



SolidCAM – software pro produktivní víceosé frézování

Ing. Ivan Cimr

SolidVision, s.r.o., Merhautova 216, Brno, 61300,

Tel: +420 603 893 701, e-mail: ivan.cimr@solidvision.cz

Anotace:

CNC obráběcí stroje jsou již ve strojírenství tak samozřejmé jako mobil v ruce teenagera. Víceosé obráběcí stroje nejsou daleko od podobného konstatování. Jejich vyššímu rozšíření již nestojí nic v cestě, ani vyšší ceny ne. Kdo si dovede spočítat cena/výkon a má dost sil pro počáteční investici, ten se vlastně ani jinak rozhodnout nemůže. Pro efektivní nasazení těchto technologií je důležitý také CAM software pro víceosé programování. Jeho výkonnost – ta se skládá z vícero složek – je jedním z rozhodujících parametrů pro úspěšnou aplikaci víceosého obrábění. SolidCAM je špičkový a osvědčený CAM software pro programování CNC obrábění až do pěti souvisle řízených os.

Abstrakt:

CNC milling machines are as common today as a mobile phone in teenagers' hand. Multi-axes metal-cutting machines are not far from similar fate. There is no obstacle on their path to become a common used tool – not even the high price. Everyone who can calculate the price for value and has enough power for initial investment cannot decide to buy anything else. For effective implementation of these technologies it is necessary to utilize CAM software for multi-axes programming. CAM power – and there is many parameters included in this term – is decisive factor for successful use of multi-axes milling. SolidCAM is the complete, 'best-in-class' Manufacturing Suite for efficient and profitable CNC-Programming inside SolidWorks.

Klíčová slova:

SolidCAM, CNC, CAM, frézování, obrábění

Text článku:

Kovoobráběcí firmy se snaží v tvrdém konkurenčním prostředí prosadit a nabídnout více možností potenciálním zákazníkům. Jedna z možností jak zaujmout je začít obrábět ve „více osách“. Pokud může firma nabídnout obrábění na 5-ti osém CNC stroji, dostane se k finančně mnohem zajímavějším zakázkám. Současně zakázky na takto vybaveném stroji budou snadněji řešitelné s dramaticky zkrácenými přípravnými časy. Zkuste si jen přestavit svou současnou praxi, kdy jeden díl upínáte několikrát, odladíte programy aby nenabouraly do upínek při přejezdech, najíždíte nulový bod a bojíte se o přesnost. Na pětiosém stroji upnete jednou, maximálně dvakrát v případě obrábění ze všech stran. Programy se pustí po prvním najetí nuly a dojedou až do konce rychle, přesně, bez obav, protože prošly kontrolou v simulaci stroje. Pak si zkuste převést ztrátové časy do vašich ekonomických čísel a dojdete k závěru že drahý stroj je vlastně levný. Otázkou do budoucna je pak samozřejmě odstup od konkurence a včasné získání zajímavých zakázek, které vydrží i poté, co se levná výroba přesune dále na východ.

Efektivní příprava NC programů v případě řízení 5-ti osých strojů klade vyšší požadavky na programátora a jeho práce bez kvalitního CAM software je prakticky nemyslitelná. V SolidCAMu najdete univerzálního pomocníka který vaši cestu k programu maximálně usnadní.

Čtvrtá a pátá osa

Velkým pomocníkem se stává již obráběcí stroj s přidavným zařízením pro indexovanou (polohovanou) nebo souvislou čtvrtou osu. Dílce lze obrábět z více stran, zmenšuje se ale pracovní prostor. Proto toto zařízení vyhoví jen pro specifické práce. Jeho výhodou je možnost demontáže a využití plné pracovní plochy pro klasické tříosé frézování.

Řešením bez kompromisů jsou víceosé stroje od počátku konstruované pro tento typ úloh. Vyrábějí se snad ve všech rozměrech a konfiguracích. Konstrukční řešení páté osy bývá dost rozmanité a je podřízeno převažujícímu určení daného stroje. Daleko více než u běžných tříosých strojů se projevují rozdíly v přesnosti a dynamice obrábění.

Jako příklad z mnoha uvedeme tři rozdílné koncepce:

Koncepce s kolébkou a otočným stolem

Stroj má tuhou kolébkou ukotvenou oboustranně v rámu s otočným stolem na kolébce. Kolébka vykonává výkyv 90 - 120 stupňů na obě strany. Výhodou tohoto uspořádání je kompaktní stroj s vysokou tuhostí a dynamikou. Umožňuje vysokorychlostní frézování náročných a přesných dílů (letecká technika, medicínská technika) ale také forem a zápusťek.



Obr. 1 - Koncepce C s výkyvnou kolébkou a otočným stolem – přesnost a dynamika

Koncepce s výklopnou hlavou a otočným stolem

Stroj poskytuje velký pracovní prostor se snadným přístupem a upínáním. Tato koncepce neumožňuje takovou dynamiku jako kolébková koncepce, zato je velice univerzální a vyhoví na větší portfolio zakázek, zejména pro díly s většími rozměry.

Jedná se skutečně o dvě z mnoha koncepcí pětiosých kinematik strojů. Rozšířené jsou dále např. portálové stroje s různým řešením pětiosé obráběcí hlavy, speciální řešení jako Trimill a podobně.

Koncepce s výklopnou hlavou ve dvou osách

Stroj poskytuje velký pracovní prostor se snadným přístupem a upínáním. Vyskytuje se v portálovém uspořádání a v tomto případě prakticky neomezuje velikost stolu stroje a velikost obrobku.



Obr. 2 - Koncepce s výklopnou hlavou ve dvou osách

Jedná se skutečně o tři z mnoha koncepcí pětiosých kinematik strojů.

Důvody pro použití víceosého obrábění

- Produktivita přípravy a obrábění
- Hluboké a podřezané tvary
- Geometrie nabalená na válec
- Produktivita frézování
- Požadovaná kvalita povrchu
- Dodržení řezných podmínek
- Jediná existující možnost obrobení



Produktivita přípravy

Jedná se hlavně o indexované, tedy polohované obrábění s mezioperačním natáčením o zadaný úhel (obrábění z více stran). Odstraňuje několikanásobné upínání a seřizování obrobku.

Geometrie nabalená na válec

Mnoho operací je prováděno na válcovém tvaru (drážky, kapsy, vrtání).

Hluboké a podřezané tvary

Tříosé obrábění často vyžaduje štíhlý a dlouhý nástroj k dosažení hluboko položených tvarů. Obrobení hlubokého koutu nebo mezilopatkového prostoru je výhodnější obrobit vykloněným kratším nástrojem s kuželovým držákem s větší tuhostí a zbavit se tak složitého indexování.

Produktivita frézování

Např. povrch žebra s úkosem je vhodné obrobit bokem nástroje. Při oddělování odpadu u vakuově taženého obrobku je souvislý pětiosý ořez jedinou produktivní možností. Také v dřevoobráběcí praxi (slévárenské modely) je obrábění bokem nástroje jedinou dostatečně produktivní možností.

Požadovaná kvalita povrchu

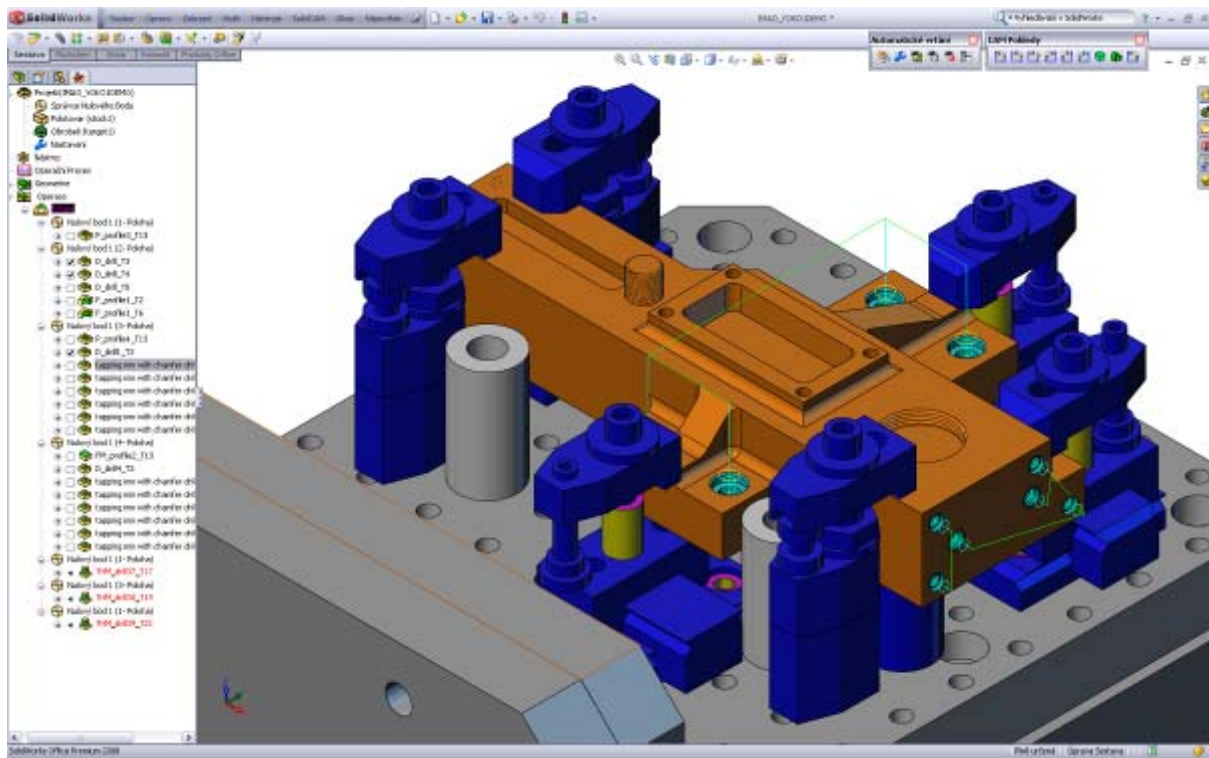
Povrch lopatky lodního šroubu či dutiny sacího kanálu motoru musí být obroben kontinuálně, tak aby následné začištění nekomplikovala místa napojení dílčích strategií. Trvalým relativním nakloněním nástroje vzhledem k povrchu je eliminován bod s nulovou řeznou rychlostí na špičce nástroje a dosahuje se tak lepšího oddělování třísky i životnosti nástroje.

Dodržení řezných podmínek

Pro obrobení houževnatého materiálu (nástroje pro hluboké tažení plechu, lopatky turbíny) je nutné dodržet konstantní řezné podmínky, aby byl odběr materiálu co nejplynulejší a výsledné napěchování materiálu rovnoměrné.

A nakonec – nemožnost obrobit díl jiným způsobem než s využitím indexovaných a souvislých pětiosých strategií je častý případ u komplikovaných tvarů dodávaných dnešními – zejména leteckými konstruktéry.

Úloha CAM systému v programování víceosých strojů



Analogii k jejich dnešní pozici lze nalézt v historii – v době nástupu 3D frézování. Zhruba před deseti lety nastupovaly na PC počítačích systémy, které umožnily velký rozmach tvarového frézování. Analogii můžeme vidět v tom, že tvarové frézování nebylo a není bez CAM systémů vůbec myslitelné. Stejně je to s víceosým frézováním. Kromě toho i těch několik záležitostí, které jdou realizovat pomocí datování to řídicího panelu CNC stroje, je snadněji realizováno v CAMu. Chce-li uživatel skutečně využít předností technicky výborného CNC centra, musí přejít celkově na dostatečně vybavený CAM systém a svěřit jeho obsluhu přípravu programů. Pokud CAM systém obsahuje dostatečně výkonné víceosé funkce, pokud je nabízí v přehledném prostředí, pokud je dodavatel schopen ladit postprocesory na míru konkrétnímu stroji a také typu práce a pokud tentýž dodavatel poskytuje dostatečnou technickou podporu – pak odpadají všechna „ale“ a je třeba jít do toho.

SolidCAM

SolidCAM vstoupil na scénu především jako integrované CAM řešení pro SolidWorks. Jeho vítězné šestileté tažení od tohoto strategického spojení mu přineslo po šest let nevídaný obchodní vzrůst – s obrovským odstupem před všemi konkurenty. To muselo být samozřejmě podloženo i jeho dalšími kvalitami – k nim patří bezesporu vynikající až komfortní prostředí, asociativita na obráběný model, skvělé indexování a silný modul souvislého pětiosého frézování. V první stovce prodaných licencí na našem trhu bylo 35% prodáno pro víceosé obrábění. Za úspěchem také stojí technický tým, který realizoval řadu velmi speciálních zakázek a vytvořil zákaznický vyladěné postprocesory pro snad všechny hlavní typy strojů a řídicích systémů. Samozřejmostí je u SolidCAM možnost simulátoru celého stroje pro kontrolu pětiosé kinematiky.

Technology Training Center v Brně

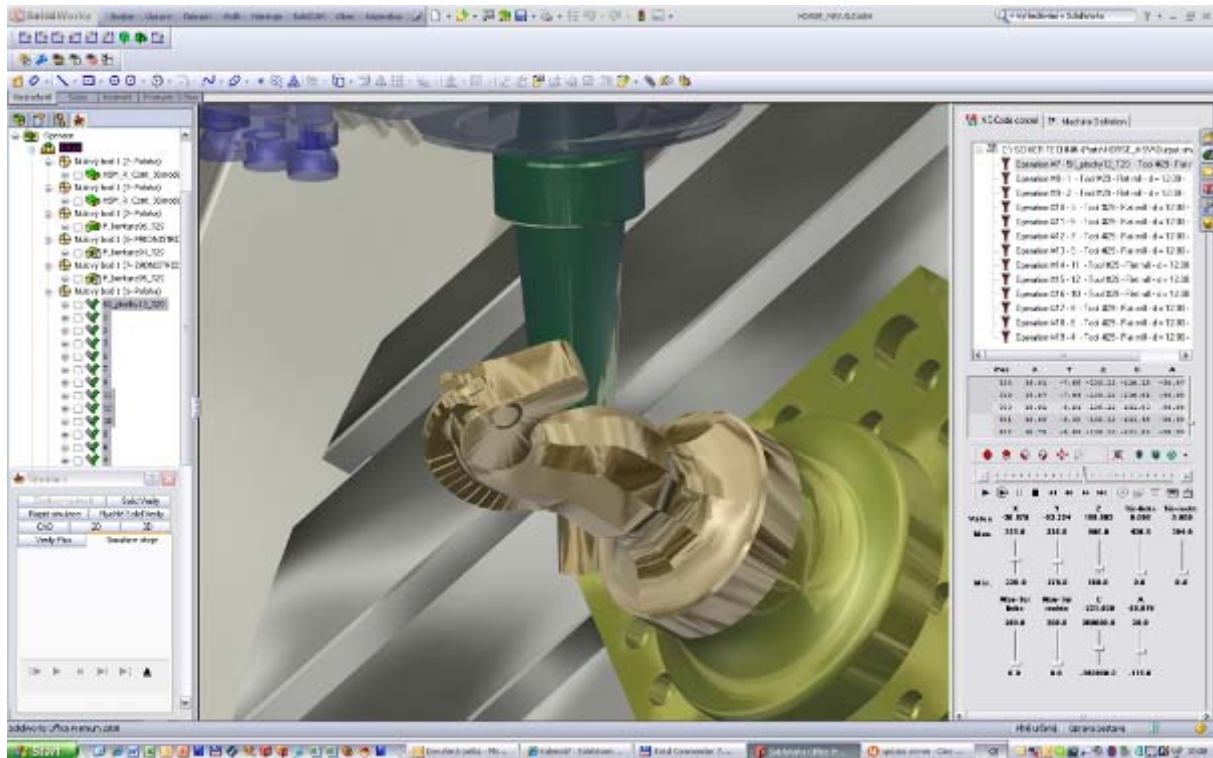


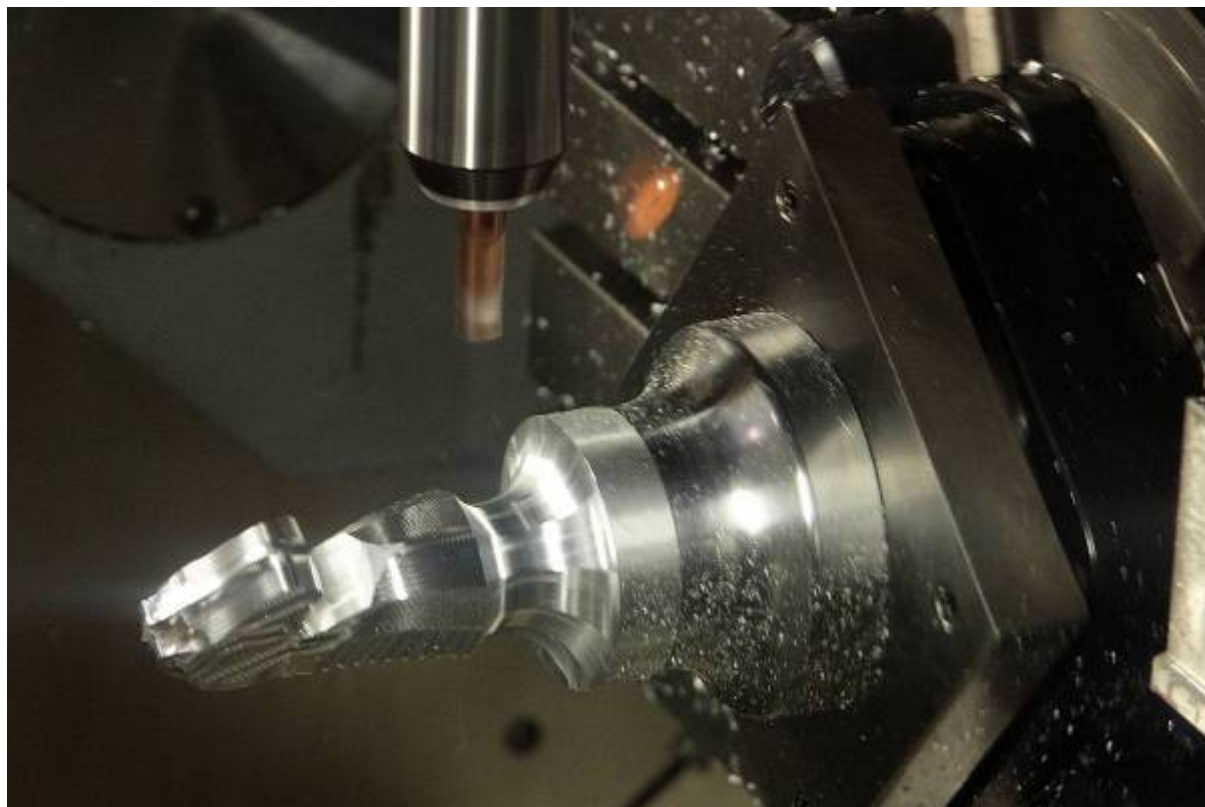
Za veškerým programováním však stále stojí lidé, a tito lidé musí toto vše zvládat. Důležitost kvalifikovaných pracovníků pro oblast náročného víceosého obrábění snad nikdo ani nediskutuje. Plejáda firem dodavatelsky nabízejících pětiosá centra nebo CAD/CAM programy je slušná, málokde se ale dočkáte komplexního přístupu. Tedy propojení výuky všech stupňů výroby včetně programování. O něco takového se pokusila společnost SolidVision, s.r.o. otevřením speciálního školicího střediska Technology Training Center v Brně. Tímto odvážným investičním krokem vyšla vstříc poptávce po integrovaném, vysoce kvalifikovaném školení pracovníků CNC výrobní sféry.

Základním výukovým prostředkem je moderně zařízená dílna vybavená pětiosým centrem Hermle C20U, moderním výukovým zázemím, konstrukčním systémem SolidWorks a CAM systémem SolidCAM. V simulačních příkladech je vyučována příprava výroby v různých složitých úlohách. Nejnáročnější teoretické zákonitosti, které obvykle zaberou nejvíce času na pochopení, jsou vyučovány u tabule, v softwarové simulaci a vzápětí prakticky na stroji na modelovém dílu. Úlohy jsou sestaveny tak, aby se jejich náročnost postupně zvyšovala a získané poznatky se využívaly v úlohách následujících. Součástí je i zcela samostatné naprogramování cvičných dílů, návrh jejich upnutí a reálná výroba na stroji. Výuka neopomíná teorii kolizních stavů, což je na víceosých strojích kritické místo. Zájemci se dozví o moderních způsobech upínání náradí i obrobků.

SolidCAM zde slouží v procesu školení jako etalon pro skupinu CAM programů. Posazen do známého, standardního a snadno přístupného prostředí programu SolidWorks, vybaven všemi potřebnými funkcemi pro frézování až do souvislých pěti os, je vhodným prostředkem pro školení softwarové přípravy výroby. Pro firmy využívající SolidCAM pro pětiosé frézování, a těch je dost, jsou tyto kurzy logickým pokračováním následujícím po standardním softwarovém školení. Pětiosé indexované a souvisle řízené programovací funkce jsou jedním z pilířů úspěchu tohoto software u nás i ve světě. Jejich rozvoj, kvalita a

náročnost vedla ve společnosti SolidVision k myšlence školicího střediska s pětiosým strojem. Při důrazu, jaký tato společnost klade na technickou podporu zákazníků, vyšlo brzy najevo, že standardní školení u počítačů již vyčerpala své možnosti a že je třeba nabídnout více. Podle zájmu a ohlasu se ukázalo velice rychle, že myšlenka byla správná. Od podzimu 2007 jsou již vypisovány standardní týdenní kurzy, ve kterých zájemci pokračují ve svém vzdělávání, jak je popsáno výše. Technology Training Center bylo také jako první na světě certifikováno společností SolidCAM pro tento typ výuky.





Závěr

Jestliže vás oslovily některé informace z tohoto článku, pak jistě uvažujete jak zabezpečit svou firmu do budoucna. Představte si třeba že byste měli obrábět figurky z výše uvedených obrázků. Ten, kdo kdysi nezaspal nástup tvarového frézování získal důležitý



III. Mezinárodní konference
STROJÍRENSKÁ TECHNOLOGIE – PLZEŇ 2009
21. – 22. 1. 2009



náskok před konkurencí. Není obtížné dnes vidět, že třiosý stroj (z levnější produkce) má dnes skoro kdekdo. Na západ od našich hranic je možno vidět naši budoucnost – a tam je drtivý nástup pětiosých strojů již samozřejmostí. Nezbyvá než následovat, abychom nestáli opodál.

