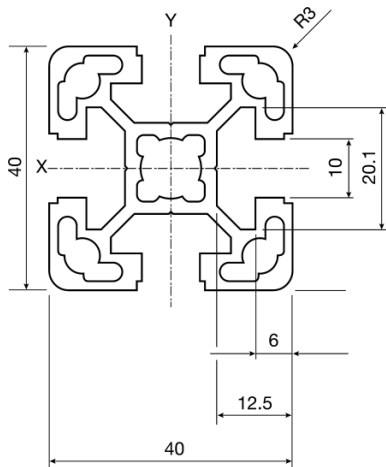
Dnes nám trh ponúka rozmanité možnosti lineárnych vedení ako sú napríklad prizmatické vedenia, podopreté tyče a či obyčajné kalené tyče. Na našu frézovačku som zvolili podopreté tyče. V mojom prípade bude podopretá tyč úlohu lineárneho vedenia spĺňať na 100%, nakoľko rozmery nášho stroja nie sú veľké. V pomere cena=kvalita je podopretá tyč ideálnym riešením. (prizmatické vedenia sú síce presné, ale príliš drahé a kalené tyče sú naopak najlacnejšie, ale presnosťou určite nevykukajú). Nosík podopretej tyče ako aj kostru celého stroja bude tvoriť duralový profil 40x40mm od firmy BOSCH Rexroth. (konkrétny profil má vysokú penosť, nízku hmotnosť a jednoducho sa montuje). S upevnením tyčí k profilom som si ťažkú hlavu nerobili. Do podpery tyče som každých 250 mm navíťal dieru Ø5mm a do profilu rovnako každých 250mm dieru Ø4,2mm nakoľko sme do profilu následne rezali závit pre skrutku M5. Podopretú tyč sme pripevnili skrutkami M5x10.



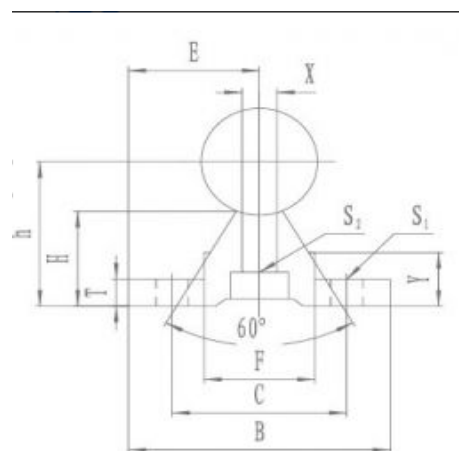
Obr.1 Rezanie závitú do profilu



Obr.2 Montovanie podopretých tyčí



Obr.3 Prierez profilu



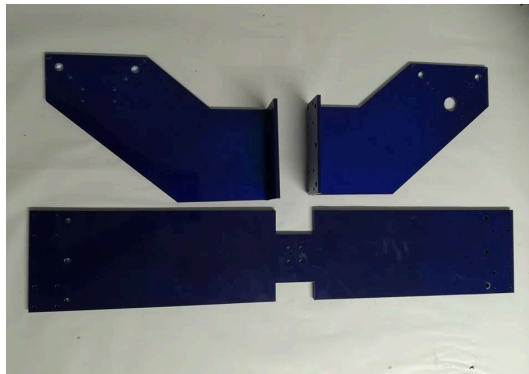
Obr.4 Prierez podopretej tyče

Spojovacie platne

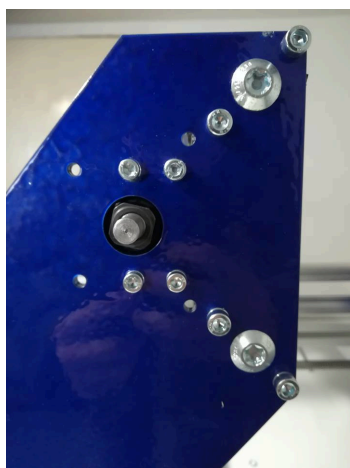
Pri konštruovaní takého stroja ako je CNC Frézovačka hrá obrovskú úlohu presnosť, preto som to ani ja nebral na ľahkú váhu a preto výrobu všetkých nosných platní, ako aj bočných krídel som nechal na profesionálov vo firme PLASTKOVO s.r.o. Po dôslednom rozklesnutí platní v 3D modelovacom programe som ich zaslal vyššie spomínanej firme k samotnej výrobe. Ako platne tak aj všetky potrebné diery v platni boli vyrezané priemyselnou laserovou rezačkou. Vyrezané platne boli ošetrené zinkovou lážňou a nehrdzavejúcim náterom. Dve platne tvorili čelá frézky (predné a zadné), dve platne tvorili bočné krídla frézky a jedna priečna platňa krídla spája. Hrúbku čelných oceľových platní a krídel som podľa výpočtov ustanovil na 6mm a priečnu platňu spájajúcu krídla na 8mm aby som eliminoval akýkoľvek ohyb a zvýšil celkovú pevnosť v tej oblasti. Platne sú k sebe montované skrutkami M8 a čelné sú k profilom montované skrutkou S12 v strede a M6 uhlopriečne (viď. obr. nižšie).



Obr. 5 Čelné oceľové platne



Obr. 6 Bočné oceľové ramená a prepojovacia platňa



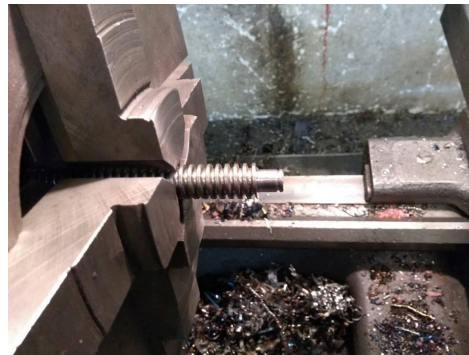
Obr. 7 Uchytenie profilu k bočným ramenám

Opracovanie a montáž trapézových skrutiek

Trapézové skrutky obolo treba obrobiť na koncoch pretože sa vsádzali do ložiskových domcov. Skrutka bola obrobená nasledovne: na jednej strane som ju osústružil na $\varnothing 12\text{mm}$ aj so zápchom pre segerku. Druhý koniec som rovnako zosústružil na $\varnothing 12\text{mm}$. Následne bol na tejto strane aj narezaný závit pre poistnú maticu za ložisko. Trapézové tyče mi pomohli obrobiť počas praxe vo firme MTS s. r. o. Obrobené skrutky som nalisoval do ložísk, resp. ložiskových domcov a primontoval skrutkami M5 k čelným platniam.



Obr.8 Opracovanie zadného konca skrutkovice (os X)



Obr.9 Sústruženie zápichu pre segerku



Obr.9 Sústruženie prednej časti (os X)



Obr.10 Rezanie závitů pre poistnú maticu (predná časť)

Samotná montáž základne

Po obrobení a predpríprave všetkých súčiastok potrebných na zhotovenie rámu som prešiel k samotnému montovaniu. K profilom s namontovanými vedeniami a nasunutými vozíkmi (lineárnymi ložiskami) som prímontoval čelné platne skrutkami S12 do stredu profilu a skrutkami M6 uhlopriečne. Posuvnú časť som zhotovil zmontovaním dvoch krídiel (ramien) a priečnej platne. Medzi krídla (ramená) som profily montoval rovnako, ako v spodnej časti. Kompletne zmontovanú posuvnú časť som priskrutkovali skrutkami M5 k lineárnym ložiskám-vozíkom.



Obr.11 Montáž čelných platní



Obr.12 Montáž spodnej časti



Obr.13 Montáž bočných krídiel(ramien)

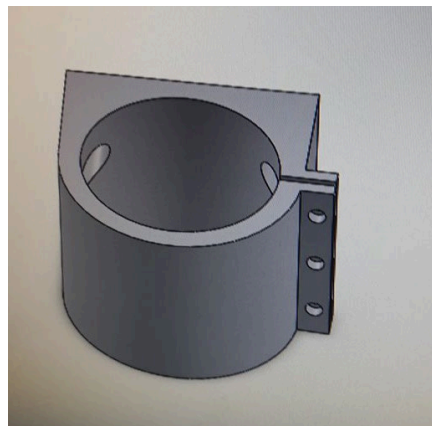
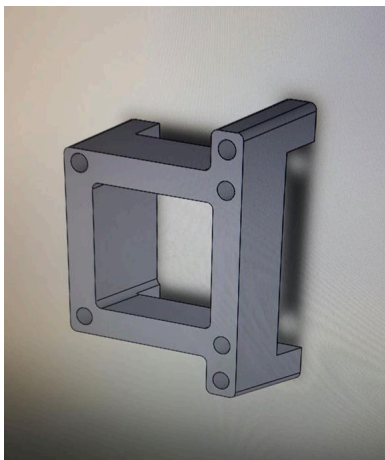


Obr.14 Montáž profilov na posuvnú časť

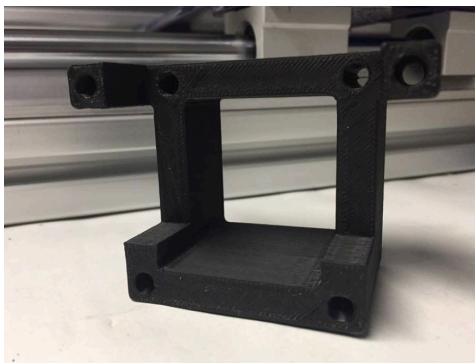
2.Umiestnenie pohonov

Upevnenie krokových motorov ku konštrukcii

Pri riešení problému ako upevniť motory ku konštrukcii stroja som využil skvelú modernú technológiu a tou je 3D tlač.V prvom rade som si v modelovacom programe namodeloval držiaky krokových motorov ako aj držiak vretena a následne som to vytlačil na 3D tlačiarňi. 3D tlač má mnoho veľkých výhod ako napr. výroba zložitých súčiastiek a vysoká výsledná pevnosť súčiastky.



D

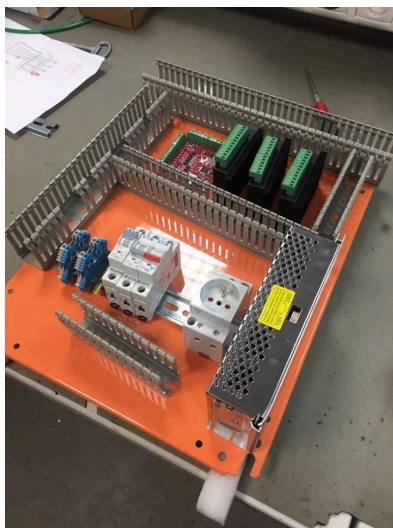


H

3. Elektronika stroja

Zapájanie rozvádzača (rozvodnej skrine)

Hlavnú časť elektroniky stroja tvorili drivery (ovládače krokových motorov), 24V zdroj (po spočítaní všetkých prúdov som zvolil 15A zdroj) a riadiaca doska. Samozrejme som nezabudol ani na správne istenie všetkej elektroniky pomocou ističov. Na dvierka rozvodnej skrine som namontoval hlavný vypínač, rovnako aj LED-ku slúžiacu k indikácii napätia. Celý rozvádzač je správne uzemnený na kostru (konštrukciu) stroja.



Ovládanie stroja

CNC frézovačka je riadená cez počítač pomocou programu MACH 3. Tento program som zvolil kvôli jeho jednoduchosti. V programe je jednoduchá konfigurácia motorov (nastavovanie zrýchlenia motorov, rýchlosti motorov, rýchlosti posuvu atď.). Avšak program MACH 3 zastáva len riadiacu funkciu frézky. Pred výrobou každého výrobku je nutné si súčiastku (alebo akýkoľvek výrobok) namodelovať v modelovacom CAM programe. Ja používam program Aspire alebo pre zložitejšie výrobky ArtCAM. V CAM modelovacom programe si namodelujem výrobok čo budem frézovať, následne zadám parametre nástroja ako typ a priemer frézy, program si určí dráhy nástroja a nakoniec vygenerujem G-kód resp. všetky súradnice nutné pre frézovanie. Hotový G-kód prenesiem do programu MACH 3 a po nastavení počiatočnej polohy (nulových bodov) môžem spustiť samotné frézovanie.

Použitie a perspektíva do budúcnosti

Stroj ktorý som zostrojil má široké využitie v stolárskom priemysle nakoľko hlavným materiálom ktorý obrábam je drevo. Ja stroj chcem požívať primárne na výrobu nábytku . Na frézke sa rovnako dajú vyrábať aj rôzne reklamné predmety ,rovnako aj gravírovať fotky do dreva.

Čo by som chcel do budúcnosti zlepšiť?

Na stroji je stále čo zlepšovať.Stroj sa dá doplniť o množstvo detailov ako napríklad automatické odsávanie triesky či možnosť namontovania koncových spínačov. Popri práci na stroji budem sám prichádzať na veci ktoré treba zlepšiť alebo prerobiť,nakoľko je to len môj prototyp nikde nieje napísané čo, kde a ako má byť namontované a ako to má fungovať.