



AXIOM TECH

CAX/PLM technologie

Informační zpravodaj společnosti AXIOM TECH

číslo 7



Vážení čtenáři,

společnost AXIOM TECH s.r.o. se již 13 let intenzivně zabývá CAX/PLM technologiemi v oblasti strojírenství. Naše zkušenosti nám tak umožňují sledovat dlouhodobé trendy, ale také efektivitu používání těchto systémů a podmínky pro jejich rychlou implementaci.

Celkový rozvoj CAX/PLM technologií s významným podílem vzájemné interakce vývojářů a dlouholetých zkušených uživatelů vede k prohlubování funkčnosti systémů s cílem dosáhnout maximální produktivity. Společně s našimi zákazníky se můžeme plně spolehnout na stabilitu a výkonnost produktů UGS.

Stále významnější roli však hraje schopnost velmi cíleně orientovat výkonnost systému pro konkrétní aplikaci. K rychlému a efektivnímu nasazení produktu nestačí jen dokonalá znalost jednotlivých funkcí, to je pouze nutná podmínka. Naše společnost proto nenabízí jen produkt, ale vždy nabízíme ucelené řešení. Snažíme se pochopit všechny související procesy ovlivňující nasazení CAX/PLM technologie pro reálný případ konkrétního zákazníka a aktivní spolupráci s ním nacházíme optimální návrh řešení i s časovým rozvržením realizace.

Nedílnou součástí úspěšné implementace a následného využívání potenciálu nástrojů daného systému je kvalitní podpora. AXIOM TECH zajišťuje kromě velmi kvalitních školení a konzultací také intenzivní podporu na místě u zákazníka při náběhu systému. Můžeme také efektivně doplňovat případnou chybějící konstrukční kapacitu outsourcingem našich kvalifikovaných odborníků.

Intenzivně rozvíjíme i další nástroje zvyšující komfort uživatelů námi podporovaných produktů. Velmi dobré zkušenosti máme s internetovou aplikací „HELPDESK“ a nyní nabízíme našim uživatelům produktu Solid Edge také první internetový kurz pro školení „Solid Edge eTraining“.

Velmi si vážíme Vašeho zájmu a spolupráce. Snad některé informace a novinky z uveřejněných článků budou pro Vás zajímavé i inspirující.

Přeji Vám hodně úspěchů.

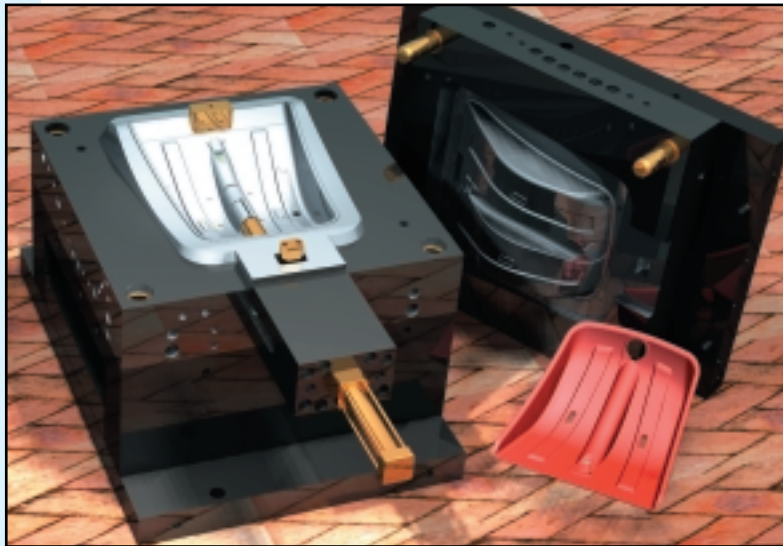
Milan Tůma

Nový uživatel NX - PLASTIA s. r. o.

Společnost PLASTIA s. r. o. se stala koncem roku 2005 dalším uživatelem systému NX v Čechách.

Plastia se zabývá výrobou plastových výrobků střední velikosti pomocí technologie vstřikování a vyfukování plastů, konstrukcí a výrobou forem. Výrobky jsou převážně směřovány do oblastí spotřebních předmětů pro dům a zahradu a technických výlisků.

Na to, co je vedlo k pořízení CAD/CAM systému a první zkušenosti po zhruba půlročním provozu, jsme se zeptali výrobního ředitele Ing. Kalába a vedoucího výroby forem Ing. Trubana.



Naše výrobky patří do vyšší třídy v oboru. Navrhujeme je společně s odborníky v oblasti zahradnictví, připravujeme prototypy, zkušební vzorky, posuzujeme se jejich ergonomie. Chceme se také odlišit od levné zahraniční konkurence kvalitou provedení. K tomu hledáme i kvalitní řešení pro podporu vývoje, konstrukce a technologie. Naším cílem je být soběstační v konstrukci a výrobě forem.

Nezlobte se, ale když se podívám na vaši produkci, proč jste si vybrali systém NX, jenž se prezentuje jako Hi-end CAD/CAM?

My se ve společnosti nerozhodujeme dle současného stavu, ale s určitou perspektivou budoucího vývoje, nechceme si uzavřít možnosti dalšího růstu v budoucnosti. A myslím, že se nám to vyplácí. Stejný přístup jsme uplatnili již při nákupu vstřikovacích strojů, obráběcího centra i informačního systému. Máme určité představy o rozvoji společnosti a nechceme se přivést do problémů s poddimenzovaným řešením.

Jakým způsobem vybíráte řešení do vaší výroby?

Vždy si stanovíme řekněme maximální reálné cíle. Podle nich postavíme kritéria a u všech strategických investic uspořádáme výběrové řízení. V případě CAD/CAM systému to byl tříkolový výběr z úvodního počtu 12 možností. Postupným vyhodnocováním jsme je redukovali na 5 dodavatelů, kde jsme již posuzovali detailně technické a uživatelské vlastnosti. V posledním výběru již šlo hlavně o vyšší strategické cíle a samozřejmě o cenu a dodací podmínky.

pokračování na str. 3

Solid Edge ve společnosti KEŠNER, a.s.

Zaměření společnosti

- 1) Pásové dopravníky typu Flexowell včetně speciálních, pásové dopravníky trubkové
- 2) Kompletní technologické linky složené převážně z dílčích zařízení vlastní produkce



„Velký třesk“ na počátku

Před 7 lety jsme si stanovili nelehký cíl stát se ryze výrobní firmou střední velikosti, specializovanou na dodávky zařízení pro dopravu sypkých hmot. Tomu bylo záhy podřízeno vše, včetně razantního snížení rozsahu aktivit a změny struktury firmy od základu. Nechtěli jsme pokračovat v zažité praxi, ale nabídnout lépe propracované produkty na kvalitativně zcela jiné úrovni, které obstojí ve stále náročnější konkurenci. Největší pozornost byla soustředěna na cíle rozšířit a udržovat sortiment výrobků pokrývajících celé spektrum aplikací v segmentu zpracování sypkých hmot a inovovat stávající systém dopravníků, aby lépe vyhovoval zvolené filozofii strojního zařízení.

pokračování na str. 2

Nelehká volba

Z etapy volby software, který má splnit neskrupule požadavky panovaly největší obavy. Bylo jasné, že zde učiněné rozhodnutí bude klíčové pro vše, co bude následovat. Klidu nepřidal ještě jeden zásadní fakt – pro naše potřeby neexistovala již prověřená cesta, kterou bychom se mohli s jistotou vydat. Obvyklým přístupem praktikovaným v oboru dodnes byla konstrukce v 2D CAD systémech stylem bližším spíše tvorbě ocelových konstrukcí ve stavebnictví. O práci v týmu na hlubší úrovni, natož o opakovaném použití konstrukčních prvků či sjednocení stylu nemohlo být příliš řeči. Rovněž reálné dosažitelná úroveň kvality a podrobnosti výrobní dokumentace při zachování produktivity neodpovídala kladeným požadavkům. Poměrně brzy začalo být jasné, že naše požadavky může splnit pouze PLM CAD systém.

Začali jsme tedy hledat systém pro každodenní rutinní práci v oboru čisté „klasické strojařiny“ s funkcemi zaměřenými na maximální podporu efektivní tvorby výrobní dokumentace, zde převážně zakázkově. To vše navíc v přijatelném poměru k nákladům a s požadavkem maximální produktivity. Volba padla na Solid Edge.

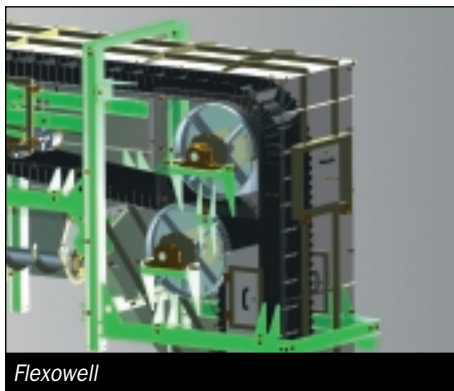
Za dodavatele jsme zvolili AXIOM TECH s.r.o. především proto, že na rozdíl od ostatních má značné zkušenosti i na poli aplikace a využívání software. Byli jsme přesvědčeni, že takový partner nám může nejlépe rozumět. K naší jistotě přispěl i flexibilní přístup a vstřícnost k našim ne vždy vyhraněným potřebám. Nemalou roli roli hrál i fakt, že v nabídce firmy je též velký CAD systém – NX, umožňující v případě potřeby ještě zvýšit kvalitativní úroveň. To dalo záruku, že vzájemnou spolupráci do budoucna nebudou zatěžovat žádná omezení.

Konstrukce – hlavní roli hraje děla práce

Zodpovědnost a nekompromisní požadavky, které jsou kladeny na finální výrobek, si vyžádaly odpovídající systémový přístup. Navzdory tomu, že se jedná o výrobky členité, o velikosti až stovek metrů, jejich napojení do stávajících prostor musí být provedeno s velkou přesností. Jakékoli pozdější úpravy by byly velmi problematické, mimo jiné i z důvodu umístění převážně do nepřetržitých provozů.

Základním kamenem je dokonalá a dostatečně podrobná definice výrobku do detailu a na všech úrovních identická se skutečností. Sestavy musí obsahovat vše do nejmenších podrobností, v modelech jsou i subdodávky jiných výrobců.

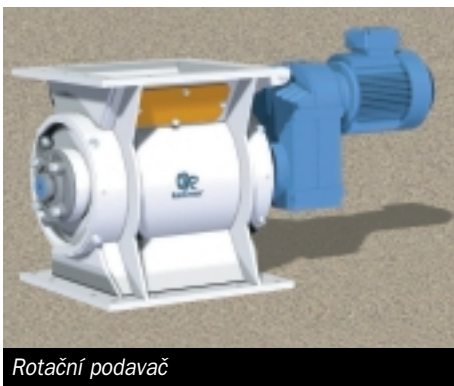
Práce v týmu se stala základem a odehrává se velmi flexibilním způsobem. Jednotlivým konstruktérům se díky tomu, že řeší většinou dílčí části odlehčilo od přílišné zátěže a umožnilo se jim tak odevzdat lépe propracovaný výsledek. Průběh prací je velmi dobře kontrolovatelný a umožňuje provést v případě výskytu problému včasný zásah a optimální přerozdělování kapacity. S naplňováním portfolia zpracovaných konstrukčních řešení jde konstruktérská práce na zakázkách ve stále větší míře cestou skládání z předem prověřených uzlů nebo z jejich přizpůsobení. Tento přístup umožňuje dát zařízení spolehlivě definované vlastnosti a dosáhnout řadového zvýšení produktivity.



Flexowell

Výrobní dokumentace

Kvalitní a dostatečně propracovaná výrobní i montážní dokumentace se stala dalším z pilířů, na kterých stojí realizace našich záměrů. Její tvorba probíhá již odděleně od ostatní konstrukční činnosti. Příjemným překvapením, které jsme brzy docenili, je solidní výkon v tvorbě 2D pohledů, a to i ve větších sestavách. Fakt, že nebylo třeba zabývat se nějakým omezením produktivity v počtu pohledů, detailů či řezů velmi přidalo složitějším výrobním a zvláště montážním výkresům na srozumitelnosti.



Rotační podavač

Výroba

Množství pozitivních změn nastalo i ve výrobě. Zvýšila se produktivita operací s největší náročností na výrobní čas, řádově se snížil výskyt chyb plynoucích z aplikace výrobní dokumentace. Zvláště velký přínos pro nás znamenal modul SheetMetal. Rázem jsme mohli naplno využít možností CNC technologií zpracování plechů, podíl těchto dílů na konstrukci několikanásobně vzrostl.



Rotační podavač

Možnost tvorby složitějších tvarů radikálně snížil počet svařenců a pomocných drobných dílů. Převedení maxima operací na výrobu na strojích snížilo podíl ruční práce a znamenalo zvýšení přesnosti a produktivity práce. V neposlední řadě výrobky získaly i atraktivnější design, tyto možnosti dosavadní konstrukce s vysokým podílem válcovaných profilů nabídnout nemohla.

Podpora aplikace u zákazníka a montáže

Schopnost dokonalé definice výrobku ve výsledku umožnila lepší zabudování a dokonalé napojení na stávající technologii. Dříve používaný styl montáže, která byla de-facto pokračováním výroby, je již zapomenut. Dnes si již můžeme dovolit světit stále větší díl montážní činnosti specializovaným externím firmám a uvolnit si kapacitu pro jiné činnosti.

Obchodní činnost

Ukázalo se, že aplikace může významně přispět i k obchodní činnosti naší společnosti, která se posunula na kvalitativně zcela jinou úroveň. Vyšší informační hodnota výstupů z CADu umožňuje vytvářet všestranně propracované nabídky významně zvyšující pravděpodobnost úspěchu ve výběrových řízeních. Zákazník obdrží dostatek informací, aby nabyl přesvědčení, že sází na jistý výsledek. Svě owoce přináší i možnost reálného předvedení modelů ve firmě, v případě potřeby i u zákazníka. Tento způsob se velmi osvědčil a budí daleko větší důvěru než pouhá klasická prezentace.

Současnost a plány do budoucna

Dá se říci, že moderní technologie a získané možnosti nám otevřely cestu k novým příležitostem. Díky možnosti podat rychle dostatečně podrobné informace, dokážeme být partnery renomovaným firmám i pro náročnější akce, na kterých se podílíme již ve fázi zrodu. Právě schopnost držet krok je zde klíčová. Stále častěji se setkáváme i s partnery v souvisejících oborech a projekčními firmami, tvořícími v Solid Edge. To je pro nás důkazem, že nastoupená cesta má budoucnost a není ojedinělým jevem. Skutečně se daří plnit původní záměr – zařízení mají jednotný styl, definovatelné vlastnosti, jsou lehké aplikovatelná. Konstrukce výrobků plně v prostředí 3D CADu je již nativním způsobem jejich tvorby. Podařilo se zcela eliminovat předmontážní etapy ve výrobě, mající za cíl ověřit smontovatelnost dílů mezi sebou. Dnes se jednotlivé díly setkávají až ve fázi montáže dílčích celků ve firmě nebo finální u zákazníka, a to již ve stavu s konečnou povrchovou úpravou. Rovněž úprav spojených se zabudováním je minimum.

V současné době spravujeme a rozvíjíme výrobní dokumentaci 22 zařízení, každé většinou v 6 typorozměrech, z větší části ještě v různé konfiguraci a funkčních variantách, nemluvě o zakázkové činnosti, především výrobě dopravníků a linek. Bez použití pokročilých technologií by zvládnutí těchto úkolů bylo nemyslitelné. Zvyšování produktivity ve výrobě nás opět nutí hledat další rezervy v produktivitě a efektivitě konstrukčních prací.

Luboš Svoboda

vedoucí konstrukce
ve společnosti KEŠNER, a.s.

plastiatech
www.plastia.cz



Posuzovali jste tedy i efektivitu investice?

Ano, o velkých systémech jako je NX se obecně traduje, že jsou drahé. Pokud se však koncipuje nějaké komplexní řešení, rozdíl v ceně v porovnání se středními CAD/CAM systémy není výrazný. A když se vezme ještě v úvahu funkčnost, kompaktnost řešení a perspektiva rozšíření do dalších oblastí jako jsou analýzy a PDM, pak je toto vyhodnocení příznivé.

Finanční a platební politika dodavatele nám také pomohla při konečném rozhodnutí.

Jak se vám podařily nastartovat práce v NX po nákupu?

My máme zatím jen jednoho uživatele. Ten absolvoval základní školení v rozsahu asi čtyř týdnů pro ob-

dvou měsíců od instalace jsme pak již použili první NC program v našem CNC obráběcím centru.

Jaké je nasazení NX nyní po půl roce používání?

Dříve jsme konstrukci forem a NC programy kooperovali. Nyní jsme schopni zajistit návrh a výrobu tvarových částí forem. Dále se projevuje velký přínos používání CAD ve vývoji nového výrobku a přípravě marketingu. Zatím však děláme jen to, co nám umožňuje kapacita jednoho pracoviště.

Co plánujete dál?

V oblasti základního sortimentu chceme lépe využít možnosti při marketinku a nabídkách nových výrobků. Jak formou vizualizace, tak přípravou pro výrobu prototypů technologiemi Rapid Prototyping. Cítíme potřebu spolupráce s designéry při zpracování modelů budoucích nových výrobků. Potřebujeme skenovat fyzické modely od designérů a pak využít sken při návrhu výrobku i konstrukci formy.

Dalším strategickým rozvojem je výroba technických plastů včetně forem pro průmyslové účely. Naše firma vstoupila pod novou značkou PLASTIATECH do sdružení dodavatelů pro automobilový průmysl CAS Group. Zájem nás utvrzuje, že krok odlišit se od dodavatele pouze domácích produktů je správný. Chceme se profilovat ve výrobě určité třídy plastových výrobků včetně výroby potřebných forem.

Strategie postupných cílů a kroků nám zatím vychází. Doufáme, že to tak bude i nadále.

Jan Havlíček



VIENNA, Austria, (8. 3. - 10. 3. 2006)

- Ve Vídni se v hotelu Renaissance Penta Vienna uskutečnilo týdenní setkání obchodních partnerů, které bylo věnováno všem produktům firmy UGS (NX, Solid Edge, TeamCenter, aj.). Do programu těchto tří dnů byly mimo jiné zařazeny také prezentace předních světových uživatelů produktů UGS, jakými je např. firma ATOMIC.

Při příležitosti tohoto setkání bylo uděleno několik ocenění.

Společnost AXIOM TECH s.r.o. získala v rámci České republiky ocenění **Prodejce roku 2005**, což utvrdilo pozici nejvýznamnějšího a největšího partnera UGS.

Mezi účastníky nechyběl ani Tony Affuso, předseda, generální ředitel a prezident společnosti UGS. Kromě zahajovacího proslovu se spolu s Paulem Vogelem, viceprezidentem a generálním ředitelem EMEA (Europe, the Middle East and Africa), účastnil také předávání jednotlivých ocenění.

•••

Společnost Hewlett-Packard nám udělila status **HP Preferred Partner 2006**. Partneři programu představují záruku odborných znalostí, blízkosti a přizpůsobených řešení.

Jsou specializováni a certifikováni v rámci celého rozsáhlého portfolia produktů společnosti HP a mají neveřejný přístup ke společnosti HP, díky němuž mohou poskytovat rychlou zákaznickou podporu, konkurenční ceny a podrobnosti o budoucích trendech.

Protože AXIOM TECH dlouhodobě patří k nejvýznamnějším partnerům HP v oblasti pracovních stanic, získá tento status i v roce 2007.

•••

Mezi uživatele systémů NX Unigraphics a Solid Edge jsme přivítali společnosti AZ - Pokorný Tulešice, CZECH PRECISION FORGE Plzeň, KeyTec České Budějovice, PLASTIA Nové Veselí, FORMKOV Praha, WMW Bzenec, MOTOR JIKOV Tlaková slévárna České Budějovice, MOTOR JIKOV Strojírenská Soběslav, OSRAM Bruntál, RDC Kutná Hora, SLÉVÁRNA KUŘIM, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.

Můžeme se tak pyšnit již dvěma sty, věříme, že spokojených zákazníků!



last konstrukce i NC programování. Vzhledem k tomu, že v té době ještě dokončoval dálkové studium vysoké školy, zvládl to dobře. (Ing. Vybostok: „Bylo to zajímavější než některé předměty a ještě mi znalost a používání NX dost pomohla při zpracování diplomové práce“). Školení probíhalo samozřejmě po etapách, takže průběžná doba byla asi dva měsíce. Zhruba po

Solid Edge již ve verzi 19

Solid Edge V19 přináší novinky, které se zaměřují především na potřeby malých a středně velkých firem, ale také přináší řadu PLM nástrojů a funkcí, které ocení konstruktéři ve velkých podnicích. Poskytnutím stovek vylepšení Solid Edge upevňuje svoji pozici a reputaci jako nejefektivnější, komplexní a otevřené CAD řešení pro 2D/3D návrh a spolupráci. Stovky vylepšení požadovaných zákazníky doplňují nové nástroje pro simulaci pohybu, animované skládání a rozkládání sestav, 3D výrobní poznámky a nástroje pro spolupráci, které využívají standard formátu JT. Tato verze také zahrnuje významná vylepšení, která zajišťují Solid Edge jasnou pozici lídra v oblasti konstrukce plechových dílů.

2D Drafting zdarma

Potřebujete kreslit schémata nebo jen 2D pomocné výkresy a náčrty?

Nový produkt pod názvem Solid Edge 2D Drafting je právě k těmto účelům určen.

Je k dispozici od verze 19 a lze jej získat zdarma. Uživatel pro něj může získávat aktualizace stejně jako na plný produkt Solid Edge. Tento nový software má kompletní funkčnost 2D pro-

středí Solid Edge pro tvorbu technické dokumentace a kreslení schémat. Stejně jako v plném produktu, je možné importovat a exportovat výkresy a bloky uloženými ve formátu DWG. Tyto výkresy lze upravovat a doplňovat. Uživatelé zvyklé na práci v AutoCADu jistě potěší možnost používat pro práci v grafickém okně identické barevné schéma včetně černého pozadí, jaké znají z AutoCADu. Samozřejmě lze Solid Edge 2D Drafting provozovat pod PDM systémem Insight nebo Teamcenter.

pokračování na str. 4



Simulace mechanismů v sestavě

Simulování mechanismů v sestavě umožňuje nová funkce Motor a vazba Převod.

Motory mohou být lineární nebo rotační a při jejich definici se zadává parametr rychlosti a případné omezení pohybu. Vazba Převod slouží k zadání závislosti pohybu jedné součásti na druhé. Přenášeno může být pohyb rotační na rotační, rotační na lineární a také lineární na lineární. Při zadávání rotačního převodu se určuje převodový poměr, který může být zadán počtem zubů na jednotlivých kolech nebo převodovým poměrem. Prováděná simulace může testovat pohyb jednotlivých komponent, jejich případnou kolizi a nebo reálné mechanické chování, jako je například záběr jednotlivých zubů ozubených kol.

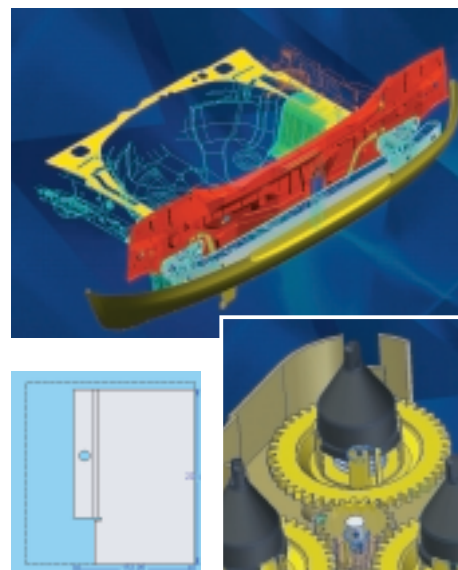
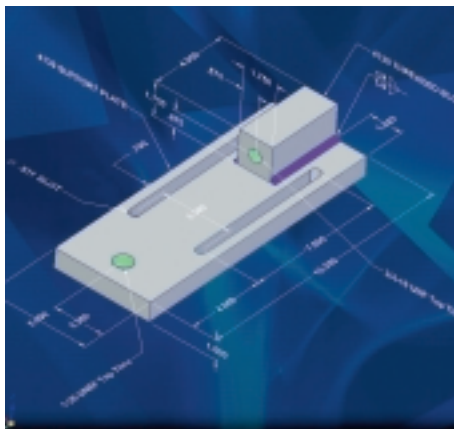
novaný, renderovaný, s viditelnými hranami či bez) a kompresní kodek.

Rendrování statických obrazů zůstává ve stejné podobě jako v předchozí verzi.

PMI – klasické 2D výkresy jsou již minulost

Co je to „PMI (Product and Manufacturing and Information)“?

Je to tvorba 3D výkresu, respektive tvorba kót, popisů a tolerancí přímo na 3D modelu. Tento standard, který popisuje model již ve 3D, definuje norma ASME Y14.41. Díky tomu, že společnost UGS je členem komise, která tento standard určuje, jeho implementace v produktu Solid Edge je úplná. Uživatel tak může vytvářet pojmenované pohledy a do těch přiřazovat jednotlivé 3D kóty, poznámky, tolerance, opracování a podobně. Každý pohled může mít také přiřazen grafický řez. Prostřednictvím prohlížeček jsou tyto informace dostupné i pracovníkům, kteří nemají instalován Solid Edge.



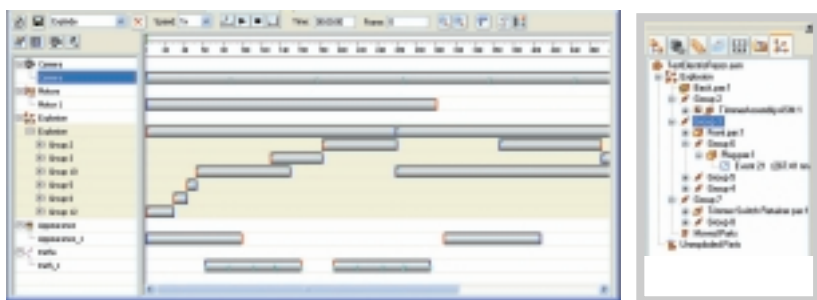
i s potřebnou deformací takových ohybů a generování náčrtu potřebné tabule plechu s jejími vnějšími rozměry, které mají zabudovanou kontrolu mezních hodnot. Přibyly i nové funkce a příkazy pro podporu technologie výroby plechových dílů. Přímo v modelu je možné nechat vygenerovat tabulku ohybů a v té určit pořadí tvorby ohybů. Pro ohyby kuželového tvaru je možné nechat vygenerovat triangulační (ohybové) čáry. Pro tvorbu nápisu v plechu vyřezáním nebo vysekáním přibyl i speciální „můstkový“ Stencil font.

Spolupráce pomocí formátu JT

Spolupracujete se společností, které mají různé CAD systémy?

JT formát je řešení pro přenosy mezi CAD systémy.

V době, kdy je spolupráce při vývoji výrobku nevyhnutelností a sdílení dat a 3D modelů nestálý proces, je velký důraz kladen na nástroje pro jejich výměnu. Společnost UGS proto zavedla obecný výměnný formát JT, který představuje ideál pro výměnu dat mezi různými CAD systémy. JT soubory mohou být vybaveny všemi potřebnými informacemi, které jsou třeba a záleží na uživateli, jak se je rozhodne použít. JT formát umožňuje různé kombinace uložení geometrie, struktury sestavy a kusovníkových informací, čímž jsou sdíleny napříč řetězcem dodavatelů pouze nezbytné informace. Solid Edge pro tyto účely načítá modely v JT formátu a tím umožňuje navázat na práci subdodavatele. Při tvorbě sestav dokonce zachází se soubory ve formátu JT obdobně jako s vlastním formátem a ještě si drží asociativní provázání na dodaný JT soubor. Pokud subdodavatel provede následnou změnu na své části modelu, stačí, když jej opět uloží ve formátu JT pod stejným jménem a zašle vám jej. Po nahrazení JT souboru si Solid Edge automaticky přečte a upraví vlastní navázané modely a vazby. Modely v JT formátu můžete přímo vkládat do sestav, pozicovat je pomocí standardních nástrojů, kontrolovat kolize, počítat hmotnosti a další fyzikální vlastnosti a nechat vypisovat v kusovnících. Solid Edge se tak stává CAD neutrálním nástrojem pro konstrukci sestav z dílů a podsestav vytvořených v různých CAD systémech.



Rozstřely/Rendrování/Animace

Tvorba rozstřelených sestav byla integrována do vizualizačního prostředí a doznala významného vylepšení s ohledem na potřeby zpřehlednění a zjednodušení vytváření animovaných rozpadů. Jednotlivé akce rozšřelů jsou přehledně rozděleny do skupin, rozlišeny ikonami a zobrazeny ve stromu rozšřelů, aby bylo možné s nimi snadno manipulovat.

Animací editor automaticky načítá vybrané rozpadly a umožňuje z nich vytvářet montážní a demontážní video prezentace. V těchto prezentacích je možné využívat také pohybu kamery, změnu stylu zobrazení komponent včetně jejich skrývání, samostatně definované trasy pohybu komponent a nebo také simulaci mechanismů sestavy řízených motory a vazbami. Výstupem je pak video ve formátu AVI, pro které lze zvolit rozlišení, způsob zobrazení (drátový model, stí-

Plech s deformací

Čím se vyznačuje špičkový CAD systém?

Mimo jiné i nejlepší funkčností pro modelování plechových dílů.

Jelikož dnešní požadavky na tvary plechových dílů jsou stále náročnější a jsou požadovány také přesnější rozvinuté tvary, nelze si vystačit jen s běžnými ohyby. Proto Solid Edge zásadním způsobem rozšiřuje funkčností pro modelování plechových dílů. Skupina prvků pro vytváření prolisů je obohacena o konstrukční prvek Žebra pro vyztužení ohybu, který může být v různých uživatelem definovaných tvarech. Velké rovinné plechy je nově možné vyztužit pomocí příkazu Křížové vyztužení. Profilovaný ohyb je nově možné vést i po zakřivené hraně nebo lze tuto hranu vybavit díky nové funkci lemem v několika variantách pro vytvoření "bezpečné hrany".

Při vytváření rozvinutého tvaru je pak počítáno

Podpora Windows x64

Tvoříte obrovské sestavy a jejich výkresy, pro které potřebujete více paměti, než dovoluje 32-bitová platforma Windows?

Přejděte na 64-bitů.

Na přání zákazníka bude dodávána verze Solid Edge určená pro platformu Windows x64 na počítačích s procesory Intel EM64T nebo AMD64. Tato verze je kompilována speciálně pro tento operační systém. Díky tomu bude Solid Edge na této platformě nejen rychlejší, ale umožní vytvářet nesrovnatelně větší a složitější sestavy a výkresy než dříve. Zatímco u 32-bitových Windows XP si musely všechny aplikace vystačit se 3GB paměťového prostoru, které nebylo možné rozšířit. Na platformě Windows x64 může mít uživatel k dispozici až 128GB operační paměti a 16 TB virtuální paměti.

Další vylepšení

CO ŽÁDALI VYLEPŠIT UŽIVATELÉ?

Systém licencování Solid Edge

S novou verzí přichází i nový systém licencování Solid Edge. Pro lokální instalace měl každý uživatel hardwarový klíč, na který byla licence vázána. Nyní bude licence vázána na „Serial Volume number“ (číslo systémového svazku disku) nebo na „HostID“ (číslo síťové karty). Licenční soubor si bude moci každý uživatel vygenerovat sám přes Internet na stránkách UGS. Správa plovoucích licencí je stejná jako v předchozích verzích.

Práci v sestavě

Několik zajímavých vylepšení je samozřejmě i prostředí pro tvorbu sestav. Mnoho uživatelů jistě přivítá Manažer fyzikálních vlastností, který přehledně spravuje hodnoty a aktuálnost fyzikálních vlastností nad celou sestavou. Přibýly i nové způsoby výběru dílů v sestavě.

Knihovnu výpočtů - Engineering Reference

Tato knihovna výpočtů a zároveň generátor modelů je nově rozšířena o výpočty a modely šnekového zubení, tažných i tlačných pružin, řetězového převodu, řemenového převodu klínovým řemenem i ozubeným řemenem, výpočet nosníků a výpočet na vzpěr.

PDM Insight

Kromě několika drobnějších uživatelských vylepšení Solid Edge Insight ve verzi 19 podporuje databázi Microsoft SQL Server 2005 a Internet Explorer 7.

Propojení na PDM Teamcenter

Ve verzi 18 bylo výrazně přepracováno napojení Solid Edge na PDM Teamcenter, které nyní doznává dalších vylepšení. Jsou nové volby a možnosti při vložení již existujících modelů do databáze Teamcenter a napojení normalizovaných dílů Standard Parts.

Mold Tooling a konstrukci elektrod

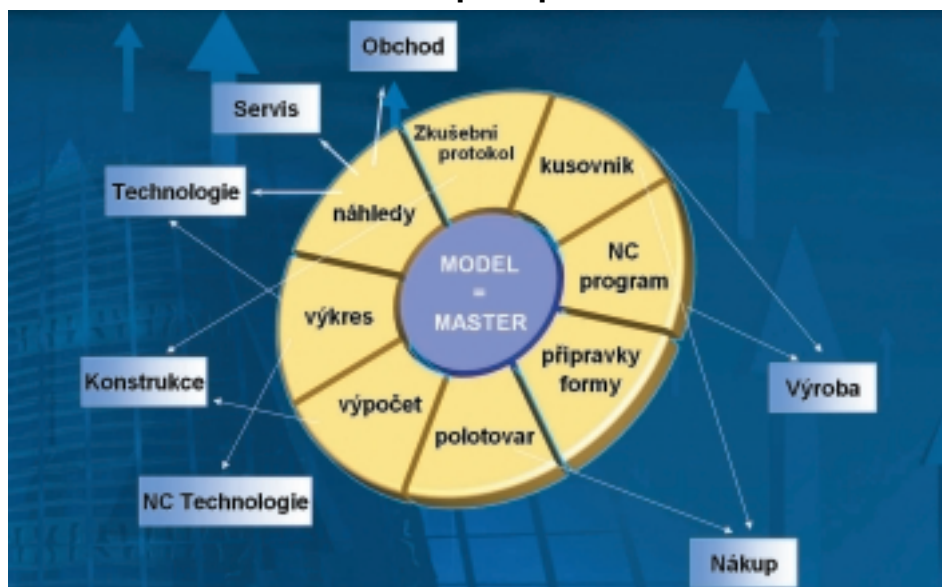
Modul pro konstrukci forem je rozšířen o dvě nové knihovny normálí PCS a FCPK. Další vylepšení jsou v tvorbě dělicí roviny a také přibyla další metoda pro její tvorbu.

V modulu na konstrukci elektrod je vylepšeno a rozšířeno pozicování těla elektrody a nové možnosti úpravy tvarové části elektrody.

Václav Blahník

Nastal čas PLM... naše řešení je: TEAMCENTER

Obr. 1: PDM - přístup k datům



S dynamickým vývojem IT technologií logicky přichází doba, kdy už nestačí, aby firmy byly vybaveny pouze CAD/CAM systémy, chtějí-li obstát v stále silnějším konkurenčním prostředí, kdy se tlak na kvalitu a rychlost dodání výrobku na trh neustále zvyšuje. Za poslední desetiletí většina podniků ale i menších firem vybavila své konstrukce a technologie CAx systémy a vyprodukovala obrovské množství dat a různých doprovodných dokumentů v elektronické formě, čímž se nyní velice urgentně začíná projevat snaha mít svá data pod spolehlivou a jednoznačnou kontrolou. Řešením je zavádění PLM systémů (product lifecycle management), někdy také nazývaných PDM.

AXIOM TECH s. r. o. v této oblasti nabízí PLM/PDM systém TEAMCENTER od společnosti UGS.

Tento systém je celosvětově nejrozšířenějším PLM řešením a je nasazen např. v Boeing, GM nebo BMW.

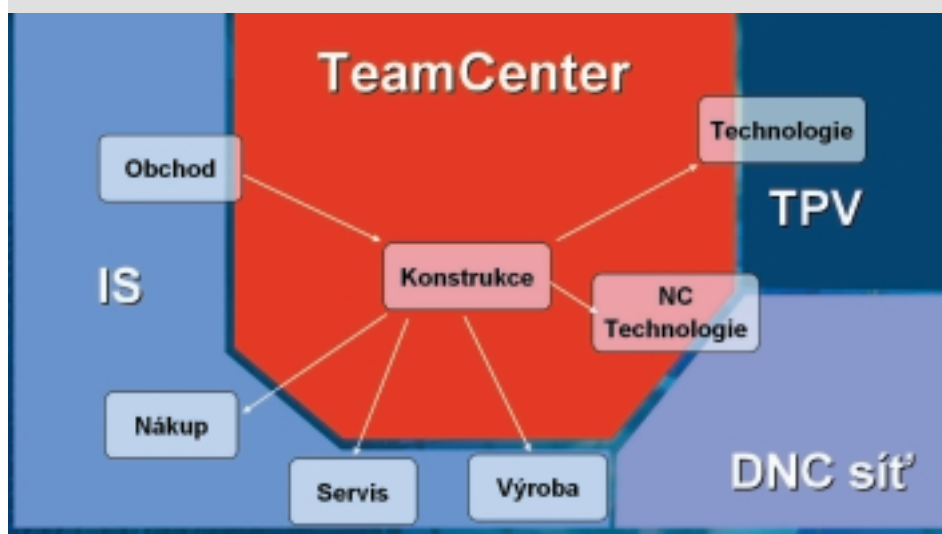
Co nám vlastně PLM přinese a co všechno obnáší jeho implementace ?

Zprv nám umožní jednoznačný a autorizovaný přístup k datům s okamžitou dostupností. V různých odděleních je potřeba mít přístup k různým dokumentům viz. obr. 1

Jaká je pozice PDM systému ve struktuře podniku je znázorněno na obr. 2.

Hlavní využití je právě v konstrukci protože:

- jediné místo se znalostí struktury výrobku je konstrukce
- struktura je definována v konstrukci před ostatními procesy
- klíčové procesy týkající se výrobku prochází přes předvýrobní etapy
- určující data vznikají přirozenou cestou v CAD prostředí
- master koncept přímo provazuje technická data /výkres, náhled, NC/
- logické provázání dat dle struktury výrobku je automatické
- data vstupující do CAD lze násobně využívat /razítka-kusovník-nákup atd./



Obr. 2: Pozice PDM v systémech podniku

pokračování na str. 6

PDM potom různou měrou zasahuje do ostatních oddělení, do obchodního, technologie (CAM), ale i do výroby, kde může mít např. obsluha stroje přístupné 3D modely pro prohlížení. PDM systém je také schopen spolupracovat se stávajícím IS v podniku a předávat si například kusovníkové nebo skladové informace.

TEAMCENTER je nezávislý na používaném CAD systému a je možné využít integrace s NX Unigraphics, Solid Edge, Solid Works, Catia, ProE, Autodesk produkty atd.

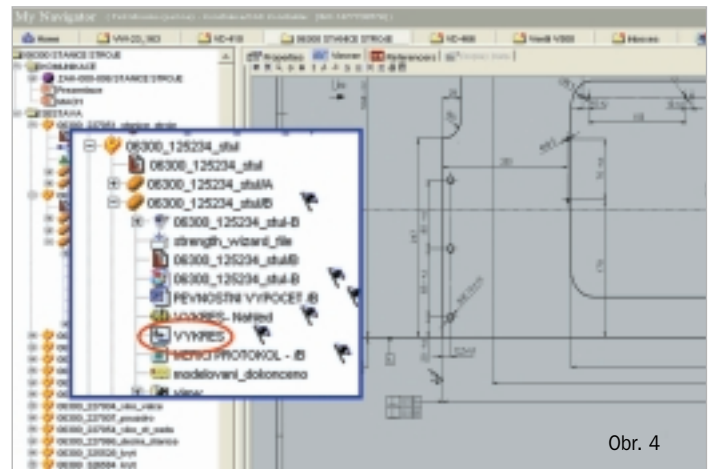
Integrace s NX se nazývá NX Manager a je v současné době přímo v ceně NX Unigraphics.

TEAMCENTER využívá databáze Oracle nebo MS SQL.

Každý díl v sestavě je reprezentován jako položka neboli ITEM, který je většinou v různých revizích. Pod každou revizí se skrývají všechny související dokumenty: 3D model, náhledy, výkresy, NC programy, formuláře s kusovníkovými atributy, různé protokoly v textové formě nebo MS Word případně PDF dokumenty a spoustu dalších doplňujících informací. Viz. obr. 3–5.

Položka (ITEM) může být různého charakteru, např. vyráběný díl, standardní díl, technologický díl (např. elektrody pro pálení), náplně, oleje a podle toho obsahuje různé formuláře s různými kusovníkovými informacemi. Ovšem ITEM může být i například typu „zakázka“, kdy se pod touto položkou nacházejí všechny informace o dané zakázce (nabídka, objednávka, cenové informace, informace o zákazníkovi nebo dodavateli, které mohou být provázány s IS nebo jinou externí databází).

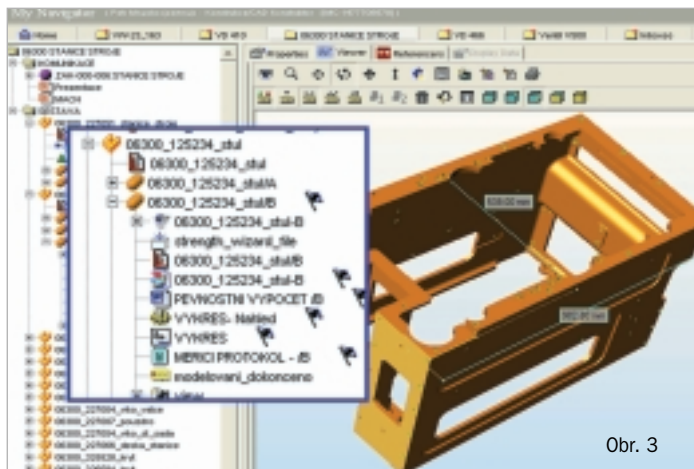
Pro správné fungování systému je potřeba nadefinovat uživatele a skupiny s různými přístupovými právy k jednotlivým dokumentům, čímž je zabezpečen autorizovaný přístup k datům. PDM systém také automaticky



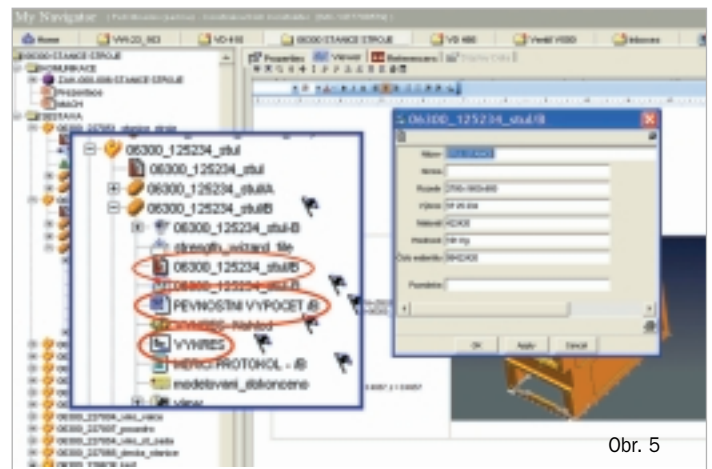
Obr. 4

hlídá spolupráci více konstruktérů na jednom projektu, uzamyká rozpracované díly (Check in-out). Dále je možné využívat tzv. procesy, které automaticky řídí toky dat ve firmě a vede k jejich standardizaci. Mezi charakteristické procesy patří schvalování, kdy např. po schválení modelu odpovědnými osobami se tento model automaticky předá do technologie a je možné na něm definovat obráběcí operace. Na modelu se změnila práva a není již na něm možné dělat změny. Jakékoliv další změny jsou již automaticky chápány jako další revize. Tyto nástroje zabezpečují aktuálnost a jednoznačnost dat, což je jedna z hlavních funkcí PDM. Další důležitou funkcí je možnost vyhledávání dat podle různých kritérií s možností předdefinovaných vyhledávacích funkcí.

Petr Mňáčko

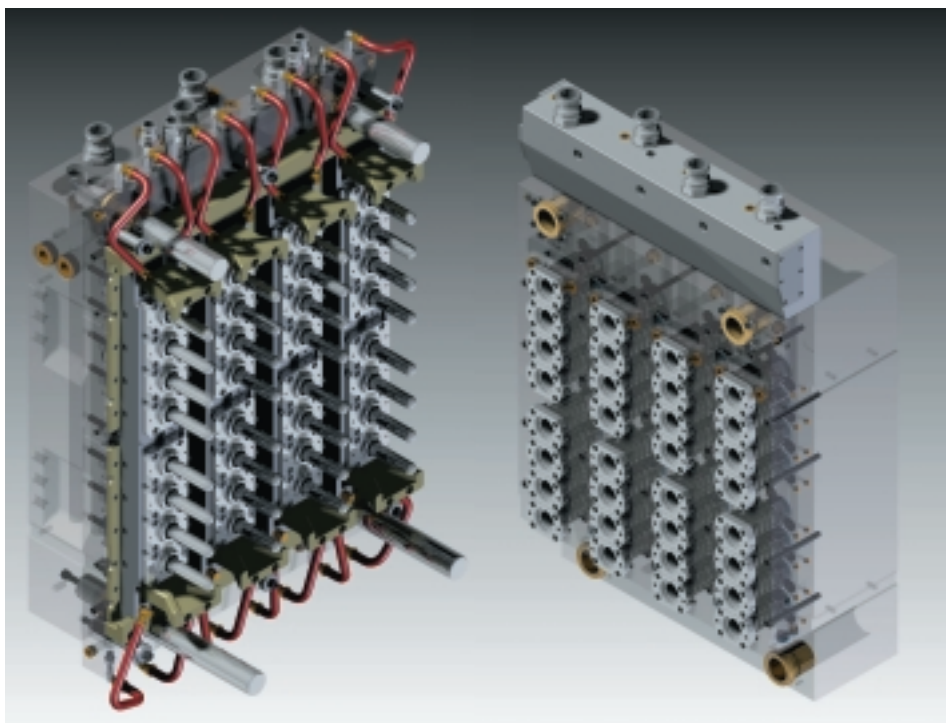


Obr. 3



Obr. 5





Solid Edge Mold Tool a jeho vývoj

Konstrukce a výroba forem pro vstřikování plastů je v České republice velmi rozšířeným strojírenským odvětvím, do kterého před dvěma lety vstoupil specializovaný nadstavbový modul ke špičkovému „mainstream“ CAD systému Solid Edge, nazvaný Mold Tool, který je vyvíjen společností UGS PLM Solutions.

Mold Tool, jakožto nástroj, který vede konstruktéra „krok za krokem“ v jednotlivých konstrukčních postupech konstrukce formy, prodělal od své první verze velký posun vpřed. V poslední verzi, která je dodávána se Solid Edge V18, přibyl další funkce řešící speciální případy forem, je zvýšena míra automatizace a rychlost konstrukce formy. To vše při maximální míře asociativity na model výlisku a díly formy se 100% editovatelností.

POSUN VPŘED

Pojďme se tedy společně podívat, čím vývojáři ze společnosti UGS PLM Solutions vyšperkovali a vylepšili Mold Tool. Na první věc, na kterou narazíte a nepřejdete bez povšimnutí, je česká lokalizace včetně kompletní české nápovědy. Rozšíření nástrojářen v České republice se stala významným důvodem pro tento krok, který není v jiných zemích obvyklý. S dalšími vylepšeními funkcí vás seznámím ve stejném sledu, jak je tato funkce během konstrukce využívána. Tak tedy po nalinkování výlisku a zadání objemového nebo délkového smrštění se zadává správná orientace, která se zadává pomocí délkových a úhlových souřadnic. Nyní lze definovat plochu nebo vektor pro definování orientace ve směru požadované osy. Poté je výlisk automaticky zanalyzován z hlediska úkosů a stěny výlisku jsou obarveny podle velikosti a orientace úkosu. Nyní konstruktér, je-li to třeba, nadefinuje tvarové části šoupátek. Následně Mold Tool nabídne možnost automatické nebo manuální tvorby dělicí křivky a následně i dělicí roviny. Stále platí, že pro konstrukci formy je možné použít i několik různých výlisků, které budou vyráběny v jedné formě. Po nadefinování dělicí křivky je v dalším kroku, obvykle automaticky, vyge-

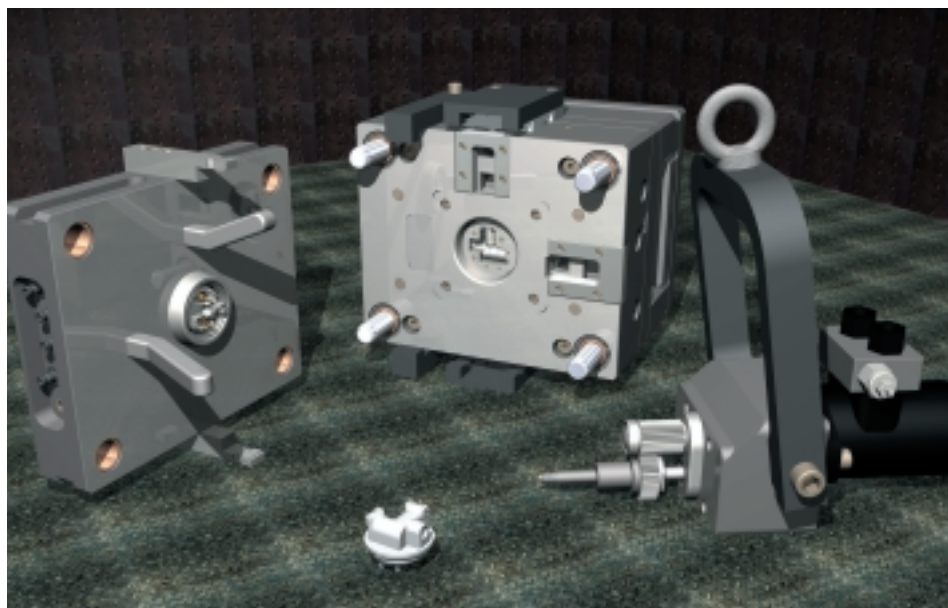
nerována dělicí rovina. Do dělicí roviny, i v případě automaticky vytvořené, lze následně zasahovat a upravovat její tvar. Tato funkce je však nyní vylepšena o možnosti dodefinování vlastních tvarů do dělicí roviny jako například uzavírací zámky formy. Následně je proveden návrh velikosti vložek nebo modelovací desky a je proveden „otisk“ pro vytvoření dutin formy. Zkušený „formař“ jistě ocení možnost kdykoliv zasáhnout do tvorby dělicí roviny a upravit ji dle výrobních možností nástrojárny. Je-li konstruována vícenásobná forma s vložkami, je možné kromě orientace jednotlivých vložek „zapnout“ i zrcadlení vložky pro konstrukci formy pro „pravé“ a „levé“ díly zároveň bez nutnosti modelu pro zrcadlový díl. Dále je nově vložková kon-

strukce formy doplněna o možnost automatického vložení mezivložkových kostek, u kterých si konstruktér volí hlavní a vedlejší směr. Pak se provede již obligátní automatická konstrukce horní a dolní desky vložek v závislosti na zvoleném standardu normalizovaných desek. V současnosti jsou k dispozici tyto firemní standardy: Hasco, DME-Europe, DME-America, Futaba, LKM, Meusburger, Pedrotti, Progressive, Rabourdin, Strack a Misumi. Pro automatické seskládání desek formy je možné nyní volit speciální konfigurace rámu formy, jako jsou rám s vyhazovací deskou, dvojitou podpěrnou deskou a podobně. Pro doplnění rámu formy o další komponenty je Mold Tool nyní doplněn interaktivními dialogy pro snadnou volbu typu a rozměru komponenty. Při osazování formy vyhazovači může již konstruktér zvolit automatickou tvorbu zámku vyhazovače proti pootočení. Ořezávání vyhazovačů je rovněž vylepšeno o nové tři metody. Kromě standardního ořezání tvarem lze zvolit ořezání do roviny v místě maximální délky nebo minimální délky a nebo střední hodnotou. Automatická tvorba vtokového kanálu byla doplněna o další typ zaústění – svislého, právě pro konstrukci formy pro plastové výlisky, kde je třeba použít vyhazovací desku. V této konstrukci Mold Tool i automaticky generuje vtokový kanál v horní ploše formovací desky na vstříkovací straně.

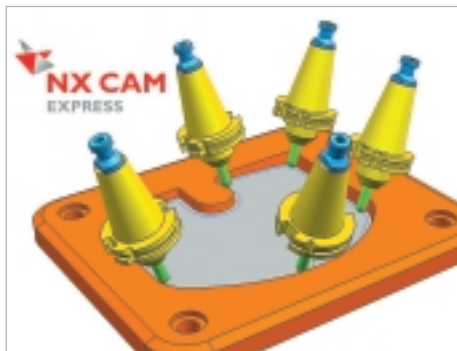
Nově je Mold Tool doplněn o předdefinovaný mechanismus šoupátka, který lze opět uživatelsky upravovat nebo vytvořit vlastní dle potřeb konstruktéra. Konstrukce chladících kanálů doznala rovněž výrazného vylepšení. Kromě definice různých průměrů kanálů s různým typem zakončení (špička od vrtáku, ploché nebo průchozí dno), je možné také definovat chlazení ve více úrovních. Mold Tool pak automaticky zabezpečí vertikální propojení kanálů.

Přínos a dynamický vývoj této aplikace, jež výrazně zrychluje práci konstruktéra, je důležitým aspektem pro jeho nasazení v konstrukcích českých nástrojářen, zvláště v době stále rostoucí konkurence, kdy je nezbytné reagovat na požadavky zákazníků v co nejkratším čase.

Václav Blahník



Obrábění pro Solid Edge – NX CAM Express



NX CAM Express je novým prvkem UGS Velocity Series. Důvodem jeho uvedení na trh je snaha nabídnout vysokou funkčnost NX CAM širšímu spektru uživatelů i mimo rámec NX. Hlavní cílovou skupinou jsou uživatelé Solid Edge, díky vestavěným CAD translátörům je však možné tento produkt kombinovat i s jinými CAD systémy.

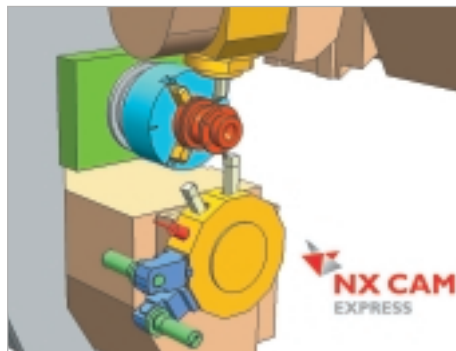
Co přináší NX CAM Express novým uživatelům
NX CAM Express nabízí možnost přípravy NC programů pro celou škálu technologií, od 2,5D frézování až po kontinuální 5ti osé frézování, podporu vrtání za využití vrtacích cyklů NC stroje, kompletní technologii soustružení a 4osé drátové řezání.

Samozřejmostí je podpora High speed machining – systém nabízí možnost generovat optimální trochoidální stopu dráhy nástroje s proměnlivou šířkou, automaticky vkládat zaoblení tvaru dráhy nástroje v místech změny směru pohybu, apod. Systém sleduje veškeré nové trendy v této rozvíjející se oblasti.

NX CAM Express podporuje zbytkové obrábění materiálu a umožňuje přebírat mezioperační polotovary i mezi rozdílnými typy technologie (soustružení/frézování). To je důležité zejména při programování víceosých soustružnických obráběcích center, která umožňují kromě soustružnických operací provádět i víceosé frézování. K tvorbě efektivních programů pro tyto komplexní stroje jsou k dispozici moduly pro synchronizaci operací a 3D simulaci strojů. Součástí dodávky může být bundle s postprocesorem a kinematickým 3D modelem pro podporu určitého konkrétního stroje, připravený ve spolupráci UGS s výrobcem stroje. Jako příklad lze uvést obráběcí stroje Mori Seiki, či Mazak Integrex apod.

NX CAM Express umožňuje automatickou přípravu vrtacích technologií s využitím znalostní databáze Knowledge Fusion. Umožňuje tak urychlit přípravu NC programů pro součásti s vysokou četností vrtání až 40ti násobně! Systém automaticky rozezná topologii konstrukčních prvků na součásti. Na základě předdefinovaných technologických postupů používaných u zákazníka pro daný typ geometrie, materiál nástroje a polotovaru a pro danou výrobní toleranci zvolí správnou sekvenci operací jednotlivými nástroji. Programátor tak může připravit např. čtyřicet vrtacích operací za stejný čas, za jaký by při použití běžného postupu připravil jednu.

NX CAM Express v sobě zahrnuje i modul pro



automatickou přípravu dokumentace a seřizovacích listů pro výrobu. Jednotlivé moduly jsou členěny do licenčních balíčků tak, aby co nejlépe vyhovovaly typu výroby u zákazníka.

NX CAM Express je možné spouštět přímo ze Solid Edge pomocí jednoho kliknutí. Geometrie je automaticky předána do NX CAM Express. Veškeré změny provedené dodatečně na modelu v Solid Edge se přenášejí do NX CAM Express přímo, bez nutnosti exportu/importu.

NX CAM Express z pohledu stávajícího uživatele NX

Z pohledu uživatele NX CAM je velkou výhodou to, že je schopen s NX CAM Express pracovat bez nutnosti speciálního školení. Veškerá uživatelská nastavení (knihovny, vzorové technologie, postprocessors, tvorba dokumentace), která si připravil pro NX CAM jsou k dispozici pro okamžité použití pro NX CAM Express. To může mít pro firmy používající NX CAM význam při rozšiřování podpory NC programování na bázi Solid Edge/NX CAM Express. Na rozdíl od varianty SolidEdge + samostatný CAM jiného dodavatele odpadá přechodné období nutné pro zavedení nového systému, odpadají rovněž náklady na customizaci (postprocessors, knihovny, konfigurace), ve firmě jsou již k dispozici technici s dostatkem zkušeností.

Věříme, že si NX CAM Express velmi rychle získá široký okruh zákazníků, a že bude na poli CAM stejně úspěšný jako plný NX CAM.

Martin Králík

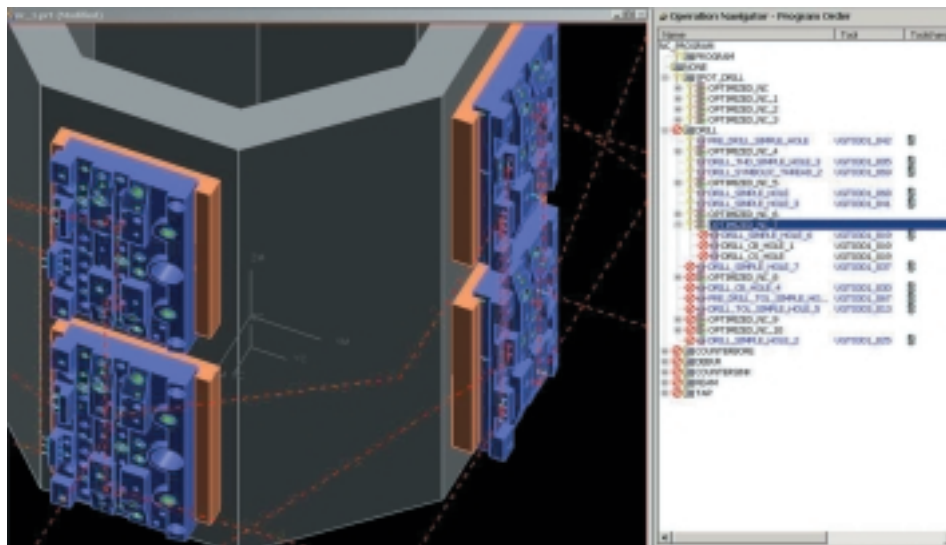
Automatizace přípravy NC programů v CAD/CAM Unigraphics NX

Dnešní doba s sebou přináší velké nároky na rychlost a kvalitu technické přípravy výroby. Největší část tohoto času připadá hned po konstrukci na přípravu NC programů pro výrobu součástí. Tento fakt se nutně odráží v ceně výrobků a tím i v konkurenceschopnosti celé firmy. Tyto nároky přiměly společnost UGS PLM Solutions, předního vývojáře CAx/PLM software, k vytvoření velmi produktivního modulu

Feature-based milling v rámci systému Unigraphics NX. Tento modul je určen k automatizování přípravy NC kódu pro 2,5D frézování, vrtání a víceosého obrábění v indexovacím režimu. Principem řešení je použití optimální technologie na tvarově a rozměrově podobné geometrie. Feature-based milling je nástroj, který vede NC-programátora „krok za krokem“, v jednotlivých fázích vytváření technologie pro výrobu součástí. Veškeré operace jsou pak automaticky provedeny s následnou možností editace a jsou na sobě asociativně závislé.

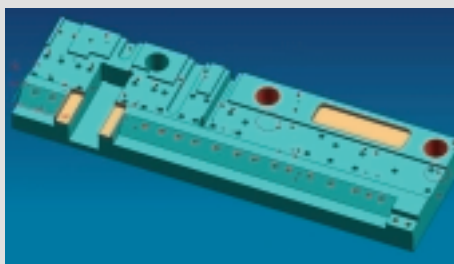
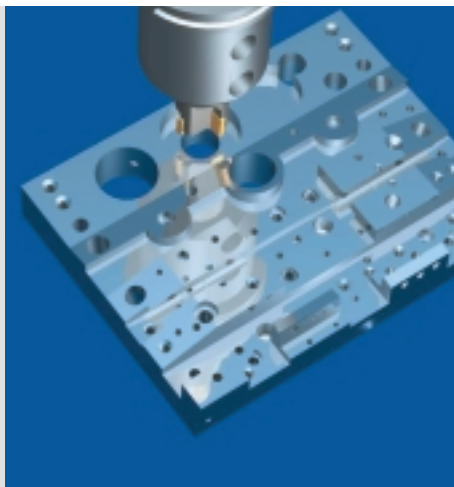
Jak tedy Feature-based milling pracuje?

V úvodní fázi celého procesu proběhne zcela automaticky rozpoznávání geometrie (nebo její části) podle uživatelem definovaných vzorů, tím se tato aplikace přibližuje potřebám jednotlivých zákazníků a neomezuje se pouze na jednoduché nebo obecné konstrukční prvky jako jsou zahloubené a sražené otvory, pravouhlé kapsy, sražení, atd. Každý vzor obsahuje optimalizovaný sled operací, případně podskupiny těchto operací pro rozměrové řady daného vzoru. Tyto operace jsou vloženy do tzv. „CAM template partu“, a jsou plně uživatelsky modifikovatelné nezávisle na Feature-based milling. V druhé fázi vybere uživatel z přehledného seznamu prvky, pro které požaduje vytvoření NC kódu. Systém k nim přiřadí operace a vybere nástroje z knihovny. Výběr nástrojů se řídí pomocí rozhodovacích podmínek, nejčastěji dle poměru mezi rozměrem obráběného prvku a velikostí nástroje. Knihovna nástrojů je velmi snadno modifikovatelná a je společná pro



všechny moduly obrábění v rámci Unigraphics NX, což umožňuje udržovat aktuální stav nástrojů používaných ve výrobě. Také řezné podmínky jsou přiřazeny plně automaticky z tabulek dle parametrů od výrobce nástroje. Výběr řezných podmínek je samozřejmě ovlivněn materiálem obrobku a nástroje, objemem odebíraného materiálu a také rozměry nástroje. Materiály jsou k obrobku i nástroji přiřazeny pomocí „atributů“, nebo výběrem ze seznamu, v němž jsou předdefinovány ty nejpoužívanější. Systém také sám seřadí jednotlivé operace do logických celků, jako jsou navrtání, vrtání, vystružování, atd. Tím se omezí množství přejezdů a výměn nástroje, což vede k výraznému zkrácení času, který bude potřebný k výrobě součásti. Feature-based milling také dokáže oddělit operace pro indexovací způsob víceosého obrábění. Indexování je metoda, nejčastěji používaná pro vrtání, kdy se napolojuje stroj (nástroj) do požadované polohy (vyklonění vřetene) a souřadný systém stroje se pootočí tak, aby osa nástroje byla osou „Z“, posuvu stroje (CYCL 19 pro Heidenhain).

V poslední fázi si může uživatel prohlédnout, zkontrolovat a případně změnit kterýkoliv parametr nebo pořadí operací tak, aby operace odpovídaly aktuálním potřebám na výrobu daného dílce. Do této fáze patří taktéž verifikace celého dílu.



Největší výhodou tohoto řešení je možnost plně ovlivnit všechny vstupní a rozhodovací parametry. Tím se zabezpečí velmi rychlý a snadný přechod na změněný nebo odlišný výrobní program dané společnosti. Další výhodou je velmi rychlá modifikace celého výrobního postupu součásti při změnách použitých nástrojů a s tím spojená změna řezných podmínek. Všechny takto připravované dílce lze doplnit i klasickými postupy přípravy CAM operací v Unigraphics NX.

Vstupní geometrii můžeme zadat jako solid nebo sheet body, křivky, případně pro vrtání postačí souřadnice požadovaných otvorů. Největší produktivity dosahujeme použitím Solid body (objemové těleso) a to jak modelů z Unigraphics NX nebo Solid Edge (produkt taktéž od společnosti UGS PLM Solutions), tak také z libovolného CAD softwaru. Produkt vhodně doplňuje aplikaci Mold Wizard (v Unigraphics NX) a Mold Tool (v Solid Edge), které napomáhají při konstrukci forem. Feature-based milling je ideálním řešením pro zpracování otvorů a kapes na upínacích, formovacích a dalších deskách, které jsou použity na formách.

Výhody aplikace ocení i společnosti zabývající se výrobou hydraulických prvků, přípravků a podobně.

Tomáš Januška

Vericut 6 – nejzajímavější novinky

Simulace výrobního procesu na několika strojích v jedné konfiguraci

VERICUT 6.0 umožňuje nakonfigurovat a simulovat postupné obrábění jedné součásti na několika strojích v rámci jednoho procesu simulace. Pro každý tzv. Setup vyberete použitý řídicí systém, NC stroj, upínací prvky a polotovary, potřebné nástroje a NC programy. Po nadefinování jednotlivých Setupů pro dané stroje je možné odsimulovat celou sadu obráběcích procesů na zadaných NC strojích. VERICUT přebírá výsledek simulace obrábění na jednom stroji jako vstupní polotovary pro simulaci na dalším stroji.

Použití či nepoužití jednotlivých Setupů v dané simulaci je možné ovlivnit pomocí přepínačů, takže je možné se dočasně zabývat pouze simulací na daném stroji nebo vytvořit konfiguraci pro varianty technologického postupu využívající různé stroje pro danou operaci. Výše popsané kroky konfigurace mohou být automaticky nastaveny přímo z CAD/CAM systému pomocí interface pro daný CAD/CAM. Celá konfigurace je ve VERICUTu 6 zobrazena jako

strom objektů tvořících jednotlivé Setupy projektu. Každý objekt nabízí při stisknutí pravého tlačítka myši menu umožňující zadat a modifikovat parametry potřebné pro daný typ objektu. Díky tomu je celá konfigurace mnohem snadnější a přehlednější než tomu bylo v předchozích verzích.

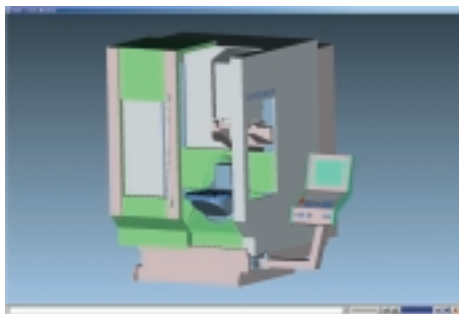
VERICUT 6 nabízí možnost synchronizovat až 32 subsystémů nebo simulovat stroje s několika paralelními CNC řízeními. Nový virtuální stroj VERICUTu je koncipován tak, aby umožňoval společný běh takovýchto subsystémů.

Optimalizační modul OptiPath v nové verzi nepoužívá samostatnou tabulku řezných podmínek. Využívá řezné podmínky, které je možné pomocí nového Tool Manageru definovat přímo pro daný nástroj. Odpadá tak nutnost vzájemného prolínkovávání řezných podmínek z tabulky OptiPath a nástrojů z Tool Manageru. Data pro optimalizaci se nyní ukládají společně s geometrickými údaji o nástroji.

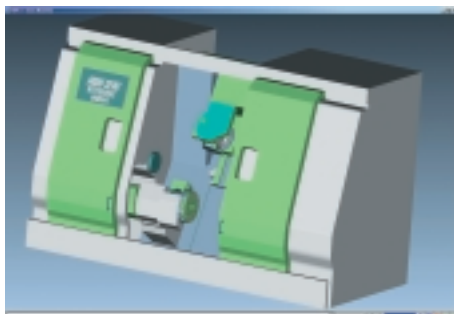
S verzí 6 jsou pro uživatele k dispozici nové předpřipravené stroje a řídicí systémy nejznámějších světových výrobců. Jsou to například kinematické modely DeckelMaho DMU 50, DMU 60T, DMU125P, DMU200P, Makino A77, MoriSeiki MT 2000, nové stroje Mazak a celá řada dalších. Uživatel tak může využít již existující řešení nebo pro stroj podobné koncepce využít existující model jako výchozí kostru při tvorbě vlastních modelů.

Toto jsou pouze nejzajímavější novinky VERICUTu 6. Kromě nich je k dispozici několik nových modulů jako například Inspection a CNC Machine Probe, rozšíření a vylepšení uživatelského interface, nové možnosti exportu modelů apod. Jejich výčet a popis je však mimo možnosti a rozsah tohoto článku. V případě zájmu se proto obraťte na AXIOM TECH, rádi vám nový VERICUT verze 6 předvedeme.

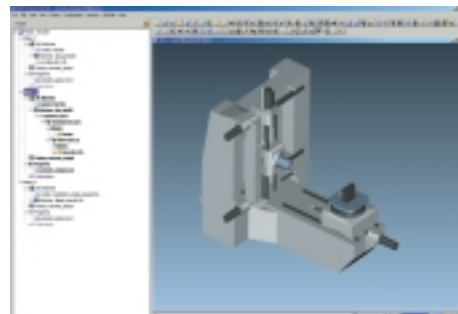
Martin Králík



Simulace strojů s několika synchronizovanými nástroji a vřeteny



Nový Tool Manager usnadňuje optimalizaci



Rozšíření knihovny strojů a řídicích systémů



Solid Edge e-Training

Informační a komunikační technologie přináší stále nové možnosti pro využití ve spoustě oborů. Jedním ze způsobů využití je i dynamicky se rozvíjející proces samostatného vzdělávání – eLearning. Společnost AXIOM TECH s.r.o. od července tohoto roku nově nabízí svým zákazníkům, ale i ostatním uživatelům CAD systému Solid Edge, možnost školení pomocí internetového kurzu Solid Edge e-Training.

Tento projekt vychází vstříc dnešním klíčovým potřebám konstrukčních kanceláří.

Přináší snížení času mimo kancelář, snížení cestovních nákladů, poskytuje neomezené množství školení bez geografických omezení. Uživatel má tak jedinečnou možnost rychlé volby času a místa pro školení. Získávání znalostí probíhá zajímavou, interaktivní, multimediální formou, při které si uživatel sám určuje tempo. Může se vzdělávat v době, kdy mu to nejvíce vyhovuje jak z pracovního, tak z osobního hlediska (večer, o víkend, po pracovní době apod.). Může studovat odkudkoli, kde má přístup k internetu či podnikovému intranetu: z pracoviště, z domova, z internetové kavárny apod. Jednotlivé části kurzu je možné jednoduše opakovat, případně se v nesnážích poradit se svým konzultantem nebo si nechat ohodnotit testovací příklad, který má za cíl ověřit čerstvě získané znalosti. Celý kurz je doplněn více než stem ukázkových příkladů, které napomáhají lepšímu pochopení.

Zaměření kurzu

S kurzem lze začít bez jakýchkoli předchozích zkušeností s 3D CAD systémy. Díky své struktuře ale může být kurz také praktickým pomocníkem pro zkušené konstruktéry, kteří hledají pomoc při přechodu k novým verzím Solid Edge nebo potřebují rozšířit nebo „oživit“ své znalosti jednotlivých funkcí, které rutinně nepoužívají. SE e-Training lze využívat dvěma hlavními způsoby:

- Jako doplňkovou metodu výuky ve spojení se standardním prezenčním školením. Tento způsob je rozšířením tradičního školení vedeného učitelem v kombinaci se samostatným studiem a ověřováním znalostí pomocí kurzu. Tento typ vzdělávání bývá označován jako vzdělávání smíšené, blended learning.

- Jako úplné nahrazení prezenční výuky. Rozsah kurzu je shodný s klasickým školením, které je poskytováno dodavateli CAD systému. Tato varianta nabízí lepší možnosti správy znalostí a samotného řízení vzdělávání a najde uplatnění zejména u šetřících organizací, které se potýkají s nedostatkem času. Důležitá je nízká cena v porovnání s běžnými kurzy.

Co všechno SE e-Training nabízí?

Celý kurz je členěn do několika základních částí. Úvodní část nabízí uživateli seznámení s prostředím SE e-Trainingu, kde se na ukázkových příkladech může seznámit se způsobem výuky. Následující části se věnují již samotné výuce, kde je nejprve detailně popsáno prostředí Solid Edge včetně jednotlivých funkcí. Struktura vzdělávacího obsahu je přehledně rozdělena podle jednotlivých prostředí, které Solid Edge nabízí. Po získání základních dovedností se skicářem je možné pokračovat Základním modelováním objemových dílů v prostředí **Part**, následně se věnovat pokročilým technikám modelování, případně skládání dílů do sestav v prostředí **Assembly**, nebo tvorbě plechových dílů v prostředí **Sheet Metal Part** apod.

Každý uživatel se může při potížích s danou částí obrátit na svého konzultanta, který mu v průběhu platnosti celého kurzu poskytuje odbornou pomoc a napomáhá správnému pochopení probírané látky. V závěru probírané části má uživatel možnost ověřit své dovednosti na několika testovacích příkladech, které svému konzultantovi po vypracování odešle na vyhodnocení. Všechny dotazy, zadání i výsledky testovacích příkladů, jsou přehledně zobrazeny ve vlastním pracovním prostředí uživatele, kde je vždy o změnách informován, a kde také nalezne všechny informace o vlastním přístupu ke kurzu (délka kurzu, počet zbývajících dnů, apod.).

Kromě testovacích příkladů jsou učební materiály doplněny velkým množstvím ukázkových příkladů, které demonstrují použití přímo v prostředí Solid Edge. Každý příklad obsahuje již hotový model, který by měl být výsledkem vašeho snažení, a zároveň předpřipravenou skicu, ze které budete při modelování vycházet. Kurz vás pak vede krok po kroku k úspěšnému cíli.



Práci s jednotlivými příklady a s omezenou částí kurzu si můžete sami vyzkoušet ve volně dostupné demoverzi, kterou naleznete na stránkách www.se-training.eu

Správa kurzu

Přístup k jednotlivým částem kurzu probíhá na základě zakoupené licence. Každá licence má omezenou dobu platnosti (dostupné jsou varianty pro 1, 2, 6 a 12 měsíců). Licence definuje období, po které je možné ke kurzu přistupovat a počet paralelních přístupů. Firma, jakožto zákazník, po zakoupení licence získá určitý počet paralelních přístupů na určitou dobu a má dále možnost prostřednictvím svého systémového administrátora (může to být i jeden z uživatelů) samostatně rozhodovat o přidělování jednotlivých přístupů ke kurzu a k jednotlivým konstruktérům ve firmě. Administrace licence probíhá přes webové rozhraní. Administrátor licence se přihlásí obdobně jako uživatel pomocí přístupového jména a hesla do svého prostředí, kde má možnost před započítím nebo v průběhu kurzu rozhodovat o změnách. Tímto způsobem dokáže s výhodou sdílet menší počet paralelních přístupů na dlouhý časový úsek pro průběžně školení nových pracovníků, kteří se Solid Edge začínají pracovat.

Technické požadavky

SE e-Training pro svůj provoz nepotřebuje žádnou speciální aplikaci. Po získání přístupového jména a hesla můžete k jednotlivým částem přistupovat přímo pomocí internetového prohlížeče Internet Explorer 6.0 se zapnutou podporou JavaScriptu. Kromě pevného připojení je potřeba mít ještě nainstalovanou lokální nebo plovcoucí verzi Solid Edge V18 a vyšší.

Závěrem

Elektronické vzdělávací metody mají své nesporné výhody. Solid Edge e-Training přináší jedinečnou příležitost vzdělávání a odborné přípravy přímo ve vlastním pracovním prostředí a vlastním tempem. Kurz je doprovázen celou řadou praktických příkladů, které byly vybírány na základě našich několikaletých zkušeností se školením 3D CAD systémů. Podstatnou roli hraje i celkové snížení pořizovacích nákladů na školení ve srovnání s prezenční výukou. Je už jen na vás, zdali se SE e-Training stane vaším blízkým pomocníkem v nesnážích.

Roman Račák

Analýza vstřikování Cadmould: součást nových projektů s plastovými dílci

Vysoká složitost mnohých plastových dílců, kvalitativní požadavky a tlak konkurence vyžadují, aby potenciální chyby výrobků i forem byly rozpoznány a odstraněny co nejdříve, tedy během konstrukční fáze vývojové přípravy nové výroby. Od dodavatelů jednotlivých dílců nebo modulárních sestav se navíc očekávají taková racionalizační opatření, která ovlivní zejména nákladovou položku výroby. Flexibilním, spolehlivým a zároveň cenově výhodným prostředkem pro zajištění těchto požadavků je software Cadmould, produkt vyvinutý německou firmou Simcon GmbH.

Co je Cadmould?

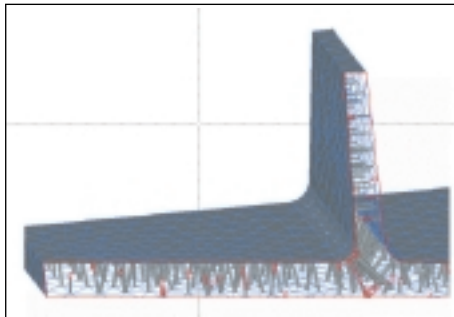
Cadmould je software obecně označovaný Computer Aided Engineering (CAE). Počítá v závislosti na použitém materiálu a technologických parametrech plnicí, dotlakovou a chladicí fázi vstřikovacího procesu. Uživatelé Cadmould Warp obdrží navíc výsledky výpočtu smrštění a deformace plastových dílců. K nejdůležitějším výstupům patří vedle deformačních výsledků zobrazení průběhu plnění (studené spoje, místa s nebezpečím uzavření vzduchu), zobrazení tlakových a napěťových poměrů v dílci, výpočty tepelných toků (optimální návrh teploty forem) a stanovení doby chlazení. Cadmould umožní nejen rozbor chování tuhnutí taveniny v tvarových dutinách formy, ale i v navrženém temperačním systému (studeném i horkém). Profilováním objemového plnění a porovnáním různých dalších technologických parametrů lze stanovit optimální technologii vstřikování. Důležitým výsledkem je také výpočet potřebné přídržné síly vstřikovacího stroje a jeho plastikačního výkonu.

Cadmould dokáže počítat vícenásobné formy, sdružené formy a nejrůznější netradiční technologie: kaskádové vstřikování, vstřikování do pootevřené formy, GIM, dvojkomponentní vstřikování. Speciální moduly Cadmould mohou analyzovat i zpracování reaktivních a kaučukových materiálů.

Co analýza Cadmould zajistí?

Základním cílem simulační analýzy Cadmould je zajištění minimalizace technických rizik, spojených s vývojem a výrobou plastových dílců, snížení doby výrobního cyklu a mnohem přesnější stanovení výrobních nákladů. Kromě toho se důsledným využíváním CAE výrazně zkrátí doba vývoje nových plastových dílců. Optimalizační výpočty mohou přinést další úspory a zlepšení: snížení spotřeby materiálu nebo porovnání různých materiálů mezi sebou např. z hlediska minimalizace deformací. Aplikace simulačních výpočtů dále často sníží velikost potřebné přídržné síly vstřikovacího stroje (úspora režijních nákladů při použití menšího stroje) a předevšímlepší kvalitu výrobků. Nabídnutím simulačních výpočtů Cadmould se zvýší u potenciačních dodavatelů perspektiva získání nové zakázky.

Za zmínku jistě stojí originální, patentovaná výpočtová FE síť, automaticky připravovaná softwarem Cadmould, svými možnostmi podobná komplexním 3D FE sítím, avšak umožňující podstatně rychlejší výpočty (obr. 1). Tuto vlastnost uvítá skutečně každý, komu záleží na precizním provedení analýzy s řadou kontrolních výpočtů.



Obr. 1: Patentovaná výpočtová síť konečných prvků Simcon surface model method (ssmm)

PODKLADY PRO ANALÝZU

Přehled podkladů pro simulační analýzu Cadmould:

1. Cíl a rozsah analýzy
2. Konstrukce dílce
3. Konstrukce vtoků a temperačního systému
4. Materiál dílce, materiál tvarových částí formy, temperační medium
5. Technologické parametry

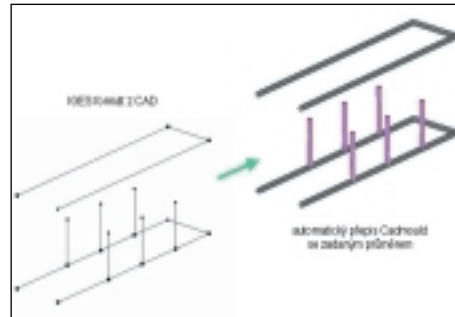
Cíl a rozsah analýzy

Uživatel softwaru si nejprve musí ujasnit, co všechno očekává od simulační analýzy. Jedná se o kontrolu konstrukce dílce, stanovení optimální polohy vtokových ústí nebo komplexnější práci s vtoky a modelem včetně úpravy tloušťky stěn dílce? Je poloha vtoků pevně stanovena? Je určen typ vtoků (horké vtoky, studené vtoky, provedení vtokových ústí)?

K častým cílům analýzy patří výpočet deformace dílce a návrh takových opatření, které by vedly k minimalizaci deformace. Deformace však často souvisí s rozložením teplot na povrchu tvarové dutiny. Pak musí uživatel uvážit provedení tepelné analýzy, u které je vhodná spolupráce s konstruktérem formy. (Často bývá konstruktér a uživatel softwaru Cadmould jedna a ta samá osoba.) Dále je pro výpočtáře výhodné, když zná případné omezující nebo limitní podmínky: vzhledové požadavky, násobnost formy, maximální výkon plastikační jednotky, maximální přídržnou sílu vstřikovacího stroje atd.

Konstrukce dílce

Základním formátem, využívaným simulační analýzou Cadmould, je STL. Do tohoto formátu se převede konstrukce dílce, u které má být provedena simulace. STL je výchozím podkladem pro automatickou tvorbu sítě konečných prvků. I když simulační software vykazuje velmi dobré opravné prostředky, je výhodné – a to mj. i z důvodu výpočtových časů – použít pro analýzu kvalitní soubor STL bez závažnějších chyb, především bez nespojitostí (gaps) a bez vnořených falešných konstrukcí. Ve většině programů CAD jsou prostředky pro tvorbu dobrého přenosového formátu STL. Ale nejen uživatelům softwaru Cadmould, kteří nemají žádný CAD program, se vyplatí zakoupit software pro vytváření a především opravu STL formátů. Simcon GmbH spolupracuje v této oblasti s firmou DeskArtes, jejíž produkt 3Data Expert doporučuje jako velmi vhodný přípravný a opravný program. (3Data Expert umožní



Obr. 2: Jednoduchý přenos konstrukčních dat temperačního systému do softwaru Cadmould

mj. převody konstrukcí z nejrůzn. CAD softwarů do formátu STL v rozsahu zakoupených licencí.)

Nejčastější nedostatky konstrukce dílců ve formě STL souborů:

a) Nespojitosti sítě, překrývání a protínání elementů sítě. Tyto závady je možné efektivně odstranit s využitím softwaru 3Data Expert.

b) Mnoho příliš malých nebo příliš deformovaných trojúhelníkových elementů. Tyto elementy neovlivňují povrchový tvar dílce, zato zvětšují velikost konstrukce a prodlužují výpočtové doby v softwaru Cadmould. Zde nalezne uplatnění opět program firmy DeskArtes, který automaticky odstraní nežádoucí deformované a příliš malé elementy podle uživatelem nastavených podmínek. Tuto funkci by jistě uvítali také uživatelé CAD programů.

c) Hrubá síť STL elementů. Jedná se o závažnou chybu, v jejímž důsledku kolísá tloušťka zaoblených stěn, což může značně ovlivnit výpočet průběhu tečení taveniny a zkeslit tak většinu výsledků vypočtených simulačním softwarem. Zaoblené stěny dílce musí být pokryty dostatečně hustou sítí konečných prvků, která prakticky nezmění průtokové průřezy proudící taveniny. (Jedná se o poměrně častou závadu u exportovaných STL souborů pro simulační výpočet.)

d) Vnořené falešné sítě do základní konstrukce, mající většinou malé rozměry. Tento nedostatek lze snadno odstranit pomocí programu 3Data Expert nebo přímo v programu Cadmould.

e) Nesprávně připojená žebra a nálitky. V některých případech vyexportovaný soubor STL je formálně bez chyb, povrchová síť je uzavřená, přesto došlo k chybnému spojení. Takové modely musíme, někdy manuálně, opravit.

Konstrukce vtoků a temperačního systému

S ohledem na požadavky zákazníka může uživatel vytvořit (podle svých zkušeností nebo předlohy) vtokový i temperační systém přímo v softwaru Cadmould. K tomuto účelu má k dispozici čtyři připravené konstrukční prostředky. Jsou-li temperační systém nebo vtoky již navrženy CAD konstruktérem, pak se mohou uložit v podobě os do formátů IGES a tyto soubory přenést do výpočtového softwaru Cadmould (obr. 2). Uživatel programu poté osy jednoduše „obalí“ kanály a temperační (vtokový) systém je hotový. Občasnou, nicméně nepříjemnou chybou bývá zjištění, že výpočtový model a temperační systém leží v různých osových souřadnicích.

Proces	Parametr	Požadované pro výpočet		
		plnění	dotlaku	S&V
1	tečení	Carreau-WLF	ano	ano
2	tepelná výměna	tepelná vodivost taveniny	ano	ano
		měrná hmotnost taveniny	ano	ano
		měrné teplo taveniny	ano	ano
		No-Flow teplota	ano	ano
		teplota odformování	ano	ano
		teplota taveniny	ano	ano
		teplota formy	ano	ano
3	smrštění	rovnice o 7 koeficientech	-	ano
4	deformace	E-Modul (teplotní průběh)	-	ano
		Poissonovo číslo	-	ano
		lin. koef. teplotní délkové roztažnosti	ano	

Tab. 1: Přehled materiálových dat potřebných pro simulační analýzu Cadmould

Pozn.: S&V = smrštění a deformace

Materiál dílce, materiál tvarových částí formy, temperační medium

Do simulačního výpočtu je nutné zadat konkrétní obchodní typ plastového granulátu z materiálové databanky Cadmould. Vyplatí se však alespoň přibližně znát, která materiálová data potřebuje software pro výpočty. Přehled těchto dat udává tabulka 1.

Viskozitní data, popisující tokové chování taveniny plastu, vycházejí ze závislosti zdánlivé viskozity na smykové rychlosti pro tři teploty v oblasti zpracování materiálu.

Objemové změny taveniny plastu při jejím přechodu do tuhého stavu zachycují pVt hodnoty. Do výpočtu Cadmould vstupuje vyhodnocení tlakových pVt křivek formou tzv. rovnice o 7 koeficientech:

Oblast pevné látky

$$V(p,T) = \frac{K_1}{p + K_4} + \frac{K_2 T}{p + K_3} + K_5 e^{(K_6 T - K_7 p)}$$

K_1 (bar cm³/g), K_2 (bar cm³/g °C), K_3 (bar), K_4 (bar), K_5 (cm³/g), K_6 (1/°C), K_7 (1/bar)

Oblast taveniny

$$V(p,T) = \frac{K_1}{p + K_4} + \frac{K_2 T}{p + K_3}$$

Krystalizační teplota

$$T(p) = K_s + K_o K_s (°C), K_o (1/bar)$$

Výpočet teplot na povrchu tvarové dutiny

(Cadmould Cool) využívá ještě další parametry: tepelné a mechanické vlastnosti tvarových částí formy, tepelné vlastnosti temperačního media, vzduchu atd. Je však postačující, když uživatel zadá typ navrhované oceli (DIN norma) a uvažované temperační medium (v drtivě většině případů vodu), neboť potřebná data jsou „shromážděna“ v příslušných databankách Cadmould.

Technologické parametry

Stanovení optimálních technologických parametrů je jedním z výstupů simulačních analýz Cadmould. Někdy se však zadávají omezující kritéria, často maximální přídržná síla vstříkovacího stroje. Úlohou simulační analýzy může být tedy stanovení takových technologických podmínek, při kterých bude dodržena požadovaná přídržná síla. S využitím softwaru Cadmould lze

rovněž určit minimální tloušťky stěn, které zajistí správnou funkci formy nasazené na vstříkovací stroj s danou maximální přídržnou silou.

Výsledky výpočtů Cadmould

Software Cadmould nabízí desítky obrázkových, grafických i tabulkových výsledků, které pomohou uživateli analyzovat zadanou úlohu. K základním výsledkům patří: průběh plnění, studené spoje a místa uzavírání vzduchu, tlakové rozložení, teplota taveniny, smyková napětí a smykové rychlosti, strojní parametry a technologické časy, plnicí problémy, dimenzování vtoků, jejich vybalancování, místa s propady, orientace vláken, teplota na povrchu tvarových dutin, smrštění, deformace atd.

Příklady simulačních výpočtů Cadmould

a) Vybalancování vtokového systému

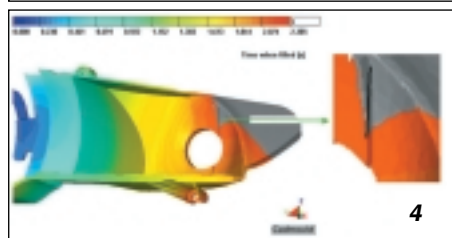
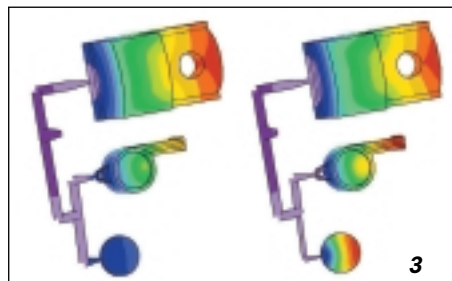
Na obr. 3 je uveden příklad automatického vybalancování vtokového systému. Uživatelí softwaru stačí zatrhnout požadavek na vybalancování před provedením vlastního výpočtu.

Obr. 3: Průběh plnění pro běžný a vybalancovaný vtokový systém

Obr. 4: Umístění studeného spoje do odsoků vzhledové plochy úpravou tloušťky stěn

Obr. 5: Možné polohy vtokových ústí (5a) a poloha zabezpečující minimální deformaci (5b)

Obr. 6: Gradient objemového smrštění – identifikace míst s nebezpečím vzniku propadů



b) Posunutí studeného spoje do akceptovatelné polohy změnou polohy vtoku nebo úpravou tloušťky stěn

Velký vzhledový problém může způsobit nevhodná poloha studených spojů. Měnit jejich umístění v již hotové formě znamená velké dodatečné náklady a značnou časovou ztrátu. Oproti tomu přesunutí studených spojů při simulační analýze je standardním, časově nenáročným úkonem (obr. 4).

c) Minimalizace deformace pomocí optimalizace polohy vtoku

Cenným přínosem simulačních výpočtů je optimalizace polohy vtokových ústí z hlediska minimalizace deformací (obr. 5). V mnohých případech by ani zkušený konstruktér nemohl pouze na základě svých letitých znalostí určit, která pozice vtoku je nejlepší.

d) Stanovení propadů

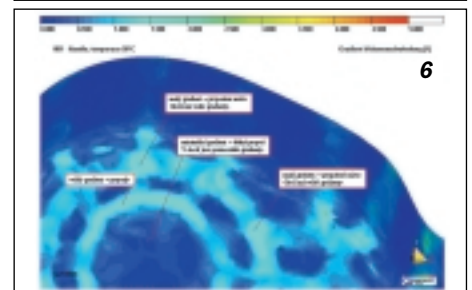
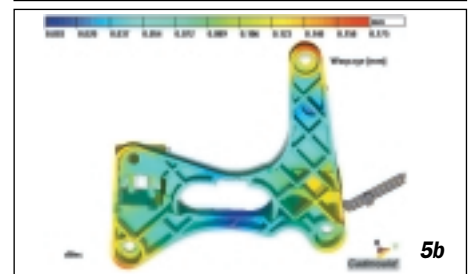
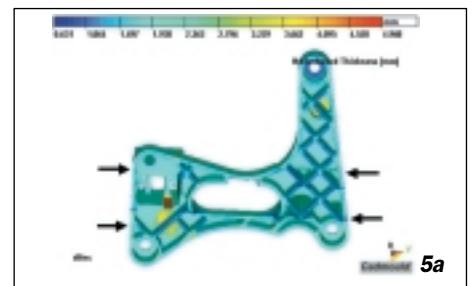
Zajímavým pomocníkem při stanovení míst, ve kterých vzniká nebezpečí vzniku propadů, je obrázek rozložení gradientů objemového smrštění. Relativní číselná hodnota (obr. 6) značí míru odchylky povrchu dílce od konstrukčního povrchu. Na základě testů bylo stanoveno, že gradient přesahující hodnotu 3 odpovídá již hranici viditelnosti propadu.

Závěr

Simulační analýza Cadmould představuje kvalitní a přitom cenově dostupný výpočtový nástroj, který výrazně přispívá ke zvýšení kvality vstříkovaných dílců, snižuje náklady spojené s opravami forem, urychluje přípravu nové výroby. Jednoznačně platí heslo, že lepší je analyzovat než zkoušet a opravovat.

Ing. Jiří Gabriel

zast. fy Simcon pro ČR a SR, Plasty Gabriel s.r.o.
www.cadmould.cz



Aplikace bezkontaktní laserové digitalizace dat pomocí systému CopyMate v oblasti reverzního inženýrství

Reverzní inženýrství v oblasti strojírenství je proces, při němž dochází k získání počítačového modelu z již existující fyzické součásti. Výsledkem jsou získané prostorové souřadnice objektu, které po zpracování mají podobu plošného nebo objemového digitálního modelu.

S tímto získaným modelem lze následně pracovat v CAD/CAM systému, kde lze snadno z 3D modelu vytvořit výkresovou dokumentaci nebo dále tento model upravovat. Často jsou ze získaného modelu vytvořeny přímo tvarové části vstříkovacích forem, kovacích a lisovacích zápusťek nebo raznic na mince.

Schéma reverzního inženýrství ukazuje obr. č. 1.

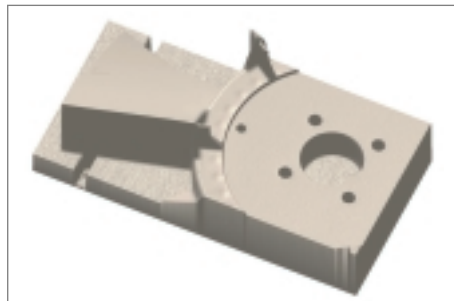


Obr. 1: schéma reverzního inženýrství

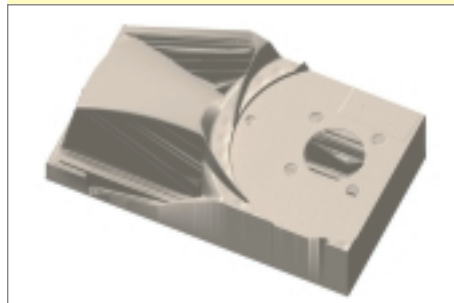
Aplikace bezkontaktní 3D digitalizace v oblasti reverzního inženýrství

Na výrobu forem a zápusťek, tedy tvarových nástrojů z vysoce pevných a tvrdých, tepelně zpracovaných nástrojových ocelí, jsou kladeny nejnáročnější požadavky vycházející především z jejich geometrické přesnosti, kvality a integrity konečného povrchu. Dále také výrazně stoupá tlak na časové a nákladové aspekty. Bezkontaktní 3D digitalizace a reverzní inženýrství jsou jedinečným prostředkem zpětné reprodukce rozměru a tvaru u součástí, ke kterým není k dispozici výkresová či digitální dokumentace. Další významnou oblastí použití je tvorba prototypů, kdy po ručním zhotovení modelu designérem potřebujeme tento fyzický model převést do digitální podoby. Získaná data lze dále upravit ve výkonném CAD/CAM/CAE systému, jako je například CAx/PLM systém NX Unigraphics, kde můžeme dále pracovat s plochami modelu a také převést plošný model na model objemový. NX Unigraphics zahrnuje podporu širokého spektra činností v konstrukci a výrobě, a to od prvního ideového návrhu přes výpočty, simulace a analýzy, modelování jednotlivých dílů i celých sestav, tvorbu výkresové dokumentace, programování NC obráběcích a měřících strojů a simulaci obrábění, až po kontrolu kvality.

Na následujícím příkladu si můžeme ukázat příklad reverzního inženýrství tvarově složitě součásti, a to lopatkového kola, které je součástí zemědělského stroje. Součást měla průměr 350 mm a výšku 50 mm. Bylo potřeba získat počítačový model součásti, která byla fyzicky k dispozici, ale bez původního počítačového modelu a výkresové dokumentace, pro výrobu tvarových částí vstříkovací formy. V prvním kroku bylo nutno získat 3D sken jedné lopatky z obou stran, což bylo realizováno pomocí bezkontaktní laserové sondy a software CopyMate. Nasnímaná data byla uvnitř tohoto programu zpracována do formátu STL, viz. obrázek č. 2. Byla použita čochka s ohniskovou vzdáleností 100 mm, a nastaven krok v ose X, Y = 0.08 mm. Celková doba jednoho skenu i s tvorbou polygonální STL sítě byla 50 minut.

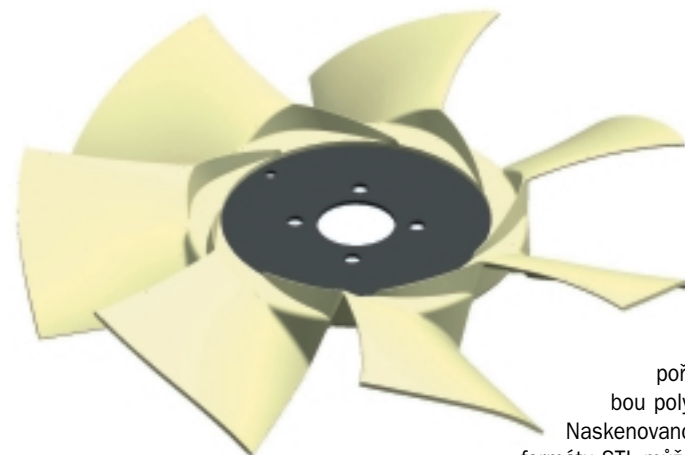


Obr. 2: Nasnímaná 3D data lopatky kola v systému CopyMate, formát STL



V druhé fázi bylo nutné vytvořit z nasnímaných STL dat objemové těleso. To bylo provedeno v systému NX Unigraphics, který disponuje funkcemi pro práci s STL daty. Nejdříve došlo ke složení obou skenů jedné lopatky kola a následně na základě řezů na naskenovaných datech byly vytvořeny nové plochy. V poslední fázi bylo vytvořeno objemové těleso, viz. obr. č. 3.

Obr. 3: Výsledek úpravy STL dat v CAx/PLM systému NX Unigraphics, 3D model lopatkového kola



Na základě vytvořeného objemového tělesa byly vytvořeny tvarové části vstříkovací formy pro výrobu lopatkového kola. Následně pak byla provedena modifikace geometrie součásti, a to prodloužení délky lopatky na 400 mm.



Obr. 4: Celooceľový nůž

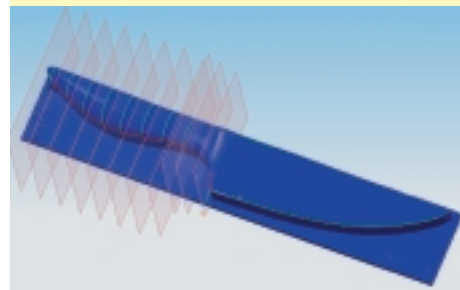
Dalším příkladem reverzního inženýringu byla digitalizace a následná úprava dat v systému NX Unigraphics celooceľového kuchyňského nože viz. obrázek č. 4.

Výchozím krokem byla opět digitalizace pomocí laserové sondy a software CopyMate, zde se vyskytl problém s lesklým povrchem nože, kdy na tvarových plochách docházelo k nadměrnému odrazu laserového paprsku a nedostatečnému návrtu do CCD kamery sondy. Tento pro-

Obr. 5: Naskenovaná data nože zpracovaná v CopyMate do STL formátu



Obr. 6: Ukázka tvorby řezů uvnitř NX Unigraphics

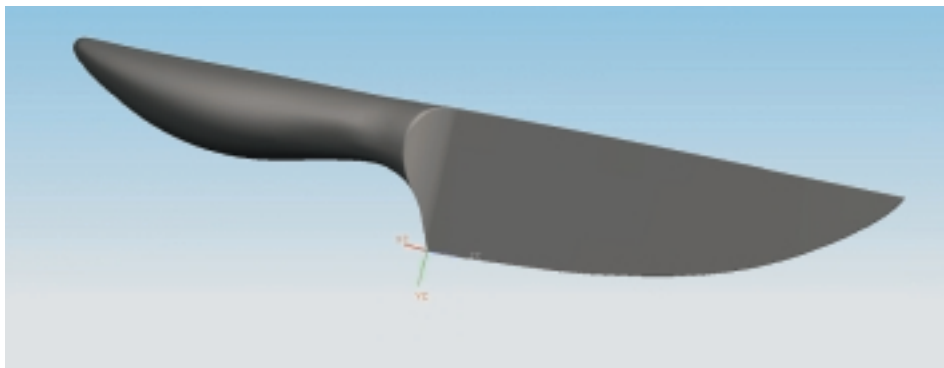


blém byl odstraněn nanesením speciálního křídového povlaku na povrch nože, který lze po naskenování nože lehce odstranit. Při samotném skenování byla použita čochka s ohniskovou vzdáleností 100 mm a pracovním rozsahem 35 mm, hodnota nestaveného kroku v osách X, Y byla 0,08 mm. Celková doba

pořízení jednoho skenu i s tvorbou polygonální sítě byla 40 minut.

Naskenovanou jednu polovinu nože ve formátu STL můžeme vidět na obrázku č. 5.

V další fázi došlo k importu STL dat do systému NX Unigraphics, kde proběhlo ořezání nepotřebných částí skenu. Následovala tvorba řezů na rukojeti nože pomocí nichž byla vymodelována nová plocha viz. obrázek č. 6. Ta byla pomocí speciálních fitovacích funkcí, kterými disponuje systém NX Unigraphics, nařizována na původní



Obr. 7: Objemové těleso s kvalitou ploch ve třídě Class A surface

naskenovaný STL model. Byla také vytvořena plocha čepele. V poslední fázi bylo nutné z nově získaných ploch vytvořit objemové těleso a polovinu nože ozrcadlit.

Získaný tvarový model nože s kvalitou ploch ve třídě Class A surface, viz. obrázek č. 7, byl použit pro výrobu tvarových částí lisovacího nástroje pro výrobu celooceľového nože. Nutno podotknout, že takto získaný model může být využit dále při tvarové modifikaci nože, rychlé výrobě prototypu, softwarové analýze, digitální prezentaci nebo archivaci dat.

Následující zakázka vznikla z potřeby získání počítačových dat modelu obuvnického kopyta, které bylo na počátku vytvořeno ručně umělcem. Bylo potřeba nasnímat model z více stran a seskládat tyto skeny k sobě. To bylo realizováno pomocí referenčních bodů umístěných na povrchu modelu. Každý sken musel obsahovat nejméně tři tyto referenční body, pomocí nichž v systému NX Unigraphics došlo k seskládání. Dále už pokračovalo vytvoření ploch podle již výše uvedeného postupu. Na obrázku č. 8 můžeme vidět výsledek digitalizace a úpravy dat.



Obr. 8: Výsledek digitalizace a úpravy dat obuvnického kopyta v NX Unigraphics

Další zajímavou aplikací také z oblasti výroby obuvi byla zakázka masnímání členitého tvaru textury, v tomto případě nedošlo k modelování ploch, ale pouze k nasnímání a tvorbě polygonálního modelu podešve, na jehož základě došlo k obrobení viz. obrázek č. 9.



Obr. 9: Digitální model členité podešve, formát STL



Kromě technických aplikací nalézá technologie CopyMate také své uplatnění v umělecké oblasti při snímání reliéfů, uměleckých rytin, medailí a mincí. Na obrázku č. 10 můžeme vidět naskenovanou rytinu na čepeli historické dýky, v tomto případě byla použita při skenování čočka s ohniskovou vzdáleností $f=25$ mm, kdy byl nastaven krok ve směru X, $Y = 0,02$ mm. Výsledek je možno vidět na obrázku č. 10.



Obr. 10: Naskenovaná rytina dýky ve formátu STL

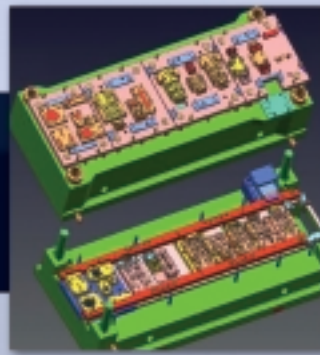
Jak vyplývá z článku, reverzní inženýrství, které bylo realizováno pomocí bezkontaktní digitalizace laserovou sondou a systému CopyMate, nabízí rychlé a kvalitní získání 3D modelů součástí, umožňující jejich následnou výrobu nebo modifikaci. Svě uplatnění nachází nejen v oblasti konstrukce forem pro plastikářský průmysl, ale také při výrobě prototypů. Velkou výhodou technologie je možnost využít již existující zařízení, tedy CNC stroj, na něhož je laserová sonda instalována, a také cenová dostupnost vzhledem k jiným bezkontaktním technologiím.

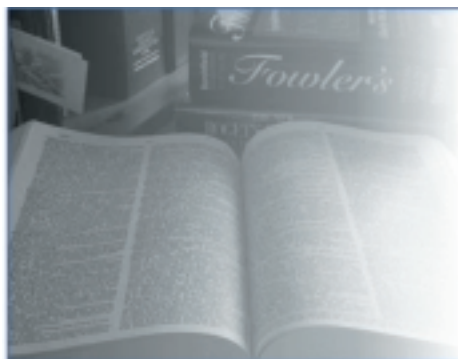
Lukáš Sedla

FREDEX s.r.o

Nabízí volné kapacity pro konstrukci lisovacích nástrojů, forem, jednoúčelových strojů a svařovacích přípravků. Konstrukce je zpracovávána v různých CAD systémech.

WWW.FREDEX.CZ





Solid Edge e-Training

PŘEHLED

Informační a komunikační technologie přináší stále nové možnosti pro využití ve spoustě oborů. **SE e-Training** je aplikace, která Vám díky těmto technologiím nabízí snadnou cestu k získání základních, ale i pokročilých dovedností v ovládní a práci s CAD systémem **Solid Edge** od společnosti UGS. S kurzem lze začít bez jakýchkoli předchozích zkušeností s 3D CAD systémy. Díky své struktuře může být kurz také praktickým pomocníkem pro zkušené konstruktéry, kteří hledají pomoc při přechodu k novým verzím Solid Edge nebo potřebují rozšířit či „oživit“ své znalosti jednotlivých funkcí, které rutinně nepoužívají. Uživatel je postupně seznámen s obecnou filozofií práce ve 3D a s jednotlivými prostředími, které Solid Edge nabízí. Pomocí celé řady praktických příkladů, které byly vybírány na základě našich několikaletých zkušeností se školením 3D CAD systémů, si budete moci sami své dovednosti okamžitě procvičit. SE e-Training přináší jedinečnou příležitost vzdělávání a odborné přípravy přímo ve vlastním pracovním prostředí a vlastním tempem. Díky této skutečnosti Vám SE e-Training může být vždy blízkým pomocníkem v nesnázích.

www.se-training.eu

► Hlavní rysy

- 1. internetový kurz pro Solid Edge!
- nezávislost na čase,
- výuka pomocí ukázkových příkladů,
- jednoduchý přístup přes Internet Explorer,
- aktivní podpora konzultanta při výuce,
- ověření znalostí pomocí testovacích příkladů,
- možnost vzdělávat se z kteréhokoli místa na světě,
- kurz je vhodný jak pro rozšíření znalostí, tak i pro získání základních dovedností s CAD systémem Solid Edge.



SOLID EDGE

► Obsah

- Celý kurz je systematicky složen z několika částí:
- Základní modelování objemových dílů - PART.
 - Pokročilé modelování objemových dílů - PART.
 - Modelování plechových dílů - SHEET METAL PART.
 - Práce s plošným modelářem.
 - Výuka sestav - ASSEMBLY.
 - Vytváření výkresů - DRAFT.
 - Úpravy parametrů a negeometrické informace.

► Výhody

- Vzdělávání probíhá vždy ve vhodný čas na vhodném místě v prostředí, které je Vám blízké.
- Díky on-line kurzu jsou náklady na vyškolení výrazně nižší.
- SE e-Training Vám nabízí kvalitní studijní materiály, které máte vždy při ruce.

► Technické podmínky

- Internet Explorer 6.0,
- podpora JavaScriptu,
- pevné připojení k internetu,
- instalace Solid Edge.

Objednejte si **SE e-Training** u svého dodavatele Solid Edge.

Solid Edge e-Training



AXIOM TECH



AXIOM TECH

Realizujte své jedinečné myšlenky...



CAX/PLM řešení pro strojírenství

NX Unigraphics

CAX systém

Cadmould

Simulace vstřikování

Korpus

CAD/CAM pro nábytek

Teamcenter

PLM systém

Vericut

Verifikace NC obrábění

Graphitech

Digitalizace 3D tvarů, Artistic CAD

Solid Edge

CAD systém

AutoVue

Prohlížení CAD formátů

SE e-Training

Internetový kurz pro Solid Edge

MagmaSoft

Simulace liti kovů

TDS Technik

Standardní díly pro NX a SE

ŽDÁR ZLÍN

Strojirenská 16 Kamenná 2525
591 01 Žďár n. Sázavou 760 01 Zlín
Tel: 566 626 251, Fax: 566 622 406 Tel: 577 219 647, Fax: 577 213 924

WWW.AXIOMTECH.CZ