

Vážení čtenáři Technického týdeníku,

po roce se zde opět setkáváme na úvodní stránce k již tradiční odborné příloze věnované výrobnímu softwaru a průmyslným odvětvím. Během uplynulého roku se toho nejen na scéně CAD/CAM/PLM odehrálo mnoho. Kdybych měla vyjmenovat klíčová slova tohoto dění, byla by to určitě: integrace, fúze, akvizice, cloudy, zvyšování produktivity, 3D tisk a v neposlední řadě i nejisté ekonomické klima.

Co se nejvýznamnějších akvizic týče, určitě musíme pohovořit o společnosti Vero Software. V loňské „softwarové“ příloze Technického týdeníku jsme psali o vzájemné fúzi

této společnosti s Planit Holdings. Na scéně největších světových prodejů CAD/CAM systémů tak vyrostla (po boku tradičních velkých hráčů, jako jsou Dassault Systèmes a Siemens PLM) třetí největší postava. To ale ještě není všechno. Vero Software totiž nedávno ještě zakoupila společnost Sescor International, čímž se v oboru CAM softwarů posunuli na první příčku jak z hlediska velikosti, tak i významu. (Sescor International jsou světově známí jako specialisté na 2D až 5osé obrábění s produktovou řadou softwaru WorkNC.) Neméně významná je ovšem i akvizice HSMWorks společnos-

ti Autodesk. Na to, jaké má s tímto produktem konkrétní záměry, si ale budeme muset ještě chvíli počkat.

Výrazným a viditelným trendem současnosti je důraz na vzájemnou spolupráci nejen jednotlivých technologických postupů a zprostředkované i softwarových řešení, ale i celých pracovních týmů. Cílem je propojit procesy i lidi do jediného funkčního „organismu“, který bude navíc „žít“ komunikovat se svým okolím. Zatímco před pár lety ještě většina lidí nevěděla, co zkratka PLM znamená, dnes se již stává naší každodenní realitou.

Vzájemnou provázanost a zpracovanou komunikaci to ale ještě

nekončí. Většina aplikací, které byly dosud výhradně nainstalovány na počítačích, se přesouvají na cloudy. David Palas, ředitel zastoupení Autodesku pro střední a východní Evropu, je dokonce toho mínění, že do několika málo let se na cloud přesunou všechny aplikace. V exkluzivním rozhovoru pro Technický týdeník (čtěte na str. 24 a 26) říká: „Otázkou není to, zda cloud zvítězí, ale za jak dlouho.“

Atmosféra těchto měsíců ale s sebou nenese jen čistý optimismus z nových inovací a pokroku. Vrásky na čele jí evidentně dělá i přetrvávající ekonomická nejistota a silící tlak trhu. Není proto divu, že se často objevovala a stále objevují i témata spojená s evaluací nákladů a rozhodováním o investicích. Stálými ne-

jen na našich stránkách se pak staly pojmy „zvyšování efektivity výroby“, „zkrácení výrobních časů“, „eliminace prostojů“, „zlevnění“. I když je tento tlak na výrobce jistě tlživý a často i frustrující, přináší s sebou i dobré věci, a to je neustálý pokrok. O tom nakonec lépe hovoří novinky, které naleznete na následujících stránkách, jež vloni touto dobou ještě nebyly na světě, a mnohdy je nikdo ani neočekával.

Přeji vám příjemné čtení a věřím, že i v letošní příloze naleznete řadu užitečných informací, které využijete pro svoji vlastní potřebu. Budeme rádi, pokud nám o tom napíšete a dáte nám tím zpětnou vazbu. ■

Andrea Cejnarová
šéfredaktorka

SolidWorks World 2013 netradičním pohledem



Během historie se SolidWorks World (SWW) již nesmazatelně zapsal mezi obdobné konferencí, a to zřejmě jako svého druhu největší. Svěho druhu se rozumí setkání uživatelů CAD systémů pro strojírenství. Ročník 2013 byl v pořadí již 15., jubilejním. Konal se v americkém městě Orlando od 20. do 23. ledna 2013. Nejen jednoduché pár slovy popsat setkání, které má tolik podob. Krátce úvodem, jde o třídenní setkání uživatelů, novinářů, prodejců a výrobců, společnosti Dassault Systèmes SolidWorks.

Určitě bude mít jiný pohled na setkání uživatel, jiný prodejce a jiný zaměstnanec Dassault Systèmes SolidWorks. Právě o ten poslední úhel pohledu bych se s vámi rád podělil. Předně, pro pracovníky je SWW akcí pracovní, možná více než pro „běžného účastníka zájezdu“. Nevím, zda si dokážete představit, jak obrovské množství práce se musí odvést, aby akce byla nejen dobrá, ale prostě skvělá. Dokud se nedostanete bli-

že, ani si to neuvedomíte. To je potom ten úhel pohledu uživatele, kdy může konstatovat: vše bylo perfektní, vše fungovalo tak, jak má a jak bylo oznámeno, že fungovat bude. Tedy, za vším hledě člověka. A těch se na přípravě podílí velké množství, ať už zaměstnanců přímo, tak různé najaté agentury pro další nutné činnosti.

Hlavní náplní konference jsou přednášky a workshopy (či dílny, chcete-li, kde účastník látku procvičuje na zapůjčeném počítači), přednášejícími jsou většinou zaměstnanci společnosti Dassault Systèmes SolidWorks. Pro přednášejícího je pochopitelně hlavním úkolem si celou úkázku připravit, a potom uskutečnit. Než se ale účastník dostane do sálu a téma si vyslechne, musí je někdo připravit, nachystat techniku, prostě zorganizovat. Na tom se podílí jak zaměstnanci, tak pracovníci naja- tých agentur. Může se to zdát jako jednoduchá záležitost, ale při uvážení, že jednotlivých přednášek odznělo v tomto

roce téměř 300, dostaneme lepší představu, o jak kolosální akci se jedná a jak perfektně musí být vše organizováno a koordinováno.

Konference však nejsou jen přednášky, ale také výstava, de facto takový malý veletrh. Jde o společnosti, jejichž činnost, výroby a služby mají nějakou souvislost s výrobou a službami společnosti Dassault Systèmes SolidWorks. Jsou to výrobci softwarových doplňků a aplikací, hardwaru či poskytovatelé služeb. Těch bylo letos okolo stovky, mají vyhrazen samostatný velký pavilon a o vystavovateli je nutno se postarat stejně jako o přednášející.

Vezmeme si další příklad, soutěž Model Mania. Ta je mezi účastníky konference velmi oblíbená. Úkol je jednoduchý, v zadaném čase vymodelovat součástku a provést pevnostní výpočet. I tato jednodušší akce v rámci SWW potřebuje lidi a techniku. Než se tak stane, soutěžící musí přijít, posadit se za počítač a předvést svoje umění. Někdo jej musí uvést, ukázat zadání a ukončit sezení. Hlavním organizátorem je Mark Schneider, který rovněž vyhláše vítěze druhý den při General Session, sám by ale na akci, kde se soutěžící střídají v několika počítačích současně, nestačil. Proto má k ruce někoho ze zaměstnanců, aby vše běželo hladce a bez zádrhelů. Což však není jediná soutěž na konferenci či lépe řečeno výzva. Zájemci mohou projít testem a pokusit se složit zkoušku certifikovaného uživatele, tzv. CSWP.

Zaměstnanci, především technici, se také střídají ve službách u stánků v pavilonu vystavovatelů, kde předvádí software a konzultují dotazy uživatelů. Naproti tomu obchodníci mají celou řadu jednání. Konference je výbornou příležitostí setkat se s kolegy a zákazníky z celého světa a řešit aktuální problémy.

Konference je akcí pracovní, najde se však i příležitost pro zábavu. Jedna z nich je přímo plánovaná pro všechny účastníky. Obvykle se koná třetího dne večer, a to mimo prostory přednášek. Letos padla volba na zábavní park Disney (jak jinak, jsme v Orlando). Pomínu jednotlivé atrakce, leč nelze se nezmínit o perfektní organizaci, kde opět pomáhají zaměstnanci. Je to však především úkol pro najatou agenturu dopravit prakticky 5000 lidí z hotelu k zábavnímu parku. S pomocí autobusů, a na evropské poměry až neuvěřitelného množství lidí, kteří navigují, je operace hotova za necelou hodinu, bez jediného zaváhání,



bez sebemenšího náznaku jakéhokoli zmatku.

Konferenci doprovází velký zájem žurnalistů z celého světa, i proto, že na ní vystupuje nejvyšší vedení firmy a seznamuje jak s výsledky předchozího roku, tak s výhledy a zamýšlenými plány. Letos se dočkalo oficiálního uvedení či oznámení hned několik nových

produktů společnosti. O novináře, stejně jako o všechny ostatní musí být postaráno, připraveny konferenční místnosti a technika, a to opět znamená práci a přípravu ze strany pořadatele.

Na SWW jsou pravidelně zvány významné osobnosti. Letos to byli konstruktéři z týmu Red Bull Stratos, kteří stáli za úspěchem Felixe Baumgartnera, proslaveného skokem ze stratosféry. Do výšin ho vynesla speciální kabina zkonstruovaná právě pomocí 3D CAD systému SolidWorks. Nejen konstrukce, ale i všechny potřebné výpočty, ať pevnostní, tak i proudění proběhly pomocí simulačních nástrojů SolidWorks, Simulation a Flow Simulation.

Co říci závěrem? Rovněž 15. jubilejní ročník konference SWW byl vynikající, v detailech mnohé předchozí překonal. Komunita uživatelů SolidWorks, mezi strojírenskými systémy největší a neaktivnější, se má i v příštích letech na co těšit. ■

Ing. Miloš Hrazdírka
Dassault Systèmes
SolidWorks Corp.

SIEMENS

Jednoduchá myšlenka inspiruje produkt. Tisíce rozhodnutí ho dělají skutečným.

Siemens PLM Software: Chytřejší rozhodnutí, lepší výrobky.

Vytvořit skvělý výrobek je více než dostat skvělý nápad. Musíte přijmout tisíce rozhodnutí, abyste svou myšlenku uskutečnili. Nejen ta velká, ale i všechna dílčí rozhodnutí tvoří váš výrobek. Právě některá z nich jej mohou činit výjimečným.

Siemens PLM Software nabízí nástroje pro rozhodování o výrobku. Naše High-Definition PLM (PLM na úrovni vysokého rozlišení) zajišťuje, že každý dostane správné informace ve správný čas a na správném místě. Nezáleží, v jakém oboru působíte, se Siemens PLM Software budete dělat chytřejší rozhodnutí a lepší výrobky. Více na www.siemens.cz/plm.

Odpověď Siemens.

David Palas z Autodesku: „Otázkou není, zda cloud zvítězí, ale za jak dlouho“

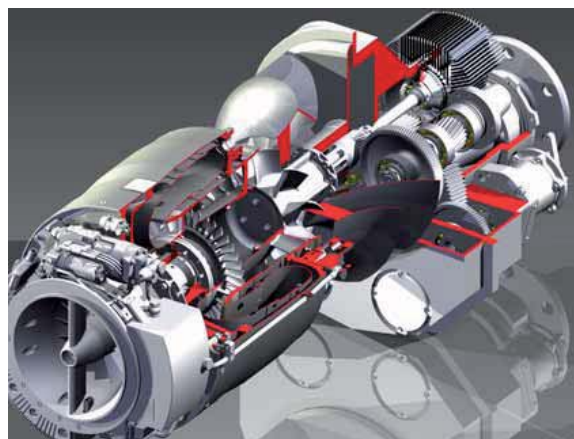
Společnost Autodesk je celosvětově největším výrobcem softwaru, který umožňuje návrhářům v různých průmyslových odvětvích zachycovat své nápady do inteligentních digitálních modelů, vizualizovat je, simulovat a analyzovat jejich praktické fungování již v raných stádiích návrhového procesu. V portfoliu má řadu špičkových 2D a 3D technologií, hojně využívaných v oborech stavebnictví, strojírenství, infrastruktury i v médiích a zábavním průmyslu. Společnost má po celém světě přes 10 mil. uživatelů. O jejich letošních plánech jsme hovořili s Davidem Palasem, ředitelem zastoupení Autodesku pro střední a východní Evropu.

■ Jsme na počátku roku 2013, proto se nabízí otázka: jaké nové produkty či zlepšení plánujete uvést letos na trh?

Všechny naše produkty procházejí neustálým inovačním procesem, v němž rozvíjíme funkčnost, účinnost i jejich výkon a současně představujeme zcela netradiční způsoby práce, postupy a technologie. Velmi důležitým tématem inovací je vzájemná spolupráce jednotlivých aplikací. Letošní hlavní novinky představíme veřejnosti detailněji na jaře. Mám-li uvést alespoň jeden příklad střežících inovací, je to určité spolupráce návrhových týmů s okolím. Sada nových nástrojů a služeb umožní snadno, elegantně a bez-



pečným způsobem propojit procesy a lidi zasahující do návrhu, ať už je jejich role jakákoliv. A to jak lidi uvnitř společnosti, například různé profese a oddělení, tak také okolní svět – tj. především dodavatele a zákazníci. Tato problematika, stejně jako nástroje, o nichž mluvím, mají mnoho úrovní a dimenzí – od jednoduchého sdílení digitálních modelů či výkresů v cloudu až po kompletní PLM.



Návrh leteckého motoru od společnosti VZLÚ v prostředí Autodesk Inventor

pečným způsobem propojit procesy a lidi zasahující do návrhu, ať už je jejich role jakákoliv. A to jak lidi uvnitř společnosti, například různé profese a oddělení, tak také okolní svět – tj. především dodavatele a zákazníci. Tato problematika, stejně jako nástroje, o nichž mluvím, mají mnoho úrovní a dimenzí – od jednoduchého sdílení digitálních modelů či výkresů v cloudu až po kompletní PLM.

■ Jakou roli má v tomto záměru technologie cloud?

Téma spolupráce inženýrských profesí se „zbytkem světa“ je aktuální již dlouho, nicméně s nástupem cloudových technologií získalo řešení této problematiky zcela novou dimenzi. Autodesk je průkopníkem využití technologie cloudu ve všech fázích počítačem podporované realizace projektů napříč průmyslovými odvětvími. Naše zákazníci dnes už primárně netižící otázkou klues funkčnosti nebo výkonnosti nástrojů pro tvorbu 3D modelu výrobku nebo jeho dokumentace. Do popředí se dostávají témata týkající se schopnosti firem sledit proces návrhu s hlavními rozhodovacími procesy a získat tak konkurenční výhodu. Mezi vel-

■ Můžete pro méně znalé specifikovat přednosti cloudu?

Když hovořím o cloudu, nemyslím tím jen uložení a obrovský výpočetní výkon pro konkrétní aplikace, jako jsou vizualizace či různé simulace. Cloud je možné považovat za technologickou platformu nové generace, něco jako nový operační systém, jemuž je jedno, odkud a s pomocí jakého zařízení k informacím přistupujete. Může to být klasický stolní počítač, tablet či chytrý mobilní telefon. Všudypřítomnost a cenová dostupnost cloudu zásadně mění způsob, jakým lidé vytvářejí data, pracují s nimi a sdílejí je. To platí pro všechny oblasti lidské činnosti, vývoj výrobku nevyjímaje. Neznamená to nutně opuštění nebo náhradu tradičních

CADovských aplikací instalovaných na osobních počítačích něčím úplně jiným, co by se uživatelé museli dlouhý čas učit.

Jde o postupné rozšiřování možností stávajících produktů o nové služby, díky nimž je uživatel prostřednictvím cloudu v efektivním spojení se všemi lidmi a informacemi, které potřebuje pro svou práci. Cloud umožňuje zapojit bez jakýchkoliv problémů do projektování pracovníky z různých firem, a to zcela bezpečným způsobem, jako by to byli kolegové od vedlejšího stolu. Tento koncept je stěžejním tématem pro vývoj našeho softwaru.

■ Jaké aplikace, určené pro cloud, se objeví na trhu v dohledné době?

Převážnou část toho, co naši zákazníci využívají, tvoří CAD systémy, nástroje pro navrhování. Autodesk zhruba před dvěma lety uvedl na trh sady aplikací, tzv. suites. V rámci těchto suites dochází k různým vylepšením funkcí na úrovni jednotlivých aplikací i na úrovni celkového konceptu. Například v případě Autodesk Product Design Suite, tedy řešení pro tvorbu digitálních prototypů výrobků, je ústředním tématem snažení našich vývojářů aby aplikace v rámci tohoto řešení kvalitně podporovaly všechny typické úlohy procesu tvorby digitálního prototypu, tedy aby uživatel pro každou fázi projektu našel adekvátní a efektivní nástroje.

Nesnažíme se uživatelům nabídnout jeden všeobjímající CAD systém, který by uměl úplně všechno. Pro uživatele by byl příliš komplikovaný. Jdeme cestou poskytování spíše jednodušších aplikací, které se dají rychle naučit a použít, vzájemně spolu velmi dobře spolupracují a v balíku aplikací jsou uživatelé dostupné, kdykoliv je potřebují. Jde o podobný koncept, jaký známe z Microsoft Office. Tento koncept umožňuje plynulé přecházení mezi jednotlivými aplikacemi, přičemž jejich prostředí jsou velmi podobná a při přecházení se tedy není třeba učit nic zásadně nového.

Mnoho funkcí těchto dílčích aplikací se dnes již řeší formou cloudové služby. Konstrukter má díky této koncepci například tu výhodu, že může na cloudu spustit třeba výpočet simulace v několika variantách najednou a dále bez ztráty výkonu svého počítače pracovat na svém projektu. Lze očekávat hodně no-

veřejnosti sledovat vývoj projektu

veřejnosti sledovat vývoj projektu

veřejnosti sledovat vývoj projektu



Společnost THT Polička připravila návrh hasicí techniky pro řecké hasiče

veřejnosti sledovat vývoj projektu

■ Jaká je tedy podle vás perspektiva cloudu pro příští léta?

Myslím si, že do několika málo let se všechny aplikace, které jsou dnes uživatelé zvyklí instalovat na své počítače, přesunou na cloudu. Uvědomme si, kolik lidí má dnes smartphon nebo iPad a pracuje na cestách. Přicházejí na to, že s sebou nemusejí nosit těžké notebooky a velké disky, protože data jsou bezpečně uložena

nebo konkrétního dokumentu. Díky funkcí, kterou není třeba programovat, se tak v případě potřeby můžete vrátit k některé ze starších verzí projektu, protože historie změn se automaticky archivuje.

Podstatným kladem cloudu rovněž je, že umožňuje vývoj projektu významně zkrátit. Například v investiční výstavbě obecně platí, že čím více se projekt posouvá ke stadiu realizace, tím více lidí a subjektů se do něj zapojuje. Pokud se však toto zapojování děje průběžně prostřednictvím dat sdílených na cloudu, výrazně se tím snižuje riziko prodlév způsobených chybami a nepřesnostmi v komunikaci, a tím dodatečných změn projektu.

Cloud zlevňuje i spolupráci mezi více firmami. Pokud totiž firma chce řízeným, bezpečným a trasovatelným způsobem sdílet data s někým za hranicí svého firewallu, znamená to pro ni nákladné posilování zabezpečení. Na cloudu je přitom toto zabezpečení téměř zdarma. Domnívám se proto, že všechny tyto argumenty mluví zásadním způsobem pro využívání cloudu.

■ A co akviziční politika Autodesku? Jaké byly například důvody zakoupení produktu HSMWorks? Jaké plány má Autodesk s tímto produktem?

Autodesk provádí desítky akvizic ročně. Někdy jde o relativně malé technologické akvizice, řadu z nich ani veřejně neoznámujeme. Ve většině případů jsou ale spojeny spíše se sofistikovanými technologiemi a řešeními. Společným jmenovatelem těchto akvizic je, že jsou vždy spojeny s realizací naší dlouhodobé technologické vize. Základní otázka při rozhodování o akvizicích tedy zní: jsme schopni potřebný produkt nebo funkčnost vyvinout vlastními silami? Jak dlouho to bude trvat a jaké budou potřebné zdroje? Pokud odpovědi na tyto otázky hovoří ve prospěch akvizice, pak ji uskutečneme. S akvizicí navíc získáváme odborníky, kteří dané problematice dobře rozumějí.

Právě tak tomu bylo i v případě akvizice HMSWorks. Jde o velmi zajímavou technologii, která je velmi dobře integrovatelná do filozofie našeho řešení pro výrobní odvětví. Na to, v jaké konkrétní podobě a s jakou funkcí se tato technologie objeví v rámci řešení pro digitální prototypování, si ještě musíme nějakou chvíli počkat.

■ Ve kterých odvětvích jste loni zaznamenali nárůst zájmu o vaše produkty a ve kterých naopak pokles? Čím si tyto výsledky vysvětlujete?

V této chvíli nemohu mluvit o konkrétních výsledcích za loňský rok, protože je ještě nemáme, náš fiskální rok končil 31. ledna. Mohu však jednoznačně potvrdit, že loňský rok byl pro nás úspěšný. Pokud se hovoří o poklesu průmyslové výroby, zvláště pak v posledním čtvrtletí loňského roku, tak na prodej našich produktů se to zatím nijak neprojevovalo.

Pokračování na str. 26

Sada nových nástrojů a služeb Autodesku umožní snadno, elegantně a bezpečným způsobem propojit procesy a lidi zasahující do návrhu, ať už je jejich role jakákoliv.

vinek v produktových sadách pro oblasti architektury, stavitelství, strojírenství i infrastruktury. Dnes více prozradit nemohu, uživatelé se ale již v brzké době dozvědí všechny podrobnosti od našich autorizovaných partnerů.

■ Váš názor na námitky části veřejnosti ohledně nedostatečné bezpečnosti cloudu?

Autodesk vsadil na technologii cloudu a ukázalo se, že to byla

na cloudu. Navíc se k nim dostanou odkudkoliv a kdykoliv nejen oni, ale i jejich kolegové, kteří s nimi pracují na společném projektu. A že navíc vídí to, kdo si který dokument prohlédl, stáhl či okomentoval a kdy se to stalo.

Důležité je též, jak velkou část možností, které cloud nabízí, je firma vůbec schopna využít. V případě malých firem jde nejčastěji o jednoduchou spolupráci a sdílení dat s možností sledovat vývoj projektu

Jak podpořit efektivní výrobu díky novým nástrojům od Autodesku

Rostoucí nároky na výrobu a rychlé uvádění nových typů výrobků na trh vedou ke zrychlení vývoje nových softwarových produktů. Moderní nástroje pro přípravu výroby již dnes nezahnují jen klasickou oblast CAD, ale pokrývají i související činnosti – od konceptního návrhu přes analýzy a simulace po správu dat a řízení výroby. Izolované produkty jsou stále více nahrazovány ucelenými balíčky nástrojů, které obsahují vše, co pracovník na dané pozici potřebuje ke každodenní kreativní práci.

Jednou z nejrozšířenějších CAD aplikací používaných pro konstruování ve strojírenství je Autodesk Inventor. A právě kolem jádra Inventoru vznikla skupina softwarových nástrojů a webových služeb tvořících dnešní ucelené řešení pro „digitální prototypy“ – plynulodotné virtuální modely výrobků popisující nejen jejich tvarové, materiálové a výrobní parametry, ale i věrně simulující jejich budoucí chování (mechanické, tepelné apod.), jejich navrhované varianty, schvalování, výrobní postupy, montáž, údržbu, marketing, prodej a další aspekty života běžného výrobku.

PŘEDVÝROBNÍ ETAPY VÝROBKŮ S JISTOTOU

Sada Autodesk Product Design Suite zahrnuje hlavní nástroje pro tvorbu digitálních prototypů výrobků. Vedle Inventoru, parametrického 3D modeláře součástí a sestav s širokými možnostmi komunikace s ostatními CAD systémy, obsahuje tato sada i 2D nástroje (AutoCAD Mechanical), konceptní nástroje (Sketchbook, Mudbox), projekční aplikaci pro elektroinženýry (AutoCAD Electrical, eelectracad), vizualizační a pro-

dejní nástroje (3ds Max, Showcase), řízení projektu (Navisworks) nebo síťovou správu dokumentů (Vault). Kromě toho jsou součástí této vzájemně spolupracující sady aplikací i webové služby využívající výkonu cloudových serverů Autodesku pro optimalizace návrhů, renderování nebo publikování, sdílení a připomínkování 2D výkresů a 3D modelů přes internet, například i na mobilních zařízeních (od telefonů a tabletů po přenosné počítače). Klíčovou součástí efektivního a bezproblémového nasazení moderních technologií jsou také nadstandardní služby autorizovaného partnera, společnosti CAD Studio (více na www.cadstudio.cz/cad-sluzby.asp).

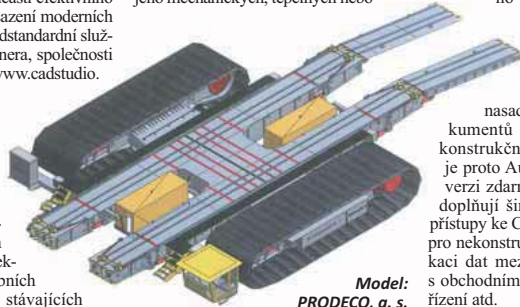
SNADNÝ A RYCHLÝ NÁVRH VÝROBNÍCH LINEK

Dalším příkladem uceleného řešení pro výrobu je sada Autodesk Factory Design Suite. Je určena pro efektivní navrhování výrobních linek a modernizace stávajících výrobních hal. Kromě 3D CAD nástrojů – opět postavených na jádru Inventoru a aplikace AutoCAD – obsahuje i prostředky pro zpracování rozsáhlých skenovaných mračen bodů. Pomocí 3D skenování tak lze zaměřit stávající prostory, popř. stávající výrobní linky, a v programu pak snadno a rychle ověřit případné prostorové kolize či minimální rozestupy (průchody, bezpečnostní zóny apod.). Kromě toho je v sadě Factory Design Suite k dispozici i rozsáhlá knihovna součástí výrobních linek. Navrženou linku a její varianty lze zároveň nasimulovat co do výrobní kapacity i doby výrobního cyklu. Můžete tak nalézt optimální variantu rozložení. Vzhledem

k aktuálním trendům zahrnuje Autodesk do těchto řešení i simulaci a výpočty vlivu na životní prostředí (energetická zátěž a další zdroje).

VĚRNÉ SIMULACE CHOVÁNÍ VÝROBKŮ

Významnou výhodou digitálního prototypu, jeho přesného 3D modelu a popisu fyzikálních vlastností, je možnost věrné simulace budoucího chování, analýzy jeho mechanických, tepelných nebo



Model: PRODEC, a. s.

dynamických vlastností. Sada aplikací Autodesk Simulation využívá ověřené výpočetní modely podporované takřka „nekonečnou“ výpočetní kapacitou cloudových serverů pro důkladnou simulaci CAD návrhů. Jednotlivé varianty výrobku tak lze prověřit bez potřeby nákladné výroby fyzických prototypů. Simulace se nemusí omezovat jen na mechanické, pevnostní a únavové aspekty. Moderní výpočetní fluidní dynamika (CFD) dokáže simulovat proudění kapalin uvnitř výrobku, analyzovat proudění vzduchu (virtuální větrný tunel), chlazení výrobku nebo třeba ventilaci uvnitř budov či kanceláří.

SPOLEHLIVÁ SPRÁVA DAT DÍKY PDM/PLM ŘEŠENÍ

Důležitou součástí jakéhokoliv konstruktivního procesu jsou dokumenty – nejen samotné soubory CAD návrhu, ale všechny související dokumenty náčrtů, parametrů, výsledků analýz, výkresové dokumentace, variant, technických zpráv apod. Vše v postupně vznikajících verzích, zkoumaných variantách, různých fázích interního schvalování nebo schvalování zákazníkem. Aby bylo možné v takovéto struktuře dokumentů udržet pořádek, je nezbytné nasadit systém pro správu dokumentů (PDM). Součástí všech konstruktivních nástrojů Autodesku je proto Autodesk Vault, v základní verzi zdarma. Jeho vyšší verze pak doplňují širší možnosti – například přístupy ke CAD datům a kusovníkům pro nekonstruktérská pracoviště, replikaci dat mezi pobočkami, propojení s obchodními ERP systémy, změnová řízení atd.

FIREMNÍ PROCESY NA MÍRU POTŘEBÁM

Základem fungování každé firmy jsou procesy. A nemusí vždy jít jen o ty konstruktivní. Pro efektivní a časově nenáročnou implementaci systému ří-

zení procesů lze využít další z nových nástrojů – Autodesk PLM 360. Tato cloudová aplikace komunikuje s daty PDM systému Vault. Lze ji ale nasadit i zcela samostatně. Obsahuje desítky předem definovaných šablon firemních procesů (vývoj, řízení nákupu, kvalita, provoz, prodej, servis, klasifikace) a je velmi snadno přizpůsobitelná firemním standardům. Díky cloudu je PLM 360 dostupná odkudkoli – a to i na mobilních zařízeních. Máte tak okamžitý přehled o stavu probíhajících obchodních procesů.

SNÍŽUJEME NÁKLADY A ZVYŠUJEME KVALITU SE SADAMI APLIKACÍ

Oproti izolovaným produktům nabízejí oborově zaměřené sady aplikací od Autodesku řadu výhod:

- jednotlivé produkty jsou v rámci sady cenově zvýhodněny
- lze zvolit z edic Standard, Premium a Ultimate – přesně podle potřeb daného pracoviště
- centrální instalace usnadňuje nasazení i v sípách všech aplikací
- hladká vzájemná spolupráce aplikací a sdílení dat urychlují práci jednotlivce i celého týmu
- možnosti i výpočetní výkon lokálních pracovišť výrazně zvyšují cloudové služby
- ve spojení s předplatným (Subscription) je software vždy aktuální a náklady na něj zcela předvídatelné.

Sady aplikací se těší stále větší oblibě i v českých konstruktivních kancelářích a podnicích. Díky okamžitě dostupnosti široké palety užitečných nástrojů pomáhají připravit konkurenceschopnější projekty a rychleji připravit spolehlivé výrobky pro uvedení na trh. ■



CAD Studio, Autodesk Platinum Partner
Největší specializovaný dodavatel CAD, CAM, GIS a PLM řešení ve střední Evropě.
www.cadstudio.cz, www.cadforum.cz

Podpora plánování a kontroly kvality v automobilovém průmyslu pomocí PLM systému ENOVIA V6 aneb zákaznické audity bez obav

Kždý dodavatel automobilového průmyslu nejen na našem trhu, pokud chce být úspěšný a chce spolupracovat se světovými výrobci osobních automobilů, musí respektovat určitá mezinárodní pravidla a normy plánování kvality při vývoji a zavádění nových produktů i dílů do výroby. Všeobecně používanou normou v této oblasti je procedura APQP (Advanced Product Quality Planning), která plně popisuje kompletní proces

vykve postihuje zachycení a pochopení zákaznického požadavku, návrh a vývoj výrobku, návrh a vývoj výrobního procesu a jeho ověření, zavedení produktu do výroby, zpětná vazba a metodika kontroly. Každá fáze obsahuje přesný výčet úkolů a s tím spojených odpovědností, jako je např. efektivní naplňování zdrojů, ohodnocení a řízení rizik, problémů a návrhů na zlepšení, tzv. RIO (Risk, Issue & Opportunity Management), tvorba kontrolních plánů, provedení analýz

procedury do řešení ENOVIA V6. Jeli-kož se nejedná o striktní předpis a každá společnost má tyto procedury upraveny dle charakteru projektů, rozsahu fázi a výrobně-technologických možností, umožňuje toto řešení úpravy dle specifických požadavků a zvyklostí zákazníků.

Toto unikátní řešení se opírá o integrovaný PLM systém, kde jsou podchyceny a podporovány veškeré požadavky kvalitativních norem. Základní struktura dat a informací je rozložena do výrobních programů, obvykle dle daného výrobce automobilů a souvisejících projektů. Standardní norma, obsahující kompletní strukturu fází a úkolů včetně požadavků na nezbytnou dokumentaci se strukturou adresářů, je uložena v předdefinované šabloně. Stejně tak jsou definovány jednotlivé procesy podchycující např. změnová řízení. Projektový vedoucí pak velmi snadno založí nový projekt z existující šablony s možností omezení či upravit rozsah a strukturu projektu podle charakteru zákaznického požadavku, přiřadí potřebné zdroje dle jejich zkušeností a kapacit, stanoví termíny jednotlivých milníků a uvolní projekt k realizaci. Ke sledování projektu v čase, rozpočtu a kvalitě mu pak slouží velmi přehledné manažerské rozhraní, kde má k dispozici i data čerpaná z jiných systémů, například přehled materiálových nákladů z ekonomického systému.

Vývoj a konstrukce výrobku probíhají ve standardních CAD nástrojích, kdy dodavatelé obvykle pracují v multiCAD prostředí z důvodů odlišných CAD systémů výrobců automobilů. PLM řešení ENOVIA V6 je do těchto v automobilovém průmyslu standardně používaných CAD systémů plně integrováno a umožňuje plnou kontrolu a správu CAD dat a jejich verzí. Veškeré činnosti ve vývojových fázích samozřejmě podléhají příslušným úkolům APQP procedury. Pomocí 3D vizualizačních nástrojů v ENOVIA V6 je možné graficky procházet

data a informace v projektu a provádět hodnocení stavu vývoje a konstrukce (Technical Design Review).

Další významnou integrovanou funkcionalitou je správa kusovníkových struktur výrobku. Je možné definovat kusovníkové položky nejenom mechanických dílů, které obvykle vznikají v CAD systému, ale i doplnit strukturu o položky elektronických komponentů, softwaru a podobně. Standardní díly lze organizovat a klasifikovat v knihovnách a opakovaně je používat v různých projektech. U jednotlivých nakupovaných položek lze sledovat dodavatelské informace, určovat alternativní komponenty, případně určit alternativní dodavatele. Takto připravený kusovník je pomocí integrace přenášán do výrobního informačního systému (ERP). Další důležitou integrovanou

hodnocení tohoto procesu následný příkaz ke změně (ECO/MCO – Engineering/Manufacturing Change Order), který má opět integrační vazbu na zpracování a uvolnění změny do výroby v ERP systému.

Uživatelé přistupují k práci v systému prostřednictvím web prohlížeče a velmi snadno se orientují v přívětivém a intuitivním uživatelském prostředí web aplikace, kde jsou veškerá data navzájem provázána a přístupná v reálném čase a odpovídající kvalitě. Tato moderní technologie umožňuje snadné modifikace chování systému dle zákaznických specifik a výrazně snižuje náklady na administraci. Požadované projektové úkoly jsou uživatelům předkládány a jejich plnění je monitorováno. Zároveň systém vyžaduje pořizování záznamů a dokumentace dle požadavků procedury PPAP.

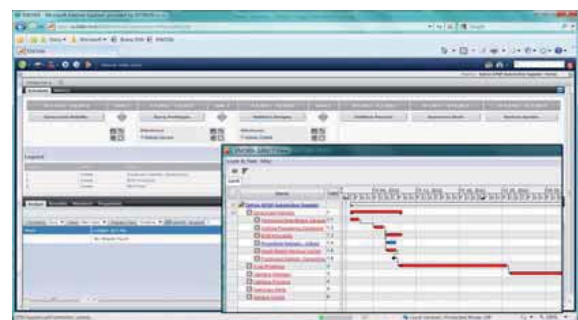


vývojových fází nového výrobku, jeho osvojení a zavedení do sériové výroby i zpracování jeho významných změn. Další související a závaznou procedurou kvality je proces schvalování dílů ve výrobě PPAP (Production Part Approval Process). I když byly tyto normy vytvořeny pro automobilový průmysl, jejich uplatnění je daleko širší. Výrobci z jiných odvětví průmyslu využívají ty osvědčené prvky APQP a PPAP, které jsou vhodné a prospěšné pro jejich výrobky a jejich vývoje i výrobní praxi.

Pokročilé plánování kvality je strukturovaný plán jednotlivých fází a úkolů, které je nutné splnit, aby byla zajištěna zákaznickem očekávaná kvalita výrobku. Základní rozdělení na jednotlivé fáze ob-

možného výskytu a vlivu vad (FMEA), zjištění a řízení změn a zajištění veškeré potřebné dokumentace výrobku. Jinými slovy, tato struktura fází a úkolů postihuje veškeré stavy životního cyklu výrobku.

Systémové řešení, umožňující efektivně řídit životní cyklus výrobku, je všeobecně známé pod zkratkou PLM (Product Lifecycle Management). Jedním z nejvýznamnějších poskytovatelů řešení v této oblasti je společnost Dassault Systèmes, která nabízí moderní PLM systém ENOVIA V6. Významným implementátorem tohoto řešení v České republice je společnost DYTIRON, která díky svým rozsáhlým zkušenostem prostředím automobilových výrobců a dodavatelů aplikovala uvedené standardní



funkcionalitou je sledování a reportování složení použitých materiálů jednotlivých komponentů výrobku, které je vyžadováno výrobcí automobilů dle pravidel IMDS (International Material Data System).

Oblast změnových řízení je řešena pomocí předdefinovaných procesů, které postihují proces návrhu změny (ECR – Engineering Change Request) a po vy-

Díky uvedeným vlastnostem umožňuje toto řešení postavené na PLM systému ENOVIA V6 – nové 3DEXPERIENCE platformě dodavatelům automobilového průmyslu snadno vyhovět požadavkům auditu výrobců automobilů a být úspěšnými v získávání a realizaci nových projektů. ■

Ing. Josef Svoboda, DYTIRON s. r. o.

Otázkou není...

Dokončení ze str. 24

■ **Domníváte se, že je český trh z pohledu Autodesku v něčem specifický?**

Když srovnám střední a východoevropské trhy na základě toho co slyším od zákazníků, tak příliš velké rozdíly nevidím. Naše strojírenské firmy se potýkají se stejnými výzvami jako firmy v Polsku nebo v Rumunsku. Přesto si myslím, že úroveň využívání produktů Autodesku je u nás v rámci středoevropského prostoru asi nejvyšší. Naše firmy jsou z hlediska využívání technologií, znalostí konstruktérů i firemní kultury opravdu na velmi vysoké úrovni. Česko je v těchto ohledech podle mnohého blíže například Německu než ostatním východoevropským zemím.

Za Německem však stále zaostáváme právě v oblastech, které jsem před chvílí uvedl jako klíčové příležitosti. Tedy v otázkách zhodno-

cování investic do konstrukčních a návrhových systémů cestou využití návrhových dat v obchodních procesech probíhajících mimo konstrukci. Ano, došlo k pozitivnímu posunu

Úroveň využívání produktů Autodesku je u nás v rámci středoevropského prostoru asi nejvyšší.

v širším využívání nástrojů pro správu dat a také v oblasti simulací, nejde již tedy jen o základní kreslení a modelování ve 3D. Tento posun nepochybně znamenal zkvalitnění inženýrského procesu. Co však zatím nevidím tak často, jak bych očekával, je zájem managementu firem diskutovat o tématech typu: Které procesy jsou pro společnost kritické a nefungují dob-

ře? A jaké dopady to má na kvalitu a prodejnost výrobků? Teprve pak je na místě diskuse o tom, zda je potřeba změnit něco v konstrukci nebo zda je potřeba začít něčím úplně jiným. U nás se tyto otázky zatím často řeší odděleně. Ale samozřejmě nechci zobecňovat. Vím o velmi dobrých příkladech projektů integrovaného systému návrhu, další budou bezesporu

následovat. Dokládá to také fakt, že v loňském roce zaznamenali naši partneři historicky největší nárůst prodeje služeb v oblasti implementace PDM (Product Data Management) – správy inženýrských dat podniku. Jdeme tedy správným směrem, avšak stále je zde oproti zemím na západ od nás jistý rozdíl – a tím také velká příležitost pro nás a naše partnery.

■ **Jaké vzdělávací akce – semináře či konference – plánujete pro své zákazníky v nejbližší době?**

Vzdělávání našich zákazníků spadá do oblasti služeb, které uživateli primárně poskytují naši autorizovaní partneři. Mý je v této činnosti samozřejmě podporujeme. Vedle toho podporujeme také školství, provozujeme velmi úspěšný celosvětový portál Education Community (<http://students.autodesk.com>), na kterém si zájemci mohou bezplatně stahovat studentský software. Mohou tam ale také najít spoustu užitečných zdrojů pro své studentské práce a navázat mezinárodní kontakty s lidmi zabývajícími se problematikou, která je zajímavá. Je to tedy velmi přínosná platforma pro výměnu zkušeností a informací.

Komerčním uživatelům nabízíme spíše služby spojené přímo s jejich konkrétním projektem a prostředím. Nejdeme tedy cestou organizování obecných kurzů, protože dnes není problém osvojit si základní znalosti, jak používat CAD systém. Výzvou pro uživatele návrhových systémů je, jak využít maximum z investice do informačního prostředí obsahujícího celou škálu specializovaných nástrojů.

Jako příklad bych opět uvedl Autodesk Product Design Suite. Tato sada aplikací se dodává ve třech úrovních a každá z nich obsahuje několik různých aplikací s různým zaměřením a funkcí. Všechno jsou to velmi užitečné nástroje pro různé fáze a úlohy procesu tvorby, vizualizace a simulace digitálního prototypu výrobku. Ne každý zákazník je však schopen okamžitě využít skutečnou hodnotu těchto sad nástrojů, protože jeho konstrukční proces na to není nastaven. A sami uživatelé zpravidla nemají čas experimentovat a laborovat s optimálním využitím nástrojů, které neznají. Problém tedy není to, že by uživatelé nebyli schopni s těmito nástroji pracovat jednotlivě, ale že v dané organizaci mají různí lidé různé role a různé znalosti. Je zapotřebí nejprve porozumět jejich konstrukčnímu procesu a pak jim pomoci nastavit správné nástroje a správné postupy, které spolu dobře komunikují. Teprve pak má smysl zabývat se otázkou školení jednotlivců. Tímto směrem jdou naši partneři a Autodesk je v tom bude i nadále intenzivně podporovat. ■

Petr Jechort

Špičkové výukové nástroje umožňují jičínské VOŠ a SPŠ konkurovat vysokým školám

K pestrým dějinám Jičína, o nichž vypovídá řada dochovaných památek, je třeba připočíst i výraznou stopu, kterou do historie města vepsala škola připravující zactvo na fémeslo a pro průmyslovou výrobu. Počátky této pedagogické instituce se datují až do sedmdesátých let 19. století, kdy se ve městě etablovala Řemeslnická škola pokračovací. Dnes na tuto dlouhou tradici důstojně navazují vyšší odborná škola, střední průmyslová

renomované firmy Siemens a Heidenhain. Za zmínku rovněž stojí, že na výstavbě nové učebny se podílela i řada pracovníků školy.

ÚSPĚŠNÁ SPOLUPRÁCE S FIRMAMI

V roce 2009 VOŠ a SPŠ, Jičín, pokračovala v modernizaci realizaci projektu „Cesta k uplatnění na současném trhu práce – praktická znalost obrábění CNC technologií“, který byl

solventi uplatnění na trhu práce velice dobře. „Tomuto faktu značně napomáhá to, že se škole podařilo navázat spolupráci s řadou firem v Královéhradeckém kraji. Ty umožňují žákům a studentům absolvovat v jejich výrobních provozech své praxe. Ti pak po absolvování školy velmi často právě v těchto firmách nacházejí pracovní uplatnění“, vysvětlila Alena Žalská. V Jičíně a jeho okolí je tak v současné době již několik firem, v nichž převládají absolventi VOŠ a SPŠ, Jičín. „Jsou to kupříkladu společnosti Deprag v Lázních Běláhoř, Emuge v Lomnici nad Popelkou, jičínská LPM, TM Elitex v Lomnici nad Popelkou nebo novopacká nástrojárna Loreta,“ namátkou jmenuje ředitelka školy.

To, že se mezi VOŠ a SPŠ, Jičín, a firmou mnohdy jedná o velmi těsnou spolupráci, dokládá fakt, že na žádost společnosti Continental Teves, která v současné době intenzivně shání mechatroniky, škola dokonce připravila celý výukový program. Nadstandardně dobře funguje i spolupráce se společností Siemens. Jejím hmatatelným dokladem je mimo jiné, že se VOŠ a SPŠ, Jičín, v roce 2010 stala certifikovaným partnerem firmy Siemens pro školení v oblasti obsluhy a programování ShopMill a ShopTurn. Certifikace školu opravňuje k tomu, že v České republice může školit prodejce obráběcích strojů i koncové zákazníky. Účastníci školení tak mají možnost dostat se k nejnovějším poznatkům firmy Siemens. Všechna tato školení jsou zdarma udělením certifikátu o absolvování vybraného kurzu.

To, že škola díky partnerství získává nejnovější informace pro obsluhu a programování řídicích systémů Sinumerik, velmi dobře využívá i si-

vlastní výuce předmětu CNC programování. Svědčí o tom i řada úspěchů studentů v soutěžích v CNC programování. Informace o obou kurzech je možné najít na webových stránkách školy nebo na stránkách školícího střediska Siemens.

Podle Jiřího Vraštila, který vyučuje především na VOŠ, firmy při výběru nových zaměstnanců často dávají přednost absolventům VOŠ i před vysokoškoláky, protože jsou lépe připraveni pro praxi. „Jičínská škola se svým výukovým programem neustále snaží reagovat na aktuální potřeby firem a učit studenty zacházet s progre-

ky a znalosti, které při studiu v Jičíně velice dobře zhodnotí. Brány VOŠ každým rokem opouští kolem 22 absolventů.

Vysoká úroveň výuky umožňuje studentům, aby se úspěšně účastnili celé řady soutěží. Jednou z nejznámějších je Středoskolská odborná činnost, v níž studenti školy pravidelně dosahují vynikajících výsledků. „Každým rokem postupují naši studenti minimálně do krajského kola, kromě prvního roku se vždy probíjají i do kola celostátního,“ popsala soutěžní úspěchy školy Alena Žalská. V roce 2010 například obsadila škola v celostátním kole druhé místo v kategorii Tvorba učebních pomůcek a čtvrté místo v kategorii Elektrotechnika, elektronika a telekomunikace. „Dalšího velkého úspěchu dosáhl loni v září na brněnském MSV náš student Daniel Vaníček, který se stal vítězem strojařské soutěže v kategorii frézování v systému společnosti Siemens,“ zmínil nedávný triumf VOŠ a SPŠ,



O dobré jméno školy VOŠ a SPŠ, Jičín, se starají pedagogové Zdeněk Kořínek a Jiří Vraštil (první a třetí zleva), Eva Klocová ze společnosti Siemens (druhá zleva) a ředitelka školy Alena Žalská

škola a střední odborné učiliště, které jsou součástí instituce VOŠ a SPŠ, Jičín (www.vos-sps-jicin.cz).

Na následujících řádcích se budeme věnovat především strojním oborům, které se na střední průmyslové a vyšší odborné škole vyučují.

Výuka probíhá za pomoci nejmodernější techniky, s níž se dnes lze ve strojírenství setkat. Jejím hlavním cílem je naučit studenty během studia mimo jiné ovládat informační technologie CAD, CAM, CAE či Pro/Engineer a programovat a obsluhovat CNC stroje v systémech Siemens a Heidenhain tak, aby se v budoucnu dokázali uplatnit na řídicích pozicích či na místech, která vyžadují samostatné rozhodování. Aby škola mohla takovou studijní náplň nabídnout, musela významně investovat do svého vybavení.

V roce 2004 na škole vznikla učebna programování CNC strojů. Její technické vybavení v hodnotě téměř 700 000 Kč bylo možné pořídit díky grantovému programu „Realizace nových trendů v oblasti výchovy a vzdělávání“, který vyhlásil Krajský úřad Královéhradeckého kraje. Vedle kraje finančně přispělo také ministerstvo školství a několik místních firem. Nezanedbatelné slevy na vybavení devíti specializovaných pracovišť učebny poskytl

spolufinancován z Evropského fondu pro regionální rozvoj, Regionálního operačního programu NUTS II Severovýchod. V jeho rámci došlo k rekonstrukci dílenských prostor a instalaci nového CNC soustruhu. Evropská dotace na tento projekt činila více než dva miliony Kč. Podle ředitelky školy Aleny Žalské se již na modernizaci a vzdělávací projekty podařilo získat dotace ve výši okolo 30 milionů Kč.

Díky tomu, že škola dokáže zdatně držet krok s dobou, nacházejí její ab-



Moderně vybavená učebna pro CNC programování



Učebna CNC programování je vybavena výukovým softwarem firmy Siemens v nejnovější verzi Sinutrain Operate

sivními technologiemi, které mnozí výrobci používají. Co se týče CNC programování, učíme studenty pracovat se systémy Siemens a Heidenhain. Pokud jde o modelování, jsou ve větších firmách zřejmě nejrozšířenější programy Catia a Pro/Engineer – a právě ty také vyučujeme. Nedávno jsme do výukových osnov zařadili rovněž program MX SolidWorks,“ upřesnil Jiří Vraštil.

VE STUDENTSKÝCH SOUTĚŽÍCH SE DĚŘÍ

Výhodou školy je podle její ředitelky i to, že většina studentů, kteří na školu přicházejí, již poměrně přesně ví, čemu se chce v budoucnu věnovat. Pedagogové se proto snaží jejich zájmy podporovat a dále rozvíjet. K nejlepším studentům VOŠ pak podle Jiřího Vraštila patří ti, kteří si nejprve zkusí nějaký čas studium na vysoké škole a následně – po zjištění, že jim vyhovují spíše praktické stránky studia – přecházejí na jičínskou VOŠ. Z vysoké školy si totiž přinášejí návy-

Jižín, další z jejich pedagogů Zdeněk Kořínek. Soutěž pod názvem „Výukové centrum – soutěž mladých strojařů v programování na CNC obráběcích strojích“ je součástí doprovodného programu MSV Brno a organizuje ji Svaz strojírenské technologie. Určena je pro studenty středních odborných škol a učilišť.

VOŠ a SPŠ, Jičín, se snaží mladé talenty sama aktivně vyhledávat – pro žáky osmých a devátých tříd základních škol organizuje bezplatné kroužky zaměřené například na elektrotechniku nebo robotiku. Několikrát do roka pořádá dny otevřených dveří nebo workshopy, při nichž se snaží hravou formou vzbudit u dětí zájem o strojírenství nebo programování. Účastníci workshopů obcházejí několik stánků, na kterých plní určité úkoly, za jejichž splnění získávají body. Vítěz si pak může sám vygravírovat své jméno do kovového štítku a odnést si jej domů na památku. ■

/pj/

Technologický CAD/CAM software a jeho cena

Bill Gibbs, první uživatel technologického CAD/CAM softwaru GibbsCAM a jeho zakladatel, před lety napsal:

„Nejlepší je už slyšet příběh, který popisuje člověka nadšeného z vynálezu nákupu jachty, na níž si vždy přál trávit volné dny na hladinách Tichého oceánu. Příběh zmiňuje skutečnost, že kupující neměl žádné zkušenosti s vlastnictvím ani s provozem lodi, nepočítal s ničím jiným než se dny zalitými sluncem na klidné hladině. Místo toho se však musel okamžitě seznámit s veškerými předpisy a pravidly plavby, ale také najít peníze na skladování lodi a na její údržbu. Další náklady vyžaduje doprava a transport pravidla. Všechna tato dodatečná zjištění výrazně snižují možnost využití o počáteční nadšení z nákupu tak opadá. Pointou tohoto příběhu jsou dva šťastné dny v životě onoho člověka. Den, kdy si splnil svůj dávný sen a koupil si vynálezu jachtu, a den, kdy ji s vypětím všech sil prodal.“

To samé určité platí i pro nákup technologického CAD/CAM softwaru, s výjimkou toho, že v tomto případě budete mít jen jeden šťastný den, a to den nákupu softwaru. Máloco ztrácí hodnotu rychleji a máloce je těžší znovu prodat než použít technologický CAD/CAM software, obecně CAM software. Není však pravda, že všichni, kteří koupí technologický CAD/CAM software, musí být automaticky zklamáni.

Jaké jsou tedy rozdíly mezi dobrou a špatnou investicí? Na co si dát pozor, abych se stal spokojeným uživatelem technologického CAD/CAM softwaru? V každém případě jsou důležité představy potenciálního kupce o produktu. Když představy vycházejí z reálných předpokladů a znalosti problematiky, je velká šance, že budou naplněny ke spokojenosti kupujícího. V druhém případě, tj. když jsou představy zákazníka nereálné, je téměř jisté, že bude výsledkem nákupu zklamán. Lidskou přiro-

zenou pečlivě co vám odpoví a nenechte se lákat na obchodnické bonusy!

KOLIK STOJÍ TECHNOLOGICKÝ CAD/CAM SOFTWARE?

Odpověď na tuto otázku se zdá jednoduchá, ale často tomu tak není. Prodejce technologického CAD/CAM softwaru bohužel netuší, co vy, budoucí uživatelé, přesně potřebujete. Vy zase nedokážete odhalit co se skrývá pod jednotlivými nabízenými softwarovými moduly a pod rozšiřovacími opcemi. Nejlepší tedy bývá určit váš nejpřítelší obráběcí dílec a ten zkouší vyřešit společně s prodejcem technologického CAD/CAM softwaru. Tak lze odhalit skutečné požadavky vašeho provozu a objednat jen takové softwarové moduly a opce, které potřebujete.



„Snadné k naučení a snadné k používání! Při výběru CAD/CAM softwaru by neměl zákazník na tuto skutečnost zapomenout“

KOLIK STOJÍ AKTUALIZACE SOFTWARE?

Většina firem vyvíjejících technologický CAD/CAM software se snaží mít stále dokonalejší produkty. Většina uživatelů technologických CAD/CAM softwarů by ráda okamžitě využívala no-

vých nabízených vlastností jednotlivých modulů. Jsou různé možnosti, jak je získat. Jedni výrobci nabízejí stávajícím uživatelům slevy na nové, rozšířené verze, druzí zvolili cestu „předplacených“ upgradů (maintenance), tj. např. ročních poplatků umožňujících získat vždy aktuální verzi technologického CAD/CAM softwaru. Obě varianty jsou vhodným řešením. Vám však musí být od začátku

jasné, za jakých podmínek můžete od výrobce získávat nové verze.

KOLIK STOJÍ PROŠKOLENÍ A TRÉNINK?

Tuto otázku je vhodné ještě doplnit: jaké školení myslíte zaměstnanci skutečně potřebují a za jakou dobu jsou schopni osvojit si vlastnosti systému? To, že získáte softwarový nástroj, ještě neznamená, že umíte s tímto nástrojem zacházet. Je vhodné předem se seznámit s náročností zaškolení na nový produkt. „Snadné k naučení a snadné k používání!“ Při výbě-

Nejsme nejlepší, ale učíme se od Mistrů!

ru technologického CAD/CAM softwaru by neměl zájemce na tuto skutečnost zapomenout. Přesto si však nikdy neplánujte jako první práci hodně důležitou zakázku hned na den, kdy očekáváte zasluku obdrženého technologického CAD/CAM softwaru.

KOLIK STOJÍ TELEFONICKÁ PODPORA, DÁLKOVÁ DIAGNOSTIKA A ON-LINE KONZULTACE?

Komu můžete zavolat, vyskytne-li se nějaký problém? Telefonická podpora, ale i on-line konzultace jsou velmi efektivní řešení, jak udržet produktivitu práce. Vždy je však potřeba předem znát časové i vědomostní schopnosti poskytovatele podpory. Výhodou lokálních prodejců je, že lépe znají váš provoz, vaše potřeby. Nevýhodou může být, že mají méně času. Pokuste se spojit s jinými uživateli, kteří využívají technologický CAD/CAM software, o který máte zájem. Zeptejte se jich, jak dlouho čekávají na odpovědi a kolik je to stojí.

KOLIK STOJÍ A JAK JE NÁROČNÉ ZASIŤOVÁNÍ ŘÍDÍCÍCH SYSTÉMŮ?

A také - kdo to udělá? Téměř všichni uživatelé vyžadují zapojit řídicí systémy obráběcích strojů do společné sítě s PC technologií. Což se vyžaduje z důvodu snadných přenosů NC kódů mezi jednotlivými pracovišti. Najít vhodné řešení pro jednotlivé provozy bývá závislé na typech řídicích systémů používaných v daných provozech.

JAK JE TO S POSTPROCESSORY?

Postprocesory jsou součástí technologického CAD/CAM softwaru a slouží k vytváření NC kódů pro řídicí systémy obráběcích strojů. Obecně lze říci, že se jedná o překladače virtuální reality do jazyka obráběcího stroje. Existují stovky rozdílných

formátů NC kódů, které závisí na typu řídicího systému CNC a na obráběcím stroji, ale i na rozdílných programovacích stylech jednotlivých technologií, programátorů. Při výběru technologického CAD/CAM softwaru je tedy vhodné nechat si vysvětlit i následující otázky: kolik postprocesory pro jednotlivé stroje stojí? Jak je mohu získat? Je možné vyžadovat speciální formát NC kódů? Je možno vřít generovaným NC kódům, nehrozí kolize obráběcího stroje? Mohu si postprocesory upravovat sám? Jsou postprocesory zadarmo?

Poslední dvě otázky je nutno doplnit. Většina zájemců o technologický CAD/CAM software nemá takové znalosti o svých řídicích systémech a obráběcích strojích, aby dokázala napsat bezchybný postprocesor. Technolog je specialista na přípravu výroby a svoji práci určitě zvládá lépe a rychleji než přípravu speciálních částí softwaru. Určitě existují lidé, kteří tomuto způsobu dávají přednost, ale jste to zrovna vy?

Ještě krátce k otázce „postprocesory zadarmo“. Ano, většinou lze získat skupinu univerzálních postprocesorů v ceně technologického CAD/CAM softwaru. Vyberete si ten, který generuje NC kód nejbližší vašim požadavkům. Pravdou ale zůstává, že dodatečná editace, úprava NC kódů, je ztráta času a peněz! Vyžadujte postprocesor, který odpovídá vašim požadavkům, podílejte se na jeho odladění a ve finále zjistíte, že cena za jeho úpravy není velká v porovnání s ušetřeným časem.

Tím, že získáte odpovědi na předchozí otázky, dokážete si udělat jasnou a pravdivou představu o nabízeném produktu a vaše očekávání tak budou reálná. Nesnažte se něco si namoulat, vždy je lepší se znovu zeptat nebo si nechat vše předvést. To jsou předpoklady pro to, aby dny, kdy použijete a implementujete technologický CAD/CAM software, byly pro vaši firmu dny šťastnými.



Vlastimil Staněk,
+420 603 114 182, vstanek@t-support.cz
technology-support s.r.o., Dusíkova 1597/19,
CZ-162 00 Praha 6

Kompletní řešení pro zákazníka – s jediným softwarovým balíkem – od začátku do konce

Společnost Sonetech s. r. o. Zlín, se už řadu let věnuje řízení a koordinaci projektů, zaměřených jak na dodávky CAD/CAM systémů Mastercam, Robotmaster, Master3DGate, tak na dodávky strojů a robotů, implementaci softwaru či zakázkové programování robotů, spouštění výroby nebo dodání celých robotických pracovišť. Od roku 1980 má Sonetech zkušenosti s CAD/CAM systémy, jejich prodejem a podporou. V roce 2008 spolu s CAD/CAM systémem Mastercam se společností otevřely dveře i do zcela nových oblastí. Například robotika byla jednou z klíčových oblastí a přesně to byla cesta, po níž chtěla společnost směřovat.

Věřme, že CAD/CAM systém Mastercam není třeba nijak detailně představovat, protože se jedná o nejprodávější CAD/CAM systém na světě, jak také potvrzuje společnost CIM data a jejich graf. Mastercam poskytuje kompletní softwarové řešení pro všechny typy programování NC strojů, od základních až po velmi složité, včetně modulů specializovaných na obrábění dřeva nebo na uměleckou výrobu. Jedná se o CAD/CAM, který je certifikovaným partnerem jak pro Autodesk Inventor, tak pro SolidWorks, pracuje s nativními formáty Catia i Pro/E a dalšími. Se SolidWorks spolupracuje tak těsně, že dokonce vznikl v Mastercamu samostatný modul Mastercam pro SolidWorks™. Tento modul spojil to nejlepší z obou světů, tedy jak z CAM, tak CAD a umožňuje programovat díly přímo v prostředí SolidWorks, a to jak

pro frézování, tak soustružení i 5osé obrábění.

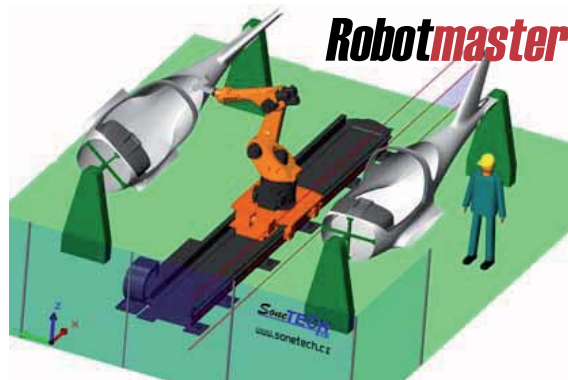
Moduly Mastercam Blade Expert se specializují na programování více-plotkových dílů, včetně vrtulí, lopatek, turbín, ventilátorů, čerpadel či lodních šroubů. Mastercam Swiss Expert je modul pro řízení nejnovějších NC strojů nové generace, jako jsou 5osé obráběcí centra umožňující soustružení i frézování a soustruhy s více hlavicemi a více vřeten. Tento modul byl navržen pro vícekanalové stroje disponující neomezeným množstvím rotačních a lineárních os. Mastercam Port Expert je zase specialista na programování jakýchkoliv tubusových tvarů a kanálů. Ale síla Mastercamu je především v jeho otevřenosti. Mastercam poskytuje dokonalou základnu pro nadstavby, a to nejen ledajaké. Nejvýznamnější nadstavbou Mastercamu je bezpochyby systém Robotmaster – software pro off-line programování robotů.

Je téměř univerzálním pravidlem, že víceosé obráběcí CNC stroje musí být programovány pomocí CAM softwaru, speciálně vyvinutého k těmto účelům. Nyní je ten samý typ softwaru využitý také pro programování 6osých robotů s dalšími až 5 osami. Běžné programování robotů za pomoci tzv. teachingu je zdoluhavý a náročný proces a většinou v průběhu programování musí být robot či celá linka odstavena z provozu, což si vyžaduje další náklady. Robotmaster je software, který programuje roboty off-line na bázi CAD/CAM. Přesto, že off-line programování robotů není jistě žádnou novinkou, tento software

je charakteristický tím, že je přímo integrován do CAD/CAM softwaru. Pracuje plně integrován v CAD/CAM systému Mastercam.

Programování robotů začalo v podstatě použitím funkcí Mastercamu k manipulaci s pohybem a orientací nástrojů, jako bychom tvořili dráhu pro CNC stroj. Následně jsou tyto dráhy konvertovány

na nášení, broušení nebo třeba frézování. Robot může vykonávat jak hrubování, tak dokončovací operace, stejně jako nezbytnou výměnu nástroje pro dokončení každého programu. A díky Robotmasteru jsou tyto aplikace snadno programovány prakticky u všech známých značek robotů: Kuka, Stäubli, Fanuc, Yaskawa, ABB a dalších.



do pozice robotu, který s nimi dokáže zkombinovat svou pozici a orientaci. Takže pokud řekneme, že se jedná v pravém slova smyslu o CAD/CAM pro roboty, věřte, že ani trochu nepřeháníme.

Možných aplikací pro programování robotů je mnoho, vybíráme např. ořezávání, svařování, nástřiky, sprejování, lakování, leštění, odhlovování, čištění,

Protože toto odvětví jde dopředu raketovou rychlostí a roboty se již dnes využívají i v oblastech, kde by je ještě před pár lety nikdo nehledal, také vývojáři systému Robotmaster (společnost Jabez Technologies, Kanada) dobře vědí, že se nesmí zastavit. Každý rok přináší novou verzi systému, a každý rok se zaměřuje na jednu oblast

a zdokonaluje funkce Robotmasteru tak, aby v celkovém kontextu zůstal stále bezkonkurenční, tak jako je tomu dosud. Letošní nová verze systému, která se veřejnosti představí v nejbližších dnech, je zaměřena mimo jiné i na svařovací aplikace. Nové funkce Robotmasteru pro svařování nadchnou bez nadsázky jak odborníky na svařování, tak integrátory a programátory robotů. Sonetech spolupracuje s mnoha partnery, takže je schopen dodat robotická pracoviště zákazníkovi prakticky „na klíč“. Tedy od prvotního nápadu až po dodávku, integraci, zprovoznění, bezpečnost a školení. A to prakticky pro jakékoliv aplikace.

Pokud máte naprogramováno a vyrobeno, je třeba i kontroly. K tomu lze využít další nadstavby systému Mastercam. Třeba malé, rychlé, šikovné, přenosné měřicí systém Master3DGate. Lze jej použít kdykoliv v jakémkoliv fázi výroby nejen ke změně potřebných výrobků (například přímo ve stroji, bez toho, aby bylo nutné obrobek díly vytažovat ze stroje ven), prostě provádí velmi snadno kontrolu a 3D měření, ale také další aplikace. Například sběr dat, tvorbu, analýzu nebo reverzní inženýrství, což umožňuje Verisurf Software. Pro Master3DGate™ je typická jednoduchost a snadné použití. Všechno je navrženo tak, aby se i uživatelé, kteří mají jen malou nebo žádnou zkušenost s metrologií, mohli rychle naučit pracovat s tímto zařízením. Ovládací prvky a rozhraní jsou jednoduché a přímocaré, takže uživatelé stráví méně času procházením obrazovek a více času výrobou kvalitních dílů. Načítání modelu z CAD souboru a výsledky měření probíhají v prostředí CAD/CAM systému Mastercam, jež je součástí Master3DGate.

Sečteno a podtrženo: společnost Sonetech vám vyřeší veškeré vaše potřeby. Od programovacího softwaru přes dodávku robotického pracoviště, „rozjetí“ výroby, kontrolu a měření až po školení a technickou podporu. ■

Rudí býci našli ideální stopu



Převaha týmu Red Bull Racing v posledních letech závodů formule 1 svádí k domněnce, že známý výrobce energetických nápojů dopuje své piloty a monoposty speciálními přípravky, které jim přidává do stravy a benzínu. „Nic z toho není pravda,“ odvětil s úsměvem PR manažer Rudých býků Steven Nevey v rozhovoru pořízeném u příležitosti akce Siemens PLM Automotive Forum v Bratislavě. Při vývoji svých monopostů totiž Red Bull využívá speciální softwarový koncept Product Lifecycle Management (PLM) od firmy Siemens.

■ Čím to je, že neznámá stáj Red Bull Racing doslova ze dne na den sesadila z trůnu ikony motoristického sportu jako Ferrari anebo McLaren, které dlouhá desetiletí formuli 1 dominovaly?

Tyto týmy jsou stále velmi dobré, i když momentálně nejsou na čele žebříčku. Jsou těsně za námi a slápu nám na paty. To, že se nám podařilo dostat se do elitní společnosti, je výsledkem spojení více věcí. V první řadě máme velmi šikovné piloty. Ale to samé platí i pro Ferrari, McLaren a další stáje. Co však tyto stáje nemají, je Adrian Newey, náš hlavní designér. Vsadím se, že kdybyste se zeptal v kterémkoliv týmu, koho by chtěli mít na této pozici, vybrali by si právě jeho. Dalším faktorem je promyšlená organizace týmu. V jeho čele stojí lidé, kteří dokážou každého jednoho člena motivovat, aby ze sebe vydal to nejlepší. Náš šéf Christian Horner je velmi zkušený byznysman, kterému se podařilo v týmu zavést kulturu vzájemného respektu. Vážíme si jeden druhého, známe svoje silné i slabé stránky, doplňujeme se.

■ Nestojí za vašimi úspěchy tak trochu i výrazná změna pravidel formule 1 před několika lety? Je jejich cílem být eliminovat tehdejší suverenity tradičních stájí.

Skutečně, mezi sezonami 2008 a 2009 došlo k rozsáhlé změně pra-

videl. Ale o tom se vědělo v předstihu a každý tým měl čas se na to připravit.

■ Jak ten čas využil Red Bull?

Ve světě F1 dnes působí dva vynikající designéři. Prvním je náš Adrian Newey, který předtím působil v McLarenu, a druhým je Ross Brawn, který dlouhé roky pracoval pro Ferrari. Úspěchy obou těchto stájí jsou spojeny s touto dvojicí. Shodou okolností v roce 2006 oba svoje týmy opustili. Ross šel do Hondy a Newey k nám. Stáje Ferrari i McLaren nějakou dobu ještě těžily z jejich práce, dokud nedošlo k úpravě pravidel, která zasáhla hlavně aerodynamiku. Design monopostů se úplně změnil. Díky těmto oběma designérům se Red Bull a bývalá Honda, dnes už Mercedes, v posledních letech tak vyvíjeli. Nejen ve formuli 1, ale i v jiných oblastech platí, že pokud chcete uspět, musíte využít slabé stránky konkurence.

„Při vývoji svých monopostů Red Bull využívá speciální softwarový koncept Product Lifecycle Management (PLM) od firmy Siemens.“

■ Sebastian Vettel sbíral předlohu jeden vavřík za druhým, úspěšnou měl i loňskou sezonu. Je geniální jezdec, anebo má geniální monopost?

Je to kombinace jednoho i druhého. Vettel je vynikající pilot, ale pokud mám být úplně upřímný, hlavní rozdíl spočívá právě v tom monopostu. Ukázalo se to například v roce 2009, kdy se stal Jenson Button mistrem světa. Do té doby se umísťoval ve středu závodního pole, ale díky tomu, že Brawn připravil fantastický monopost, podařilo se mu vyhrát pro Hondy titul.

Úspěch jezdecký do velké míry závisí na vozidle. Ale pokud stáje stojí po technické stránce těsně vedle sebe, tehdy rozhoduje lepší pilot.

■ I minimální změny v konfiguraci monopostů rozhodují o porážce a vítězství. Je to intuice, nebo exaktní analýza, podle které určujete nastavení křídla, tuhost odpružení, světlu výšku podvozku a další parametry vozidla pro jednotlivé trati?

Je za tím věda. Systematicky všechno vypočítáváme, simulujeme a vyhodnocujeme. Občas se ale přihodí, že nastane – jak tomu my říkáme – heurka moment, kdy se spolehneme na instinkt. Dobrým příkladem je Brawnův dvojitý difúzor, který velkou měrou přispěl k tomu, že Honda v roce 2009 v úvodu šampionátu získala rozhodující náskok a šampionát vyhrála. Stejně fantastický byl i F-Duct čili úprava aerodynamiky prostřednictvím směřování tlaku vzduchu na zadní křídlo, se kterým přišel McLaren.

■ Jedna věc je taktické plánování každého závodu, druhá strategická vize. S jakým časovým předstihem se vyvíjí monopost?

V současnosti připravujeme monopost pro budoucí sezonu. Většinou pracujeme s ročním předstihem, občas se však vyskytnou i výjimky. V roce 2014 má dojít k dalším radikálním změnám ve formuli 1. Kromě jiného týmy budou muset přesedlat z 2,4litrových motorů V8 na 1,6litrové agregáty V6 s turbem. Nebudu lhát, Adrian Newey už začal pracovat na monopostu, který bude v souladu s novými předpisy.

■ Z kolika součástek se skládá monopost a kolik jich ročně vyrobíte ve své továrně v Milton Keynes?

Monopost se skládá z přibližně pěti tisíc komponent, pokud počítáme motor za jeden díl. Za rok vyrobíme stovky tisíc dílců a pět monopostů, vlastně šasi. Šasi je během sezony pořád to samé, ale všechno ostatní se mění, ať už je to odpružení, boční křídla, podlaha, kryt na motoru.

■ Šéf týmu Christian Horner tvrdí, že projektujete a vyrábíte technické stroje, které mají bližší k letadlu než k autu. Není to trochu přehnané?

Když to řekl můj šéf, je to určitě tak. Ale vážně, monoposty jsou spíš letadlo než auto, i když neleťají. Stačí se jen podívat na materiály. Používáme uhlíkové vlákna a lehké kovy, protože stejně jako u letadel je hmotnost pro nás velmi důležitá. A také aerodynamika, protože proudění vzduchu nad, pod a přes závodní auto ovlivňuje jeho maximální rychlost.

■ Při vývoji monopostů využíváte speciální softwarový koncept Product Lifecycle Management (PLM) firmy Siemens. K čemu konkrétně vám slouží?

Umožňuje nám navrhovat design komponentů trojrozměrně ve virtuálním prostředí, pomocí počítače. Tento software patří do kategorie CAD systémů dnes už není žádnou převratnou novinkou, už léta ho používají různé společnosti při navrhování svých produktů. Systém od společnosti Siemens jsme si vybrali proto, že nemá žádná technická omezení. Dovoluje nám funkčně a geometricky navrhovat cokoliv, co jsme schopni vyrobit. Jiný software z produkce Siemens využíváme i při výrobě – jde o systém typu CAM čili počítačem podporovanou výrobu. Poněvadž oba využívají stejné rozhraní, jsou integrované a nemusíme ztrácet čas zadáváním údajů do obřích strojů. Navrhnuté kompo-

nenty můžeme jediným kliknutím rovnou poslat do výroby.

■ Jak to funguje v praxi?

Na vývoji komponentů pracuje u nás najednou až 150 designérů. Každý vidí, jaké změny uskutečnil jeho kolegové. Když designér pracuje například na zadním odpružení, může se v reálném čase podívat na aktuální design převodovky a výfuku, na kterém pracuje jiná skupina. Manažer zase může odsouhlasit změny přes elektronický podpis. V minulosti to býval problém, protože neměl možnost podívat se na projekt celkově. Díky trojrozměrné vizualizaci to dnes problém není. Přesně ví, jaké změny udělali jednotliví designéři. To je jen malá část schopností tohoto systému.

■ To opravdu jde, virtuálně navrhovat, testovat a upravovat komponenty monopostů tak, aby vám z počítače „vylezlo“ reálné auto připravené na zkoušky na trati?

Ano, monopost umíme postavit virtuálně. Počítačová simulace je pro nás velmi důležitým pomocníkem, protože pravidla nám během sezony nedovolují testovat monoposty na závodní dráze. Počítačová simulace fyzických vlastností monopostu je pro nás tím pádem absolutně klíčová a také levnější.



Steve Nevey zodpovídá v Red Bull Racing za vztahy s technickými sponzory a dodavateli. Kariéru začínal daleko od závodní dráhy, v lodářském průmyslu, kde jako projektant pracoval hlavně na konstrukci ponorek, včetně ponorek nesoucích mezikontinentální balistické rakety Trident. Do světa formule 1 vstoupil s týmem Footwork Arrows, kde tři roky pracoval jako projektový inženýr. K Rudým býkům se přidal v roce 1996, kdy tato stáj pod názvem Stewart Grand Prix vznikla. Byl svědkem, jak se tým ze skromných začátků vypracoval k titulu mistra světa formule 1.

■ Red Bull je legendární stroj na marketing, kterému se podařilo obnovit atmosféru F1 z časů minulých. Není to sice váš problém, ale nemůže vaše jednoznačná dominance udělat z těchto závodů opět nudu?

Toho se nebojím. Teď sice vyhráváme, ale naše vítězství se vůbec nerodí ležce. Konkurence je velmi silná. Samozřejmě bychom v Red Bullu byli nejraději, kdybychom vítězili stále jen my. Jsme však také fanoušky formule 1 a jsme rádi, když nám ostatní stáje dýchají na krk. A třeba jim přiznat, že jsou opravdu skvělé. Nás to motivuje k dalšímu zlepšování. Nikdy nesmíme ztrácet z dohledu silné stránky konkurence.

■ Začínal jste jako projektant u konstrukce lodí a ponorek. Využíváte zkušenosti z tohoto období i ve formuli 1?

Ještě před pár lety bych odpověděl, že ano, protože když jsem nastoupil do F1, začal jsem pracovat jako inženýr-designér. Specializoval jsem se na komplexní povrchy. Dnes už dělám něco úplně jiného. Samozřejmě zkušenosti a zručnosti z předešlého období mi stále pomáhají, ale je to spíš o vzpomínkách, že se tehdy věci nedělaly tak, jak se správně dělat měly. Netýkalo se to jen konstrukce plavidel, ale průmyslu jako takového.

■ Proč?

Výroba nebyla propojená. Zaměřovali jsme se jen na jednotlivé komponenty. Dnes je to jiné, software PLM vám umožňuje mnohem více komunikovat. Můžete navrhnout nejlepší převodovku na světě, ale pokud nebude v souladu se zadním odpružením, protože jste si nedali námahu, abyste si pohovořili s kolegy, kteří ho konstruovali, tak určitě nepostavíte nejlepší monopost.

■ O Red Bullu je známo, že klade velký důraz na ekologii. Není to pro takovou specifickou oblast, jakou F1 je, kde se naháná každý zlomek sekundy, kontraproduktivní?

Tuto otázku byste mohl položit kterékoli firmě. Každý si může říct, že bude dosahovat lepších výsledků, pokud nebude brát ohled na životní prostředí. Je to otázka morálky. Máte pravdu, že automobilový sport je specifickou oblastí. Proto jsme se jako sportovní odvětví dohodli, že budeme uplatňovat kolektivní zodpovědnost. Otázky životního prostředí řešíme v automobilové federaci FIA. Ekologická opatření tedy zavádíme všichni, není to na úkor nikoho. Slouží tomu i vzpomínaná pravidla – všichni musíme od roku 2014 snížit objem motoru, všichni musíme omezit otáčky na 15 000 za minutu a všichni musíme zavést systém

KERS na uchovávání části energie během brzdění. Už současné 2,4litrové motory jsou extrémně účinné, když dokážou vygenerovat výkon sedm set koní. A nově budou ještě lepší. Je však třeba říct, že to, co vidíte na závodní dráze, tvoří jen jedno procento celkové uhlíkové stopy naší společnosti. Zbytek mají na svědomí naše výrobní závody a budovy.

■ Do vývoje monopostů tečou obrovské peníze. Má z tohoto cirku snímky a někdo jiny než majitelé týmu sponzoři?

Pro svět je hlavním přínosem transfer technologií. Například automobilky mohou také díky formuli 1 montovat do svých vozidel čím dál efektivnější motory. Z našeho výzkumu a vývoje teče i jiná průmyslová odvětví. Poznatky z aerodynamiky, kompozitní materiály, lehké kovy či uhlíkové vlákna využívají i producenti letadel, telefonů, lékařských přístrojů a mnoha dalších výrobků. Při vývoji monopostů spolupracujeme s inovativními firmami. Snažíme se, aby naše auta byla ještě rychlejší. Tato spolupráce je oboustranně výhodná. My získáme rychléjší monopost a oni konkurenční výhodu. Technologický transfer nemusí být vždy zjevný, ale každopádně se děje.

Vladimír Duduc
Foto©Siemens

Efektivní obrábění vstřikovacích forem ve firmě Ermet Bohemia systémem VISI CAM

Velice náročné vstřikovací formy se konstruují ve firmě Ermet Bohemia, s. r. o.

Základem úspěchů firmy je trvalé zvyšování odbornosti prací společně s partnerským přístupem k zákazníkům.

Pracovníci firmy dosahují vysoké kvality výrobků soustavným doplňováním konstrukčních a technologických útvarů moderními technologiemi. Týká se to strojního vybavení i softwarové podpory v konstrukčních i technologických útvarech. Tyto



V minulém roce se firma zaměřila na zvyšování produktivity obrábění dílů forem. Technologové k tomu využívají specializovaný modul VISI CAM s názvem Compass.

Základem modulu je automatizované rozpoznávání funkčních tvarů určených k 2D obrábění na CNC frézovacích strojích. Systém VISI rozpoznává geometrické i technologické vlastnosti funkčních otvorů na základě jejich geometrických tvarů a barevného vyznačení jejich stěn.

Technologická část systému Compass umí automatizovaně přiřadit všem rozpoznávaným funkčním otvorům technologie podle přání technologa takto:

1) U rotačních tvarů přiřazuje vrtací cykly podle tvaru otvoru kombinací: navrtání, vrtání, zahlubování, zapuštění atd. U nerotačních otvorů a kapes stranově uzavřených i otevřených sám navrhuje frézovací cykly, přitom sám navrhuje z databáze nástrojů vhodné typy fréz pro daná obrábění.

2) Barevným vyznačením se definuje kvalita/přesnost obrábění děr (např. díry H7) anebo obrábění děr s definovanou tolerancí. Barevně se též vyznačují díry pro závitování anebo díry určené k obrábění v několika krocích.

Důležité je, že konstrukční systém předává technologovi všechna potřebná data. Na obr. 2 je vidět, že technolog dostává informaci nejenom o tom, zda je díra závitová, ale též o tom, jaké funkce je určena (závitová díra zátky). Otvory jsou barevně vyznačeny podle technologií, jakými se mají obrábět.

3) Systém může vytvářet ucelené kombinace postupů obrábění funkčních tvarů, jako jsou například: obrobení sloupkového otvoru, obrobení otvoru pro vyhovovací a další, přitom lze definovat typy nástrojů, kterými se má díra obrábět. Lze definovat například vrtání frézou, zapuštění zahloubením anebo rozfrézováním úhlovou frézou atp. Takto definované cykly se identifikují svými názvy.

Systém VISI CAM automaticky kontroluje vhodnost nástrojů v zásobníku nástrojů pro provedení

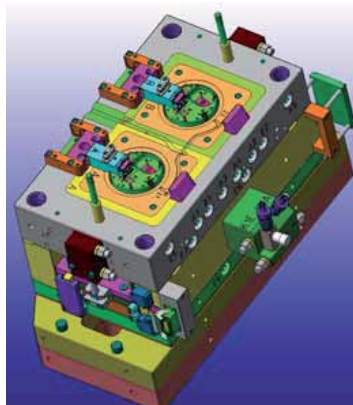
stroje vhodného pro danou operaci obrábění. Pokud systém nenajde v zásobníku vhodný nástroj, nabídne jej z databáze firmy. Pokud ani tam nenajde vhodný nástroj, ptá se technologa a doporučuje parametry.

Systém Compass je vysoce variabilní. Nejenom že zvládá nejrozličnější typy nástrojů, různé typy otvorů, typy víceúhlových otvorů, ale umožňuje kombinovat SW cykly s cykly obráběcího stroje.

Je samozřejmostí, že systém automaticky kontroluje možnost výskytu kolizí. Tak například

Systém má řadu dokončovacíh strategií, které umožňují snadnou práci jak programátorům, kteří ponechávají proces dokončování na VISI systému, tak i těm, kteří sami rozhodují jakými strategiemi se budou jednotlivé části tvarových ploch obrábět.

V posledních verzích programu VISI CAM se strategie rozšířily o moduly cílené na speciální použití, jako jsou hrubování a dokončování hlubokých tvarových otvorů (speciálně pro obrábění hlubokých tvárcí forem), i komplexní obrobení elek-



Obr. 1: Konstrukce v systému VISI

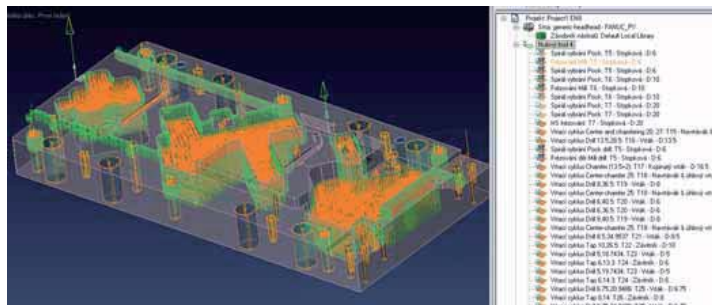
postupy napomáhají k trvalému růstu výkonnosti firmy.

Je vybavena moderními CNC stroji pro frézování a elektroerozivní obrábění drátem i zahlubováním. Konstrukce probíhá s využitím programového vybavení VISI.

Konstrukce vstřikovacích forem v systému VISI těží z bohaté parametrické databáze normalizovaných dílů, jako jsou různé druhy šroubů, podložek, stávkových šroubů, vodicích sloupků, pouzder, vtokových vložek, středících přírub, vyhovovací, pružin, čelistí a různých dílů chladicí soustavy. Systém dodržuje parametrickost jednotlivých prvků, jakož i montážních sestav. Změní-li konstruktér průměr vodicího sloupku, systém automaticky upraví průměr pouzder, upínek a upevňovacích šroubů.

Pro konstruktéra vstřikovací formy je velice výhodné, že program pro analýzu vstřikování plastu do formy VISI FLOW (analýza plnění, dotlaku, chlazení) pracuje ve stejném prostředí jako tvorba formy, takže procesy konstrukce a analýzy se vzájemně doplňují a celý proces projektování je takto velmi efektivní. Přitom parametrické prvky odpovídají parametrickým řadám normálií toho výrobce (těch výrobců), kterého si konstruktér zvolí. V současné době obsahuje program VISI Mould 37 dodavatelů normálií, s nimiž může uživatel pracovat. Katalogy normálií se neustále aktualizují.

Technologové připravují NC programy pro obrábění na CNC frézách v systému VISI CAM, jak v části 2D obrábění, tak i v části tvarového 3D obrábění.



Obr. 3: NC program pro obrábění složité desky je hotový během pár minut

na obr. 3 obrábění desky je vidět ve stromě operací oranžový řádek, což upozorňuje technologa, že v daném obrábění dochází ke kolizi, kterou systém sám nemohl vyloučit a že technolog musí změnit některé operace obrábění. Nejčastěji to bývají poloměry kruhového příjezdu/odjezdu frézy v malém prostoru.

Obrábění tvarových ploch tvárníků a tvárcí se ve firmě Ermet Bohemia, s. r. o., provádí též systémem VISI, který nabízí vysoce kvalitní strategie pro náročná obrábění od hrubování přes polodokončování až po strategie dokončování. Ve firmě Ermet Bohemia mají vysoce produktivní modul Adaptivní hrubování, který v jedné operaci zvládá

troch nebo tenkých žebí. Strategie jsou rozpracovány tak, že například u obrábění elektrod může technolog volit nejvhodnější strategii k obrábění měděných elektrod a jinou k obrábění grafitových.

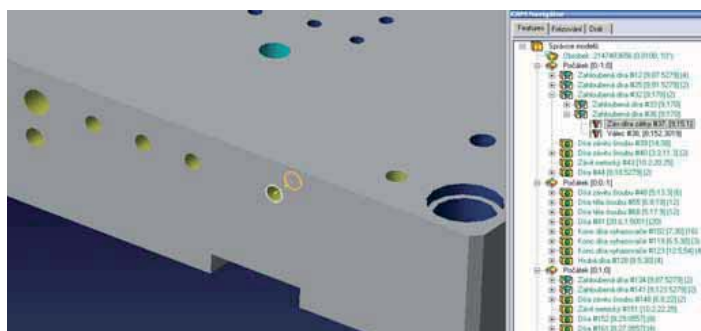
Majitelům 5osých frézek nabízí systém VISI automatizovaný převod tříosého obrábění do 5osého s tím, že systém sám vyloučí možné kolize nakládného nástroje s obrobkem. Tím dostává obrábění hlubokých tvarových dutin další, vysoce účinné možnosti.

Tak, jak má systém VISI ve strategiích 2D obrábění a vrtacích cyklech předdefinované velké množství šablon, které si uživatel může upravovat, 3D obrábění má možnost definovat makra pro tvarové podobná obrábění. Přitom makra mohou obsahovat kompletní definici obrábění, včetně řezných nástrojů, anebo pouze parametry technologa a nástroj si technolog vždy definuje při vyvolání makra. Využíváním této možnosti se technologovi urychluje tvorba NC programu. Přitom ví, že zadané makro mu zajistí již jednou ověřenou drsnost obrobeného povrchu obrobku. Tím může šetřit strojní čas CNC frézky.

Při všech strategiích obrábění kontroluje systém VISI možnost kolize obrobku vůči nástroji, jeho stopce, držáku a upevňovacímu tmu, možnost kolize řezného nástroje vůči překážkám typu svěráku anebo upínek na stole. Kolize vůči částem stroje, jako jsou stůl frézky, vrteno a další, kontroluje kinematický simulátor obrábění.

Software VISI CAM pomáhá ve firmě Ermet v dosahování vysoké efektivity a účinnosti obrábění. Nasazení technologie Compass značně urychlilo přípravu NC programů pro obrábění desek vstřikovacích forem, snížilo chybivost práce, a tak se nevelká investice do modulu Compass vrátila již v prvním roce jeho nasazení. ■

Ing. Boleslav Ziman

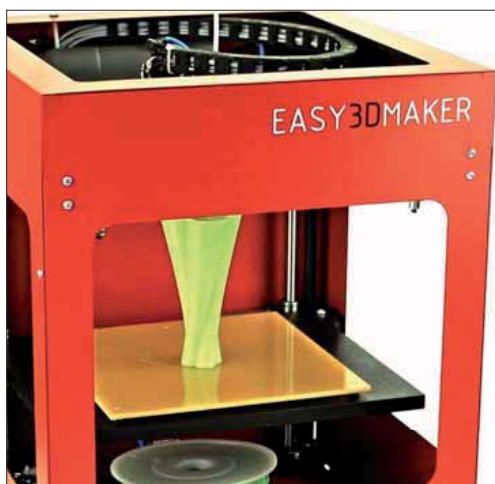


Obr. 2: Plně rozpoznaná deska s otvory pro chlazení a s dalšími technologickými otvory

následujícího obrábění (kontroluje užitečnou délku nástroje, délku vložení nástroje ze sklíčidla atp.) a nástrojům přiřazuje řezné podmínky podle typu obráběného materiálu. Pokud si technolog není jist, systém mu sám pomůže s návrhem parametrů ná-

základní hrubování a též polodokončování. Strategie řezných drah je moderní, kdy nástroj nevstupuje je nikdy do materiálu plným průměrem frézy, takže technolog může využívat plně dovolené zatížení řezné destičky.

VISI, s. r. o., U Zámeckého parku 17, Praha 4, 148 00, Ing. Alžběta Plachá Králová
e-mail: visi@visi.cz, tel.: +420 246 080 770, mobil: +420 725 265 123, www.visi.cz



3D TISKÁRNY

- EASY3DMAKER s tiskovou plochou 200x200x230mm
- PROFI3DMAKER s tiskovou plochou 400x260x190mm
- Tiskový materiál ABS nebo PLA
- Rozlišení vrstvy 0.08 / 0.125 / 0.25mm
- Trysky 0.2 / 0.3 / 0.5mm

V České republice vyrobené a vyvinuté 3D tiskárny pro široké použití v mnoha oborech. Naše stroje se uplatní všude tam kde je potřeba rychle a levně zhotovit model nebo funkční součást.

www.3dfactories.com

3Dfactories



Kontakt:
+420 774 745 000
info@3dfactories.com

Využijte potenciál vašeho frézovacího centra naplno s technologiemi Delcam Vortex a Machine DNA

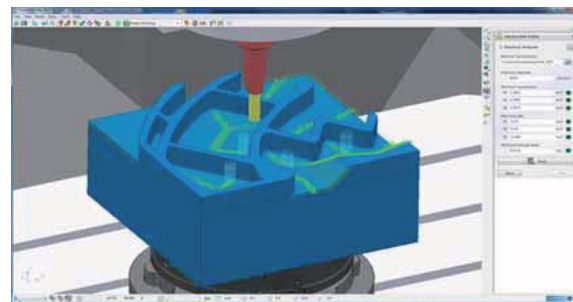
Tento rok je pro společnost Delcam zlomový. Největší CAM vývojářská společnost na světě totiž v letošních verzích svých špičkových CAD CAM systémů pro CNC programování PowerMILL a FeatureCAM uvedla zcela nové a jedinečné technologie pro neproduktivnější frézování, jaké se zatím vyvinulo.

fict, že díky vlastnímu vývoji této technologie má Delcam výhodu libovolného použití bez omezení. A tím samozřejmě není omezen ani uživatel.

Strategie Vortex má jednu velmi důležitou funkci, a to zadání minimálního rádiu trochoidní dráhy nástroje. Tato hodnota přímo ovlivňuje nežádoucí zpomalování stroje v kruhových pohybech.

DELAM MACHINE DNA

Tim se dostáváme k další technologii od Delcamu, Machine DNA. Jde o převratnou metodu zefektivnění frézování ne z pohledu CAM softwaru, ale v přímé závislosti na kondici frézovacího centra. Tato technologie je unikátní, chráněná patentem. Její princip je poměrně jednoduchý. Například v softwaru Delcam PowerMILL Pro vybereme stroj, který budeme chtít použít pro frézování, vygenerujeme diagnostický soubor, který pustíme mimo materiál na stroji. Na něm začne sběr dat snímačů při různých pohybech stroje. Výsledný soubor ze stroje nahrajeme zpět do PowerMILLu, který jej analyzuje a dosadí do strategie hodnoty, při nichž



le. Ne každý stroj umí zpracovávat křivky. Právě proto vyvinul Delcam Machine DNA.

Tato technologie získá DNA stroje, kterou přeneseme do CAM systému. Zjištění stavu stroje se samozřejmě neprovádí denně, ale hlavně po větších servisních zásazích, po výměně důležitých komponent stroje nebo periodicky se stárnutím stroje. O testy této technologie projevil zájem

ni, seriózní testy z českého prostředí budou také zveřejněny.

UŽIVATELÉ MAJÍ VÝHODU S ÚDRŽBOU

Zatímco nadstavba Machine DNA je placeným modulem a je tedy volitelná pro všechny zájemce s programem PowerMILL nebo FeatureCAM, strategie Vortex bude dostupná všem uživatelům s platnou údržbou, a to zdarma. Tech-

DELAM VORTEX

Technologie Vortex pro adaptivní hrubování monolitickými karbidovými frézami je podobná již stávajícím technologiím jiných společností, nicméně přináší více. Proto Delcam tuto technologii nekoupil od jiné firmy, ale vyvinul ji ve spolupráci s významnými výrobci strojů a nástrojů od samého začátku.

Technologie Vortex (v překladu z angličtiny znamená vír) vytváří lineární a trochoidní dráhy nástroje, při kterých zaručuje konstantní ideální opášení nástroje v záběru 46°. Styl frézování je dán velkým axiálním krokem (krokem dolů) a produktivním radiálním krokem (krokem do boku), aby se rovnoměrně využívalo celé ostří nástroje.

Důležitým faktorem je skutečnost, že tato hrubovací strategie Delcamu pracuje s výpočty na všech jádrech procesoru počítače a lze ji využít ve 2D, 2.5D, 3D i 5D frézování. A nejen to, bezchybně pracuje i při zbytkovém hrubování. Strategii Vortex lze uplatňovat i jako výchozí obrábění pro zbytkové frézování navazujících operací. Snažíme se tím

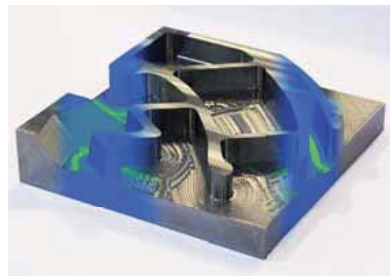
Název technologie: Vortex

Hlavní výhody použití: nasazení celého ostří nástroje, rychlý úběr velkého objemu materiálu, minimalizování vibrací stroje, významné zvýšení životnosti nástroje, významné zkrácení strojního času.

Uživatel může tuto hodnotu zadat sám, případně využije technologii Machine DNA, která tuto hodnotu sama doplní dle aktuální kondice a nastavení stroje.

dosáhneme maximální efektivity na daném stroji.

Machine DNA nám nejen nastaví minimální rádius trochoidní, při kterém stroj sám nezpomaleje, ale navíc upraví a toleruje dráhu z pohledu ideálního rozložení bodů na dráze. Každý stroj má v různém období jiné ideální parametry. Ne každý stroj dokáže frézovat např. rádius 5 mm při posuvu 10 000 mm/min. Ne každý stroj umí číst a zpracovávat řádky nc kódu stejné rych-



Název technologie: Machine DNA

Hlavní výhody použití: nasazení celého potenciálu stroje na maximum, velké zkrácení strojního času, lepší povrchy, delší životnost stroje i nástroje, dodržení programovaného posuvu, lepší teoretické výpočty času obrábění v CAM systému.

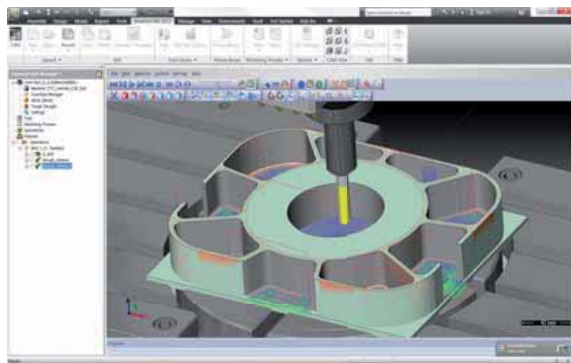
několik společností dodávajících frézovací centra a také vysoké školy. Reálné zkoušky společnosti Delcam ukazují až 60% úsporu času obrábě-

nologii Vortex získají všichni uživatelé Delcamu v aktualizacích PowerMILL 2013 R2 a FeatureCAM 2013 R3 (případně FeatureCAM 2014 R1). ■

DELAM BRNO, s. r. o., Purkyňova 35e, 612 00 Brno

tel.: +420 515 535 515, e-mail: obchod@delcam.cz, www.delcam.cz

Dynamický růst DTS Praha, jednoho z významných prodejců softwaru InventorCAM v Evropě



Společnost DTS Praha se již řadu let věnuje prodeji a komplexní technické podpoře integrovaného CAM softwaru InventorCAM. Samotný vznik společnosti se datuje k roku 1996. V současné době mají její aktivity rozsáhlejší charakter. Mezi nejvýznamnější obchodně/technické partnery patří společnost CAD Studio, která je specialistou na produkty Autodesku a zejména na 3D CAD Inventor a datamanagement, které jsou nedílnou součástí komplexních dodávek CAD/CAM řešení Inventor/InventorCAM. CAD Studio dosáhlo jako jeden z cca 10 partnerů Autodesku ve světě nejvyšší status Autodesk Platinum Partner.

Produkt InventorCAM je v současné době jeden z nejpropracovanějších CAM softwarů na světovém trhu. Vyniká zejména svou intuitivností a schopností 100% využívat „živá“ 3D data

vzhledem k jeho plné integraci v produktu Autodesk Inventor, která je svým rozsahem jedinečná. Tato plná integrace umožňuje oproti jiným softwarům komplexnější a plynulejší práci s 3D daty při zachování plné zpětné vazby při změněovém řízení. Unikátní je zejména revoluční modul iMachining 2D/3D, u kterého jde o skutečný průlom v technologii dráh nástroje CNC frézování. iMachining umožňuje obrábět 2 až 3krát rychleji a hlouběji, a to vše pomocí optimalizace posuvu a opášení nástroje na celé jeho řezné části. Můžete použít vaše stávající CNC frézovací stroje a můžete obrábět rychleji a hlouběji, a to i nejmenšími nástroji v těch nejtěžších materiálech. iMachining je kompletní inteligentní systém pro CNC obrábění, navíc velmi uživatelsky přátelský. Automaticky se přizpůsobuje podle materiálu, geometrie, nástroje a schopnosti

CNC stroje, vede uživatele přes celou operaci a zároveň eliminuje zkoušení a chybný přístup (nekonečně zlomené frézy), úpravu a optimalizaci parametrů na CNC stroji.

Společnost disponuje specialisty, kteří mají za sebou mnohaletou praxi ve strojírenských výrobních a dokážou tak velmi dobře vnímat potřeby zákazníků. Dlouholetá praxe programátorů a technologií ve spojení se silným produktem InventorCAM ústí v úspěšné a efektivní zhotovení i těch nejsložitějších výrobků. V mnohých případech se stává náš specialista součástí týmu zákazníka a je schopen, vzhledem ke svým bohatým zkušenostem a výkonnému softwaru InventorCAM, efektivně pomoci. Tyto nadstandardní technické podpory je vždy možné nastavit individuálně dle potřeb zákazníka. Technologie v softwaru InventorCAM též konzultujeme s našimi partnery z řad dodavatelů nástrojů, což zajišťuje kvalitní dodávky výrobní technologie šitou na míru zákazníků. Se společností WNT a CAD Studio zároveň pořádáme pravidelné roční setkání odborníků strojírenských

fírem, která jsou provázána panelovými diskusemi a živými ukázkami moderních trendů třískového obrábění v praxi s využitím CAD/CAM softwarů Autodesk Inventor a InventorCAM.

InventorCAM je sám o sobě produkt velmi obsáhlý, umožňuje obsluhu CNC stroje od 3osých frézek až



po 5osé frézky souvislé a též je silným nástrojem v oblasti soustružení pro jednoduché soustruhy, soustruhy s poháněnými nástroji.

Stejně tak je možné obsluhu i soustružnická víceosá centra umožňující vícekanálové řízení. InventorCAM obsahuje i moduly pro drátořezy a speciální produktivní moduly pro frézování a soustružení, jakými jsou například iMachining, HSS a HSM obrábění. InventorCAM dokáže obsluhu vícečetně všechny dostupné CNC obráběcí stroje, které jsou v současnosti na trhu. Potvrzuje to široké spektrum našich zákazníků. Mezi ně patří nejenom klasické kovobráběčské společnosti, ale i firmy zabývající se vlastním vývojem. U řady zákazníků se implementací InventorCAM nejenom

uspokojil čas přípravy NC programů a zajištění efektivní technické přípravy výroby, ale zejména pak díky revolučním nástrojům InventorCAMu se podařilo snížit i samotné výrobní časy.

Za zmínku stojí společnost Špíchal, kde se našim specialistům podařilo snížit čas obrábění členitých prismatických dílů z nerezové oceli o více než 50%, a to díky aplikaci iMachining, přestože obráběcí čas byl již předtím maximálně optimalizován.

U společnosti Dvořák – svaňové sekačky, výrobce unikátních svaňových sekaček, jejichž vývojový proces je extrémně složitý, využívají v plné šíři nástrojů Autodesku Inventoru/InventorCAMu. ■

„Díky softwaru InventorCAM jsme schopni velmi pružně nasimulovat výrobu součástí a velmi rychle generovat NC kód pro obráběcí stroje. Software nám též pomáhá v oblasti vytipování co nejlépejších nástrojů pro výrobu. InventorCAM používáme nejen pro vývoj nových součástí, ale také pro produktivní programování výroby stávajících dílců. Díky propracované simulaci dráhy nástroje dokážeme přesně stanovit strojní čas výroby a také optimalizovat použití obráběcích operací a nástrojů. Při komplikovanějších projektech se kdykoliv můžeme spojit na naši dodavatelskou společnost DTS-Praha, která nám poskytne technický support v maximálním rozsahu.“

Jan Prášek,
vedoucí TPV ve společnosti
Dvořák – svaňové sekačky, s. r. o.

DTS-Praha a.s., Křenova 1, 162 00 Praha 6, tel.: +420 296 301 990, +420 776 246 918, cam@dtspraha.cz

Zvýšená produktivita frézování při výrobě leteckých vrtulí díky hrubovací strategii

V dnešní době se většina strojírenských firem snaží co nejvíce ušetřit a zvažuje, jak takovou úsporu realizovat, aniž by tím utrpěla kvalita nabízených produktů. Existují různé varianty a jako šikovný způsob úspory nejen výrobního času se jeví použití poměrně nové hrubovací strategie Waveform, obsažené standardně v licencích CAD/CAM softwaru Edgecam.

Vlnovitá hrubovací strategie, neboli Waveform, byla vyvinuta ve spolupráci společnosti Planit Software (nyní VERO software) a Sandvik Coromant. Jde o vysokorychlostní techniku obrábění udržující konstantní zatížení řezného nástroje tím, že zajišťuje konstantní záběr do materiálu. Dráhové nástroje jsou plynulé, nedochází tedy k náhlým změnám směru posuvu a trhavým pohybům na stroji. Jako hlavní předností této technologie lze jmenovat např. zkrácení času obráběcího cyklu, prodloužení životnosti nástrojů, prodloužení cyklů servisních prohlídek stroje, udržení konstantního úběru materiálu, díky Waveformu lze frézovat hlouběji a rychleji (více informací na www.nexnet.cz).

Jednou z firem, kde se vysokorychlostní hrubovací strategie Waveform využívá naplno, je Avia Propeller, s. r. o., se sídlem v Praze Letňanech. Původní společnost Avia se etablovala roku 1919 a zabývala se výrobou letadel, leteckých motorů i vrtulí. V současné době pokračuje v jejich stopách Avia Propeller, která vyvíjí a vyrábí letecké vrtule, specializuje se především na celokovové vrtule s vy-



značky Matsuura a Mastum. Jedná se o soustružnická a vertikální frézovací centra.

Konfigurace frézovacích center jsou od tříosé až po pětiosé, kdy čtvrtá a pátá osa jsou řešeny děličkou a kolébkou. Nejnovější přírůstek v naší výrobě je pětiosé frézovací centrum Haas VF3YT.

■ Edgecam máte ve výrobě již 10 let, jak vypadala technická příprava výroby před jeho nasazením a co vás vedlo k jeho pořízení?

Před nasazením Edgecamu se naše výroba skládala především z konvenčního strojového vybavení, a tudíž bylo využití CAD/CAM systému bezpečné. Postupem času docházelo k inovaci strojového vybavení s ohledem na zvyšování nároků

■ Jak probíhal výběr CAD/CAM systému a podle čeho jste usoudili, že Edgecam je pro vás nejvhodnější?

Edgecam jsme zakoupili již v minulosti, jen jsme pro něj neměli příliš velké využití. Až postupem času se nároky na výrobu zvyšovaly a bylo zapotřebí více řešit obrábění za pomoci CAD/CAM systému. Proto jsme se rozhodli aktualizovat naši stávající licenci Edgecam. Osobně jsem měl možnost otestovat i jiné CAD/CAM systémy, z mého pohledu je práce v Edgecamu velice příjemná a nabízí velmi dobré řešení pracovního prostředí.

■ Které přínosy měla implementace Edgecamu pro vaši výrobu? Které jeho funkce jsou pro vás práci důležité?

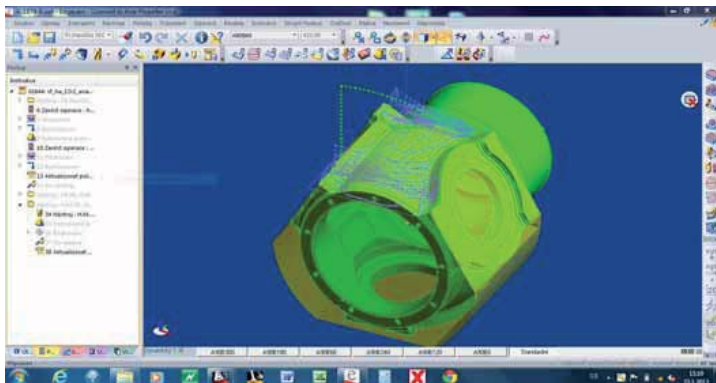
Po implementaci Edgecamu byla pro naši firmu největším přínosem především soběstačnost při řešení složitějšího obrábění 3D útvarů. Mezi jeho nejdůležitější funkce u nás patří profilování, hrubování, vrtání a indexování.

■ Co vás vedlo k vyzkoušení novinky roku 2012 – vysokorychlostního hrubování vlnitou technologií, známého pod názvem Waveform? Na jakých dílcích jste ji zkoušeli?

K vyzkoušení novinky vlnitého hrubování nás především vedla snaha docílit vyšší produktivity frézování. Tuto technologii jsme vyzkoušeli a nadále využíváme při výrobě jak dílů leteckých vrtulí, tak dílů do jejich příslušenství, jako je regulátor otáček, omezovač otáček atd.

■ Splnilo hrubování Waveform vaše očekávání, doporučili byste jeho použití i ostatním firmám vlastním licenci Edgecamu?

Hrubování pod názvem Waveform splnilo naše očekávání a musím uznat, že je to velmi dobrý



na produktivitu výroby a kvalitu obráběných dílů. Nasazení Edgecamu pak bylo pro naši výrobu nezbytné z důvodu potřeby obrábění 3D tvarových ploch na nových typech výrobků, které vyvinula naše konstrukce.

nástroj pro rychlý a zároveň šetrný úběr materiálu. Tuto technologii hodnotím velmi kladně a je vidět, že vývojový tým Edgecamu opravdu nesplní. Všem uživatelům a zákazníkům Edgecamu tuto technologii vřele doporučuji.

■ Jak se tento způsob obrábění projevil právě u vás? Dokážete vyčíslit rozdíly oproti konvenčnímu nebo vysokorychlostnímu hrubování, pokud jde o úsporu strojního času?

Po nasazení technologie Waveform se nám zkrátily výrobní časy o 30 až 40%, což je v dnešní době velký skok. Technologie Waveform nám přinesla nejen úsporu obráběcího času, ale také zvýšila životnost nástrojů a snížila zatížení stroje.

■ Řeknete nám o nějaké vaší zajímavé zakázce?

V poslední době se naše firma podílí například na projektu MOSTA – modernizace malého doprav-



ního letounu L410 UVP-E20, za účelem zvýšení efektivnosti a ekonomie jeho provozu. Pro tento projekt byla vyvinuta nová celoduralová 5lístá vrtule konstantních otáček AV725, nový regulátor otáček vrtule typu 1-P-W(-)-(-) pro turbínové motory včetně připojení do systému otáčkové a fázové synchronizace a nové kompaktní praporočecí čerpadlo. Při technologické přípravě výroby a následné výrobě prototypů uvedených systémů jsme často a úspěšně využívali také software Edgecam.

Společnost NEXNET, a. s., je tradičním dodavatelem CAD/CAM řešení pro efektivní strojírenskou výrobu. Kromě CAD/CAM softwaru Edgecam pro kovoobrábění má NEXNET ve svém portfoliu CAD/CAM software Alphacam pro obrábění kovu a dřeva, RADAN pro tváření plechů, Cabinet Vision pro návrh a výrobu nábytku, 3D CAD software pro přímé modelování SpaceClaim a dále Eureka pro simulaci obrábění.

Obchodní zastoupení pro ČR
573 332 143, obchod@nexnet.cz,
www.nexnet.cz

Obchodní zastoupení pro SR
+421 915 214 580, obchod@nexnet.sk,
www.nexnet.sk

■ Jaký CAD systém používáte v konstrukci? Využíváte výhodu nativního načítání 3D modelů a sestav z vašeho CAD do prostředí Edgecamu?

V naší konstrukci i ve výrobě využíváme AutoCAD LT 2013 a Autocad Inventor LT 2013. K licenci Edgecam jsme si pořídili modul zajišťující bezproblémové nativní načítání 3D modelů formátu sat do prostředí Edgecam.

■ Využíváte služeb aktualizace a technické podpory od společnosti Nexnet? Jste s nimi spokojeni, popřípadě co vám přináší?

Nedávno jsme provedli další aktualizaci naší licence na obrábění v 5 osách, kde jsme plně využili služeb firmy Nexnet. Jedno se o kompletní inovaci našeho stávajícího postprocesoru, školení na 5osé indexování a pokročilé frézování. S podporou firmy Nexnet jsme velice spokojeni, všechny naše dotazy a nejasnosti byly vždy úspěšně vyřešeny.

Bc. Petra Slatinová

Trendy v informačních systémech ERP roku 2013

Letošní rok se v oblasti podnikových informačních systémů ERP (Enterprise resource planning) pro řízení chodu organizace a podnikových zdrojů ponese ve znamení větší mobility a lepšího využití informací. Dalším výrazným proudem bude výraznější preference komplexních ERP řešení před specializovanými aplikacemi a oddělování konceptů SaaS a cloud. Více se bude při zavádění ERP prosazovat dvoustupňová strategie a klíčovým požadavkem se stává rychlost ve všech směrech.

„Zatímco v loňském roce se řada organizací při výběru a provozu ERP systémů zaměřovala na efektivitu provozu a kontrolu nákladů, tak letos očekáváme, že větší zájem bude o aspekty urychlující chod podniku a rozhodování. Klíčem k růstu byznysu bude také schopnost zpracovat a využít data, která do firmy proudí od zákazníků, dodavatelů a partnerů,“ říká Vladimír Králíček, generální ředitel společnosti J.K.R., dodávající podnikové informační systémy Byznys ERP.

„Ze zahraničí i z českého trhu máme signály, že více organizací než dosud bude upřednostňovat komplexní řešení před specializovanými a že namísto

konceptu jednoho globálního řešení velké podniky zvažují výhody dvoustupňové ERP strategie.“

Rychlost uvádění zákazníků mezi klíčovými atributy, které by měl splňovat moderní ERP systém. Nutná je k tomu podpora mobilních platform a integrace jak v rámci ERP, tak s dalšími zdroji důležitých dat v rámci organizace. Odezva systému, přenosnost informací, rychlost jejich prezentace a zacílení bude letos pro mnoho firem podstatným faktorem spokojenosti s informačním systémem.

Mobilita zcela mění naše pracovní prostředí. Konstantní připojení odkudkoliv proniklo do našich životů a prosazuje se i v oblasti výroby. S tablety, smartphony a dalšími přenosnými zařízeními mohou výrobci vidět, co se děje v jejich továrnách a prodeji mohou sledovat situaci v obchodech. Možnosti jsou široké, od průběžné kontroly kvality, schvalování obchodních procesů, okamžitého informování směrem k managementu i zákazníkům či inventury skladu a zásob. Klíčem je úspěšná integrace s informačním systémem, který musí být zapojen do všech klíčových oblastí chodu organizace. Jako houby po dešti se bu-

dou objevovat mobilní aplikace pro Android, iOS a Windows pro přístup do ERP systému.

BI reporting se bude využívat více, protože skutečná hodnota ERP je v tom, mít k dispozici informace v reálném čase. Podniky nemohou či nechtějí čekat na konec měsíce, aby zjistili, zda jsou v zisku či ve ztrátě. Analytika, základní aspekt ERP, umožní zjistit, jak si firma stojí, a to včetně možnosti rozkládat si hlavní ukazatele (KPI) až do nejmenších podrobností. Sociální síť se postupně začínou více integrovat do ERP aplikací. Část firemní komunikace již dnes probíhá na sociálních sítích Facebook, Twitter a LinkedIn, avšak bez napojení na ERP je obtížné to jakkoliv integrovat a výrazněji využít. S jejich integrací lze zrychlit a zkvalitnit například forecasting, produktový vývoj, průzkum trhu či marketing.

Integrované systémy budou jedním z trendů v propojení dodavatelů, zákazníků a partnerů. Automatizované ERP portály bez lidské interakce například umožní dodavateli přístup k části systému, který sleduje stav zásob, aby je mohl automaticky doplňovat. Zákazníci si mohou sami objednávat produkty bez zvednutí telefonu či napsání emailu.

Software coby služba (SaaS) nebude tak horkým konceptem jako dříve. Organizace o něm diskutují jako o alternativě provozu a placení za ERP. Pronájem softwaru přitom přináší firmám řadu překážek, především těm větším nebo působícím na regulovaných trzích. Navíc pokud jsou kalkulace operačních nákladů prováděny nad delším časovým horizontem (5–10 let, což bývá minimální rozumné očekávání při výběru ERP systému), tak náklady na pronájem softwaru budou mnohem vyšší než při jeho vlastnictví.

Ekosystém dodavatelů a partnerů se začne měnit díky postupnému prosazování cloudu. Cloud (nezaměňovat se SaaS) je kromě jiného vnímán také jako způsob, jak mohou velcí dodavatelé obejít prostředníky v podobě implementačních partnerů, systémových integrátorů a distributorů s přidanou hodnotou a realizovat přímý vztah se zákazníkem. Zpočátku budou mít tyto partneři dost práce, a tím pádem i zákazníci, s převodem svých zákaznických do cloudu. Avšak co povědí – budou je výrobci či zákazníci potřebovat, nebo se zcela ojedou bez jejich služeb?

Geografická dostupnost přestává mít význam. Zatímco dříve bylo vhodné aby dodavatel ERP byl v relativní blízkosti uživatele, dnes to již neplatí a pokud

začne zákazník používat cloudové řešení, tím spíše je tento faktor irrelevantní.

Komplexní ERP (All-in-one) systémy se mají výrazněji preferovat před specializovanými systémy (Best-of-breed). Specializované ERP aplikace jsou úzce zaměřené a často postrádají široké portfolio modulů a možnosti přizpůsobení, jako je tomu u univerzálních systémů. Úpravy na míru přitom řešení výrazně prodlužují a zákaznická následně omezují při změnách, které jsou v dnešní době velmi časté. Hlavním směrem budoucnosti jsou komplexní ERP řešení, která pokryjí veškeré potřeby organizace nákladově efektivním způsobem bez negativního vlivu na její agilitu.

Dvoustupňová ERP strategie u velkých zákazníků bude pro menší samostatné divize a regionální zastoupení volit menší ERP systém, který bude rozdílný od centrály, kde jsou většinou systémy globálních dodavatelů. Ukazuje se totiž, že tato dvoustupňová strategie je procesně, provozně a nákladově efektivnější než unifikované využívání jednoho globálního dodavatele. Lze tak také výrazněji využít lokální specifika a chovat se agilně. IT rozpočty budou napjaté a zákazníci se tak více zaměřit na snadno dostupné oblasti s vysokou přidanou hodnotou než na náročný roll-out globálního řešení. ■ /PRCOM/

CIMCO, sledování vytíženosti CNC strojů

Firma technology-support, s. r. o., realizovala v roce 2012 projekt zavedení sběru výrobních dat ve firmě KASKO – Formy spol. s r. o. Pro realizaci byl vybrán software CIMCO.



Areál firmy KASKO – Formy



Sběr dat z pracoviště CNC ve firmě KASKO – Formy

POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

Firma KASKO – Formy se etablovala v roce 2005. Specializuje se na výrobu vstříkacích forem. Od svého vzniku učinila velký pokrok ve výrobě forem včetně prototypových. Mezi její zákazníky patří přední výrobci v automobilovém průmyslu.

Abyste udržela krok s tvrdou konkurencí, investovala nemalé prostředky do špičkových strojů. Součástí investic byl nákup frézovacích center včetně 5osých, drátové řezačky, mikronavařovačky a automatizované linky pro opracování forem EDM technologií. Při takto velkých investicích vyvstala potřeba zjištění reálného využití strojů. Z důvodu dobrých dlouholetých zkušeností v oblasti dodávky CNC technologií si firma KASKO – Formy vybrala firmu technology-support pro řešení problematiky sběru a vyhodnocení reálných výrobních dat přímo ze strojů.

KONCEPCE NOVÉHO ŘEŠENÍ

Pro sledování dat je určeno 9 CNC strojů (5 obráběcích center, čtyři elektroerozivní stroje). Zjišťovaná data na strojích: stroj zapnutý/vypnutý, stroj obrábí/neobrábí. Každé pracoviště je opatřeno čtečkou čárových kódů pro určení času strojů. Důvody pro rozdělení do dvou skupin podle zaměření jednotlivých pracovišť. Skupina pracovišť CNC strojů určuje

důvody pro střízování, servis, NC dokumentace – chyba, konstrukce – chyba, údržba – úklid, nástroj – není, program – chyba, program – není. Skupina pracovišť elektroerozivní střízování, servis, NC dokumentace – chyba, není informace, údržba – úklid, elektroda – obnova, programátor konzultace, nezadaná práce. Čtečka čárových kódů je využívána k přihlašování operátorů a identifikaci výrobní zakázky. Přenos dat ze svorek do ethernetové sítě zajišťuje převodník MOXA. Pro software řešení byl vybrán produkt CIMCO, zastoupený firmou technology-support.

SOFTWARE

Software CIMCO poskytuje pomocí svých modulů ucelený nástroj pro správu, přenos, sběr a zpracování NC dat. Pro řešení ve společnosti KASKO – Formy byly vybrány moduly CIMCO MDC-Max, DNC-Max a NC-Base. Za pomoci zmíněných modulů je dosaženo ucelené řešení pro správu dokumentace a jednotný systém shromažďování strojních dat od jednoho dodavatele.

MDC-Max je software zodpovědný za shromažďování všech dat o obráběním cyklu a počtu vyrobených produktů.

DNC-Max zajišťuje zaslání a přijímání CNC programů do všech strojů. Programy si lze vyžádat z řídicího systému stroje, což nenutí operátora odejít od stroje. Jakákoli změna provedená

operátorem v programu se automaticky projeví ve zvýšení verze. Lze také automaticky nasměrovat ukládání NC programů. Každému z uživatelů jsou prostřednictvím konfigurační přílohy různá přístupová práva a funkce, konfiguraci může provádět oddělení IT bez zásahu dodavatele SW.

Stroj	Operator	NC program	Stroj neklád	Výdělí stroje	Operator	PROGRAMOVÁNÍ
DMC 1035	Michal Martinák	0:00:00	0:06:47	0%	0:06:47	PROGRAMOVÁNÍ
Stav: Seřizování	Cyklus: 0:00:00	Výkres: SW375-012	Čas seřizování: 0:06:46	Čas: 12:05:17		
DMU 80	František Zálešák	3:31:48	0:00:51	58%	6:02:04	PROGRAMOVÁNÍ
Stav: NC program běží	Cyklus: 0:04:34	Výkres: SW375-011	Čas seřizování: 1:43:55	Čas: 12:05:17		
Fanuc Rob...	Marek Mitana	4:40:01	0:01:50	78%	6:00:09	PROGRAMOVÁNÍ
Stav: NC program běží	Cyklus: 0:15:45	Výkres: OF-305	Čas seřizování: 0:01:27	Čas: 12:05:17		
Gantry 400	Michal Klauza	5:57:42	0:00:34	98%	6:04:47	PROGRAMOVÁNÍ
Stav: NC program běží	Cyklus: 3:51:09	Výkres: SW357-015-007	Čas seřizování: 0:05:49	Čas: 12:05:17		
Gantry 500	Michal Klauza	5:36:41	0:05:50	92%	6:04:57	PROGRAMOVÁNÍ
Stav: NC program běží	Cyklus: 0:17:31	Výkres: SW375-016-016	Čas seřizování: 0:24:28	Čas: 12:05:17		
Hermle U740	Radek Rybář	3:22:03	0:01:00	56%	6:01:52	PROGRAMOVÁNÍ
Stav: Stroj zapnutý - nečinný	Cyklus: 0:00:00	Výkres: SW375-044	Čas seřizování: 0:45:09	Čas: 12:05:17		
OPS 600	Ondřej Hubiček	4:01:20	0:05:03	86%	6:04:43	PROGRAMOVÁNÍ
Stav: NC program běží	Cyklus: 0:08:43	Výkres: SW375-015-007	Čas seřizování: 0:32:44	Čas: 12:05:17		

Monitoring aktuálního dění ve výrobě ve firmě KASKO – Formy

CIMCO NC-Base umožňuje okamžitou analýzu shromážděných dat pomocí DNC/MDC Maxu, vytvoření tabulek a grafů, na kterých se zobrazí přesně to, co se děje při plánování výroby. NC-Base také umožňuje uložit libovolné dokumenty, které souvisí s touto úlohou. Dokumenty mohou být výkresy, fotografie stroje nebo výrobku, nastavení, seznam NC programů, operční listy, CNC programy atd.

SYSTÉM PRO SBĚR A ANALÝZU VÝROBNÍCH DAT (MDC) UMOŽNÍ:

- on-line sledování stavu výroby
- sběr dat ze strojů a jejich obsluh s následným uložením do databáze
- analýzu sbraných hodnot (tvorba grafů a tabulek)
- časovou osu průběhu výroby.

ZÁVĚR

Dle slov Jiřího Šťastného, ředitele firmy KASKO – Formy, realizace projektu sběru výrobních dat firmě přinesla:

- reálné výrobní hodnoty využití investičně náročných technologií
- podchycení výrobní dokumentace
- určení odpovědnosti jednotlivých zaměstnanců
- spravedlivé ohodnocení zaměstnanců za jejich pracovní výkony
- přirozený nárůst efektivity využití strojního času o 5% během půl roku
- dohledání případných problémových míst ve výrobě.

Z praxe víme, že ke zvýšení efektivity využití strojového času v rozmezí 5–15% u jednotlivých strojů dochází zhruba po 6 měsících od zavedení sběru výrobních dat. Z toho vyplývá, že návratnost vynaložených investic do projektu není delší než jeden rok.

Tento článek vznikl na základě zkušeností firmy technology-support s. r. o. ve firmě KASKO – Formy spol. s r. o. Tímto shrnujeme základní fakta o automatickém sběru výrobních dat a sledování vytíženosti strojů řešením softwaru CIMCO Integration.



Týdenní průběh výroby na strojích – časová osa ve firmě KASKO – Formy

PO ZAVEDENÍ SBĚRU VÝROBNÍCH DAT PŘÍMO ZE STROJŮ JSME SCHOPNI ZÍSKAT PŘEHLED O:

- plynulosti výroby
- předávání směn
- počtu aktuálně vyrobených kusů
- rozdělení víceztrojové výroby mezi operátory
- kontrole normy na výrobu daného kusu
- množství alarmů
- přesném určení data výroby dané zakázky (dílů atd.)
- konkrétní zodpovědnosti daného operátora
- efektivnosti využití strojního času stroje
- vzájemném porovnání produktivity jednotlivých směn, operátorů
- důvodech prostojů
- servisních odstávkách strojů (podklad pro servisní smlouvu s dodavatelem stroje)
- výrobní dokumentaci pro příp. certifikace a audity
- hodnotě CEZ (OEE) atd.

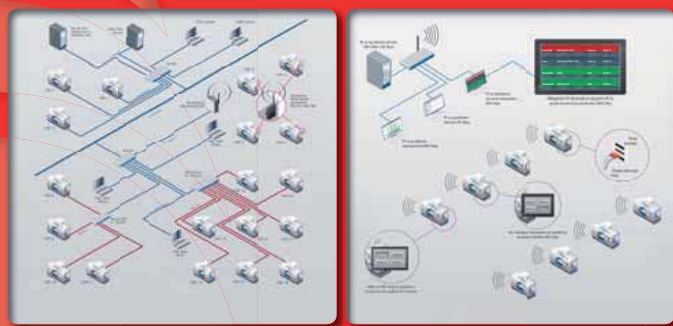
vých strojů dochází zhruba po 6 měsících od zavedení sběru výrobních dat. Z toho vyplývá, že návratnost vynaložených investic do projektu není delší než jeden rok.

Tento článek vznikl na základě zkušeností firmy technology-support s. r. o. ve firmě KASKO – Formy spol. s r. o. Tímto shrnujeme základní fakta o automatickém sběru výrobních dat a sledování vytíženosti strojů řešením softwaru CIMCO Integration.



František Machara,
+420 739 592 528, fmachara@t-support.cz
technology-support s.r.o., Dusíkova 1597/19,
CZ-162 00 Praha 6

Editace, Přenos a Správa NC programů, Automatický sběr výrobních dat a sledování vytíženosti strojů



CIMCO
Integration

t-support.cz, partner pro vaše CNC výrobní provozy

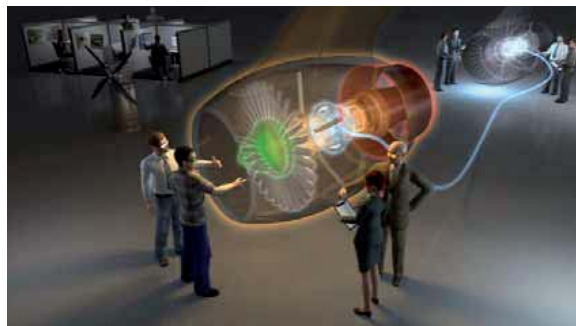
využíváme řešení CIMCO Integration



technology-support, s. r. o., Dusíkova 1597/19, CZ-162 00, Praha 6
tel./fax: +420 235 355 377/8, mobil: +420 739 592 528, e-mail: info@t-support.cz, www.t-support.cz



Virtuální realita ve vývojovém procesu



Systém virtuální reality ICIDO od ESI Group pomáhá konstruktérům a technologům zkracovat vývojový cyklus a umožňuje zobrazování a interakci se složitými průmyslovými produkty už ve fázi digitálního prototypu. Je daleko názornější a efektivnější než práce s 2D výkresy nebo sledování 3D modelů na obrazovce.

snímána poloha brýlí (uživatele) a je tak možné se například při pokřvení podívat pod zkoumaný objekt nebo ho obcházením prohlížet z různých stran. Interakce s promítnutými objekty ve virtuální realitě umožňuje simulovat kolize jednotlivých částí, a tím řešit například problémy spojené s montovatelností (vyjmutí alternátoru z motorového prostoru),



Technologie virtuální reality se začala vyvíjet na počátku 90. let. Přibližně od roku 2000 následoval proces industrializace, umožňující robustní průmyslové nasazení. V současné době se stal pro své uživatele nedílnou součástí vývojového cyklu.

ICIDO se skládá z hardwaru, který zajišťuje projekci obrazu, a softwaru VDP (Visual Decision Platform), který obstarává zpracování dat a komunikaci s uživatelem. Software nabízí intuitivní uživatelské rozhraní s možností sdílení zobrazovaných dat na několika pracovištích přes internet. ICIDO využívá stereoskopickou 3D projekci, podobně jako moderní multikina. Uživatel je pomocí 3D brýlí vtažen do imerzivní (pohlující) virtuální reality. Zároveň je pomocí tracking systému

nebo přístupem s náradím k jednotlivým montážním bodům.

Systém ICIDO dokáže převést z CAD systémů nejen geometrii jednotlivých součástek sestavy, ale i jejich vzájemné kinematické vazby (například otevírání dveří). ICIDO dokáže importovat všechny běžné používané CAD formáty. Dále je možné reálně simulovat chování jednorozměrných prvků (kabely, hadice). Tak lze například ověřit, zda je hadička dostatečně dlouhá, aby „udělala místo“ objektu, který chceme vymontovat. Pro simulaci obsluhy výrobních linek nebo oprav je možno zahrnout i biомodely člověka pro zkoumání ergonomie a komfortu.

Nejjednodušší instalace jsou tvořeny jednou projekční stěnou (powerwall). Pomocí více projekčních ploch je možné zvýšit výsledný efekt až po uzavřenou krychli (cave) s projekcí na strop i podlahu.

ICIDO je nasazen v odvětvích průmyslu se složitými produkty s vy-



sokou přidanou hodnotou, jako jsou automobily, letectví, kolejová vozidla, obrana, těžký průmysl. Nasazení virtuální reality je možné v několika fázích vývojového procesu:

- výběr nejlepší varianty z několika možností v kritické části designu
- montovatelnost včetně ladění její optimální sekvence a přístup k montážním bodům

- prezentace různých návrhů pro zákazníka, marketing

- optimalizace výrobních linek

Nasazení systému ICIDO umožňuje redukovat počet finančně i časově náročných fyzických prototypů, usnadňuje a zároveň urychluje rozhodovací proces. ■

Ing. Jan Štych, Ph.D.

PROFIL SPOLEČNOSTI

MECAS ESI s. r. o. byla založena v roce 1995 jako MECAS s. r. o. Vzhledem k dosaženým úspěchům se v roce 2001 stala zastoupením francouzské společnosti ESI GROUP pro země střední a východní Evropy. Kromě České republiky se stará zejména o zákazníky ze Slovenska, Maďarska, Polska, Slovinska, Rumunska, Bulharska a ze států bývalého Sovětského svazu. Tým inženýrů MECAS ESI poskytuje technickou podporu a konzultace v oblasti simulací nárazových zkoušek, posouzení limitních stavů a provádění multifyzikálních analýz, dále pak zkoušek z oblasti pasivní bezpečnosti,

výrobních procesů tváření, lití, svařování, tepelného zpracování, ale také například vibroakustiky, proudění a elektromagnetické kompatibility. Zákazníkům jsou k dispozici nejen v sídle společnosti v Plzni, ale i v kancelářích v Brně a v Mladé Boleslavi. V září 2012 bylo též otevřeno obchodní zastoupení v ruském Jekatěrinburgu.

Spoolečnost MECAS ESI s. r. o. obdržela v lednu 2009 certifikát osvědčující, že její systém managementu odpovídá požadavkům normy ČSN EN ISO 9001:2009.

MECAS ESI s. r. o. je dlouholetým členem NAFEMS – organizace pro zajištění kvality softwaru v oblasti CAE.

Kontakt: Brojova 2113/16, 326 00 Plzeň, tel.: +420 377 432 931, fax: +420 377 432 930, e-mail: info@mecasesi.cz, www.mecasesi.cz



Pořídili jste si loni nový CAD/CAM systém?

Redakce Technického týdeníku oslovila náhodně vybrané firmy s pěti otázkami, v nichž se jich dotazovala na to, zda a jak v loňském roce inovovaly svůj CAD/CAM software. Uvádíme odpovědi zástupců firem, kteří na naše anketní otázky zareagovali.

1. Koupili jste si v roce 2012 nějaký nový CAD/CAM systém?
2. Pokud ano, od kterého dodavatele?
3. Jedná se o vaši první licenci tohoto softwaru, nebo s ním již delší dobu pracujete?
4. Na základě jakých kritérií jste si zvolili svého dodavatele?
5. Byli jste spokojeni se vstupním zaškolením a s další technickou podporou dodavatele?

Ing. Vilém Klíma,
projektový ředitel BANES, spol. s r. o.

zkušeností a spolupráce s touto firmou.

5. Naprosto spokojeni.

1. V roce 2012 jsme žádný CAD/CAM systém nepořídili. Jeho pořízení zatím neplánujeme.

Ing. Rudolf Novák,
Strojárna Kukleny, spol. s r. o.

1. Ano – BricsCAD PRO V13.
2. TPV Group Třemošnice.
3. Již máme starší systém, jedná se o novou verzi.
4. Cena, výkon, použitelnost a využitelnost v našich podmínkách.
5. Nepožadovali jsme je. Podpora bez problémů.

Ladislava Stejskalová,
vedoucí obchodu a obch. zástupce Antikor – Zdeněk Maixner, s. r. o.

1. Došlo k rozšíření stávajícího systému GibbsCAM.
2. t-support, s. r. o.
3. Pracujeme s ním již delší dobu.
4. Máme s ním výborné zkušenosti.
5. Ano.

Ing. Petr Stárek,
ředitel výroby ČKD Armaty, a. s.

1. AutoCAD LT, Inventor LT Suite, GibbsCAM
2. AutoCAD LT od Orange & Green, a. s. Inventor LT Suite od t-support, s. r. o. GibbsCAM od t-support, s. r. o.
3. Vše je první licence.
4. Na základě výběrového řízení.
5. Školení provedla firma t-support a vše proběhlo v pořádku.

Ing. Milan Lícek,
ředitel společnosti Michálek, s. r. o.

1. V roce 2012 jsme nezakoupili žádný SW. Již několik let používáme SW Solid Edge.

Jan Chleboun,
ředitel společnosti INVEKTA, s. r. o.

1. V roce 2012 jsme si žádný nový systém CAD/CAM nepořídili.

Ing. Jan Lidman,
odd. konstrukce Protool, s. r. o.

1. V roce 2012 jsme přešli na vyšší verzi CAD softwaru Creo Elements / Direct Modeling, verze 18.1, CAM jsme nekupovali.

Ing. Richard Staněk,
vedoucí útvaru vývoje a konstrukce Kasko – Formy, spol. s r. o.

1. V roce 2012 jsme do CAD/CAM technologií neinvestovali.

Zdeněk Bělín, DiS.,
technolog GRUMANT, s. r. o.

1. Ano. GibbsCam.
2. technology-support, s. r. o.
3. S touto společností spolupracujeme již několik let.
4. Na základě dlouhodobě dobrých

Bc. Petr Buráň, hlavní technolog Thermacut, s. r. o.

1. SolidWorks 2012.
2. 3E Praha Engineering.
3. Delší dobu s ním pracuji.
4. Na základě výběrového řízení vypsaného v minulosti.
5. Ano.

Ing. Marian Kurajda,
KS Kolbenschmidt Czech Republic, a. s.

1. V roce 2012 jsme nezakoupili žádný nový CAD/CAM systém.

Bohumír Kuboušek,
vedoucí výroby Decoleta, a. s.

1. Ano: zakoupili jsme šest licencí BricsCAD a koncem roku ještě GibbsCAM.
2. TPV group, t-support.
3. BricsCAD – ne, GibbsCAM – ano.
4. Možnosti, znalosti, doporučení, zkušenosti.
5. Naprosto.

3D tisk: Na prahu nové technologické revoluce?

Bude masovější implementace 3D tisku do výrobních principů obdobnou revolucí, jakou přinesly osobní počítače do světa výpočetní techniky? Tuto otázku si ve druhé polovině loňského roku položil renomovaný ekonomický časopis The Economist. S podobným zamyšlením přišel nedávno i americký deník US Today. Nalézt odpověď nebude jednoduché. Řada dílčích úspěchů v laboratorních a vzrůstající zájem velkých firem o tuto technologii však dávají tušit, že revoluční potenciál se zde zřejmě skrývá.

Uvedme několik velmi stručných pojmových vymezení, abychom si alespoň v hrubých rysech zmapovali terén. Definičním znakem 3D tisku je, že předmět vzniká na základě digitálně vytvořeného modelu postupným nanášením vrstev určitého materiálu. Oproti tradičním výrobním procesům, při nichž se materiál zpracovává za pomoci určité „techniky odebrání“, se tak jedná o celkem zásadní změnu. V angličtině byly pro toto rozlišení zavedeny termíny „additive manufacturing“ a „subtractive manufacturing“. Upeřnit je třeba i termíny „3D tisk“ a „3D tiskárna“. Tyto termíny totiž vzhledem k postupující diferenciaci trhu v dnešní době odpovídají spíše jednodušším způsobům tisku a levnějším zařízením.

O špičkových přístrojích využívajících v průmyslu se hovoří spíše jako o „3D výrobních systémech“ či „aditivní výrobě“. Jejich cena se pohybuje od 15 000 do 500 000 USD.

Technologie 3D tisku začíná v posledních letech opravdu bouřlivý rozvoj. Praktické využití již nalezla například v automobilovém, leteckém, kosmickém nebo zbrojním průmyslu. Již delší čas se nepoužívá jen k výrobě prototypů (tzv. Rapid prototyping), ale uplatňuje se i v běžné výrobě (tzv. Rapid manufacturing). Její výhody jsou zjevné

a nezpochybnitelné: oproti tradiční výrobě podstatně kratší doba produkce a výrazně nižší náklady.

V poslední době lze pozorovat také poměrně masivní pronikání této technologie do zdravotnictví. O tomto trendu svědčí i nedávné kroky a prohlášení firem, jako je Samsung nebo Phillips.

Výzkum možností využití 3D tiskáren v medicíně je podivuhodně rozsáhlý: sahá od nanotechnologií přes vývoj nových farmaceutik až k výrobě orgánů. 3D výrobní systémy tak znamenají například naději na zdokonalení výroby různých druhů protéz. V současnosti se již vyrábějí titanové kostní implantáty, umělé končetiny, naslouchátka či ortodontické přístroje. V laboratorních pak probíhají intenzivní pokusy o vytvoření měkkých tkání. Další vývoj v tomto směru by mohl vyústit ve výrobu orgánů na míru jednotlivým pacientům. Jednalo by se bezpochyby o dosažení dalšího z milníků na poli medicíny, protože by se tak v transplantaci chirurgii odstranily komplikace s hledáním vhodného darce.

V SOUČASNÉ DOBĚ SE SETKÁVÁME NAPŘÍKLAD S TĚMITO ZPŮSOBY ADITIVNÍ VÝROBY:

FDM (Fused Deposition Modelling)

Tato lisovací technologie využívá termoplastické polymery. Funguje na podobném principu jako tavná pistole. Polymer se odvíjí z cívky do speciální hlavičky, kde se tavi a tryskou se nanáší v podobě vlákn na vyjmátemnou základnu. Vlákn se vzájemně spojují a vytváří tak tenké vrstvy. Současně s tím je po jednotlivých vrstvách nanášen materiál pro stavbu systému podpor, vyžaduje-li to tvar předmětu. Po jeho vytvoření se podpory odstraní. Tato technologie pracuje s různými druhy polymerů, například s akrylonitrilbutadiensty-

rem (ABS), polykarbonátem (PC), kyselinou polymlečnou (PLA), PC/ABS a polyfenylsulfonem (PPSU).

SLS (Selective Laser Sintering)

Tato technologie umožňuje výrobu i z kovových materiálů. Používá se při



Se zdokonalováním aditivní výroby se objevují i různé problémy: jak zabránit tomu, aby se výroba zbraní vymkla kontrole? Některé ze součástek samopalu na fotografii byly vyrobeny právě prostřednictvím 3D technologie

ni speciální prášek, který na stůl v komoře vyplněné dusíkem nanáší v tenké vrstvě váleček. Stůl se tenkou vrstvou prášku pak v místech, která jsou potřeba „vytisknout“, osvítlí laser a prášek se tím speče. Stůl se pak o tloušťku vrstvy posune a proces se opakuje.

SLA (Stereolithography)

Jde o nejstarší z technologií Rapid prototypingu. Vyznačuje se velkou mírou přesnosti a variabilitou používaných materiálů. Výroba probíhá postupným vytvářením fotopolymery pomocí UV laseru, který je na základě dat z počítače zaměřován optickou soustavou. Součástí vzniká na nosné desce, která se na začátku nachází přímo

pod hladinou polymeru. Vytvárováním tekutého polymeru po vrstvách a následným odebráním z nosné desky vzniká trojrozměrné těleso. Jeho nevýhodou je pomalý proces tvrzení polymeru a malá tepelná odolnost.

ni dvouciferný růst tohoto odvětví v dalších letech pokračovat. V roce 2015 dosáhne prodej produktů a služeb souvisejících s aditivní výrobou 3,7 miliardy USD. Do roku 2019 má překročit 6,5 miliardy USD.

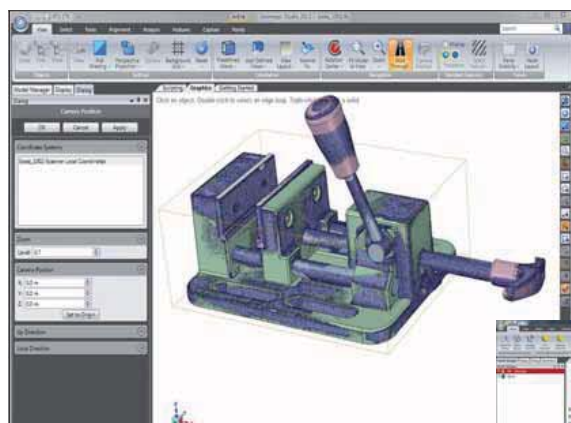
Jaké však budou celospolečenské dopady? Není třeba se obávat nežádoucího vývoje? Podle názorů některých odborníků způsobí 3D tisk zpomalení globalizace, protože koncoví zákazníci si budou raději věci vyrábět levně sami doma, než aby je drazě nakupovali. Podle časopisu Forbes, který se v poslední době problematikou 3D tisku rovněž soustředěně zabývá, taková situace však vůbec nemusí znamenat katastrofu. Nová technologie totiž firmám umožní dodávat výrobky zcela podle požadavků zákazníků a ve vyšší kvalitě, než jaké mohou dosáhnout, jsou-li vyráběny na domácích tiskárnách. Firmy, které zachytí nový trend, tak budou schopny nabízet výrobky šité na míru za stejnou cenu jako jiné firmy standardizované produkty.

Představa, že by aditivní výroba zcela vytlačila tu klasickou, je zřejmě iluzorní, nejspíše dojde k jejich symbióze. Jakou podobu však bude mít, je z dnešní perspektivy otázkou.

Tradiční výrobci se pravděpodobně budou snažit zabránit nekontrolovanému rozšiřování technologie 3D tisku a vyloučit ji z legálního konkurenčního boje. Vždyť již dnes mnohé firmy hledí se znepokojením na nerespektování autorských práv v Číně a dalších zemích v tomto regionu. Podle časopisu The Economist výrobci nejspíše zareagují podobně jako před pár lety nahrávací a filmový průmysl, kterým v důsledku rozmachu MP3 přehrávačů a sdílených souborů na internetu výrazně poklesly tržby: budou usilovat o úpravu či lepší vymahatelnost dodržování autorských práv. Lze tak očekávat novou vlnu diskusí ohledně definice duševního vlastnictví. ■

/pj/

Geomagic Studio 2013: zdokonalené zpracování dat



Aplikace Geomagic Studio 2013 umožňuje integraci s rozšířenými produkty MCAD pro účely zpětné analýzy, navrhování výrobků, rychlého vytváření prototypů a analýzy. Tento uživatelsky příjemný software poskytuje výsoce efektivní prostředky pro převod dat 3D skenování a přináší nové a zdokonalené funkce, které zásadně mění proces modelování digitálního obsahu a výroby.

Má intuitivní uživatelské rozhraní nabízející zjednodušené příkazy pro složité procesy, přesné zpracování povrchů, výkonné automatické čištění dat shluků bodů a rychlé povrchové opravy modelů. Navíc je tato aplikace schopna exportovat data přímo do výrobních a analytických systémů a systémů CNC, 3D tisku a CAD.

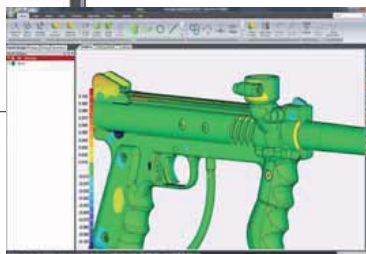
KLÍČOVÉ VLASTNOSTI A FUNKCE GEOMAGIC STUDIO 2013

K vylepšením softwaru Geomagic Studio patří zdokonalené zpracování snímaných dat, nástroj Sketch Edit, vylepšené příkazy Patch, větší rychlost při práci s velmi velkými datovými sadami, nové skriptovací prostředí, integrace s programem SpaceClaim® a významná zlepšení výkonnosti a zpracování dat.

- Podpora širokého portfolia produktů a bezkontaktních snímacích zařízení.
- Automatizované vyčištění dat v mraňech bodů.
- Funkce Remesh zpracovává 3D soubory generované aplikacemi jiných výrobců (např. CAD a FEA), přičemž zvyšuje hustotu a rovno-

měnost sítí pro čistší a lépe použitelné 3D modely.

- Funkce Patch pro opravy složitých modelů a vyplňování otvorů.
- Robustní skriptovací prostředí rozšiřuje, přizpůsobuje a automatizuje funkce s hlubokým dosahem do vybraných příkazů v softwaru.
- Export vysoce kvalitních 3D dat do hlavních polygonálních a NURBS formátů.
- Široká řada zásuvných modulů a podporované formáty souborů STL, OBJ, VRML, DXF, PLY a 3DS bez dalších poplatků.
- Přímý export modelů do hlavních mechanických CAD balíčků, včetně Autodesk® Inventor®, CREO® Elements/Pro™, CATIA® a SolidWorks® (volitelně).
- Bezprostřední výměna modelů CAD se softwarem SpaceClaim® pro přímé modelování.



Aplikace Geomagic Studio 2013 je schopna vytvářet přesná 3D vykreslení fyzických objektů, což může například zkrátit dobu pořizování náhradních součástí, podle některých zákazníků až o 95%, a přispět ke zvýšení produktivity a nákladové efektivity výroby. Schopnost vytvářet v aplikaci Geomagic Studio 3D data určená pro systémy FEA a CAD přináší zvýšení výkonnosti projektování, rychlé vytváření prototypů a 3D tisk, umožňuje provádění analýzy a kontroly před výrobou. ■

Ing. Emil Černý, BIBUS s.r.o.

Benefit synchronní technologie pro uživatele všech CAD systémů

Jednou z významných výhod patentovaného softwarového řešení Synchronní technologie od společnosti Siemens je, že je nyní k dispozici pro uživatele CAD aplikací od jakéhokoliv dodavatele. Obchodní jednotka Siemens PLM Software, která se zabývá řízením životního cyklu výrobku, uvádí na trh nový 3D nástroj založený na synchronní technologii. Novou 3DSync aplikaci Siemens je možné zdarma využívat do 15. května 2013.

V dnešním globálním výrobním průmyslu je spolupráce mezi více společnostmi na vývoji produktů převládající praxí. Vzhledem k využívání různých formátů dat a konkurenčních softwarových CAD aplikací je import a následná práce s digitálními 3D daty z nekompatibilních CAD aplikací často časově náročná, náchylná k chybám a nákladná. Konstrukční záměr v CAD modelech ve formě parametrických pravidel je tak ztracen při převodu, což má za následek obtížnou a často nemožnou práci s importovaným modelem. Ve výsledku jsou tak inženýři často nuceni trávit hodiny nebo dny opravou importovaného modelu, nebo ho dokonce musí vytvořit znovu od nuly.

Tento problém byl prakticky eliminován pro uživatele CAD aplikací Solid Edge® a NX™ od společnosti Siemens už v roce 2008, kdy se představila synchronní technologie. Použití synchronní technologie, která umí detailně prozkoumat importované 3D modely, rozpoznat konstrukční záměr a automaticky použít odpovídající konstrukční parametry, může zkrátit čas editace modelu až

desetinásobně. Někteří uživatelé dokonce uvádějí, že se jim čas potřebný pro vyplnění určitých úkolů snížil ze dnů na minuty.

Nabídka nového 3DSync od společnosti Siemens nyní přináší tyto výhody uživatelům jakéhokoliv komerčně dostupného CAD systému. Synchronní technologie už tak není pouze výsadou uživatelů aplikací Solid Edge a NX.

„3DSync je dalším evolučním krokem v zámlu společnosti Siemens dodávat otevřená řešení, která pomáhají výrazně zvýšit produktivitu vývoje výrobku,“ řekl Chuck Grindstaff, generální ředitel a prezident společnosti Siemens PLM. „3DSync umožňuje sdílení a snadnou editaci CAD modelů mezi nekompatibilními verzemi stejného CAD programu i mezi odlišnými CAD aplikacemi. Zvyšuje tak produktivitu a snižuje náklady. Uživatelům umožňuje, aby efektivněji a opakovaně využívali 3D produktová data.“

3DSync podporuje široce používané CAD formáty, jako je STEP, IGES, Parasolid®, JT™ data formát a další. Má také vestavěný překladač, čímž pomáhá eliminovat problémy s kompatibilitou různých CAD systémů. 3DSync poskytuje inženýrům rychlý a přímý způsob pro import, editaci a export neutrálních formátů 3D CAD souborů od dodavatelů a zákazníků. Takto se může ušetřit čas a náklady, protože není nutné předkládat model ani platit dodavatelské za následné úpravy.

Pro více informací a registraci pro plné využití zkušební verze zdarma do 15. května 2013, navštivte www.siemens.com/plm/3dsync. ■

Prognózy: letošní rok přinese rozmach cloudu a mobilních řešení

Společnost Epicor Software Corporation, přední dodavatel softwarových řešení pro organizace z oblasti výroby, distribuce, prodeje a služeb, zveřejnila na počátku ledna svoji prognózu vývoje IT trhu v letošním roce. Analytici společnosti Epicor předpovídají, že hlavními trendy letošního budou cloud computing, software jako služba (software-as-a-service či SaaS), mobilní aplikace a řešení pro zpracování velkých objemů dat. „Dá se očekávat, že rok 2013 nepřinese žádné výrazné nové trendy, ale spíše dynamický vývoj technologií, které nás obklopují už dnes,“ uvedl regionální viceprezident společnosti Epicor pro střední Evropu Hermann Stehlik.

Studie s názvem Epicor: ERP systém přizpůsobený potřebám zákazníka (Epicor: ERP system tailored to the clients needs) ukazuje, že 14 procent podniků již počítá s implementací Enterprise Resource Planning systému v cloudu. Přestože 50 procent podniků stále preferuje provoz systému na vlastní infrastruktuře (on-premise), model cloud computingu je stále populárnější. „Během roku 2012 objevovalo mnoho organizací technologie pro správu svých dat pomocí cloudu a shrady, které to s sebou může přinést. Očekáváme, že v letošním roce tato znalost ovlivní již i reálná investiční rozhodnutí,“ řekl dále Hermann Stehlik.

Dalším faktorem, který brzy změní strukturu výdajů na podnikové IT, je podle společnosti Epicor rostoucí množství firemních dat. V této oblasti Epicor očekává zvýšenou pozornost pro systémy pro zpracování dat, úložných řešení a nástrojích ochrany dat. „Rostoucí objem citlivých dat je těsně spojen s potřebou jejich ochrany. Zejména se jedná o data používaná k prognózám vývoje trhu nebo data představující důležitou část obchodní strategie podniku. Analyzovali jsme změny požadavků zákazníků a na základě tohoto průzkumu rozšířili naši nabídku o systém pro obnovu dat – System Back & Standard. Společnost Epicor má komplexní přístup, který nám umožňuje poskytovat organizacím řešení zlepšující jejich funkcionalitu,“ dodal Hermann Stehlik.

Z hlediska regionálních specifik upozorňuje studie společnosti Epicor na to, že ve střední Evropě výrobní firmy při výběru ERP systému stále více požadují podporu elektronických plateb včetně elektronického podpisu, podporu podnikání v zahraničí (například správu více měn či podporu usnadňující splnění různých regulačních pravidel) a možnost pracovat se systémem z mobilních zařízení.

Podle jiné prognózy, kterou uveřejnila americká společnost Gartner, bude většina průmyslových odvětví v letech 2013 až 2015 čelit velmi významným změnám. Tyto změny zásadním způsobem ovlivní obchod, což bude zřejmě dále měnit podobu těchto průmyslových odvětví,“ uvedl prezident společnosti Gartner Kimberly Harris-Ferrante. „Sociální síte, mobilní komunikace a technologie cloudu budou hrát zvláště významnou roli v transformaci průmyslu z toho důvodu, že naruší stávající obchodní modely a mechanismy a zvýší obavy z konkurence,“ dodal.

V letošním roce bude podle společnosti Gartner většina investic do IT realizována v bankovníctví, ve výrobních firmách a ve zpracovatelském průmyslu. Zpracovatelský a těžební průmysl letos zaznamená nárůst asi o 2,3 procenta a celková hodnota investic v něm dosáhne výše 478 miliard USD, předpokládá prognóza. ■

/pj/

Vývoj řídicí jednotky nového hybridního pohonu automobilu

Alternativní pohony osobních automobilů představují oblast neustálého vývoje. Nové koncepty zvyšují efektivitu provozu a snižují spotřebu paliva, čímž šetří náklady i naše životní prostředí. K rozvoji nových systémů přispívají také moderní vývojové přístupy, jako je metoda Model-Based Design postavená na nástrojích MATLAB a Simulink firmy MathWorks.



Obr. 1: Hybridní sedan Roewe 750

Společnost SAIC Motor vyvinula nový hybridní pohon pro sedan Roewe 750 (obr. 1), který kombinuje přepínávací benzinový čtyřválec 1,8 l s elektromotorem. Vůz dosáhl 20% snížení spotřeby paliva a emisí oproti konvenční variantě se spalovacím motorem. Mozem hybridního pohonu, zodpovědným za dosaženou efektivitu provozu, je komplexní řídicí logika umístěná v jednotce HCU (hybrid control unit), která koordinuje elektrický i spalovací motor.

V předchozích projektech byl vývoj řídicích jednotek automobilů sveden dodavatelským společenstvem. V případě Roewe 750 hybrid se však společnost SAIC Motor rozhodla pro vlastní návrh algoritmu HCU, který vycházel z konceptu zpracovaného konzultační firmou. Vývojový cyklus je realizován metodou Model-Based Design v programovém prostředí MATLAB a Simulink (obr. 2).

MODEL-BASED DESIGN

Roewe 750 hybrid byl prvním hybridním vozem společnosti SAIC Motor a návrh jeho HCU patřil k prvním projektům v oblasti vývoje embedded softwaru. Vývojový pracovník na sebe vzal nelehký úkol, který se dříve zadával specializovaným dodavatelům. Proto bylo nutné použít vhodný vývojový postup, v průmyslu již prověřený, který by eliminoval nedorozumění plynoucí z interpretace textové specifikace. Dalším požadavkem byla minima-

lizace počtu chyb vznikajících při manuálním zápisu embedded kódu a možnost testování návrhu pomocí simulací, které by nahradily testy s reálným vozem.

Právě simulace se vlnala jako rozhodující požadavek, protože vozidlo a jeho klíčové prvky, jako baterie nebo motor, se vyvíjely souběžně a bylo tedy nutné počítat s případným opožděním dodávky. Cílem

dávku na finální zařízení přes návrh dynamického systému a modelování algoritmu až po jejich implementaci na cílovou platformu a testování prototypu. Model systému je během vývoje průběžně zpřesňován a jeho kvalita se testuje při simulacích. Pakliže aplikace vyžaduje implementaci na software/hardware platformu, MBD nabízí automatické generování kódu přímo z modelu v Simulinku, a to včetně kódu pro



systémy pracující v pevné řádové čáře nebo real-time systémy. Automatické generování kódu zásadně zkracuje vývojový cyklus a odstraňuje chyby vznikající při manuálním psaní programů.

Společnost SAIC Motor zařadila metodu Model-Based Design jako standardní nástroj pro vývoj embedded softwaru a využila ji při vývoji automobilu Roewe 750 hybrid a také u všech ostatních vozů s alternativním pohonem. Vývojáři tak mohli pracovat s návrhem na úrovni modelů, což je mnohem pohodlnější, než přímá editace embedded kódu.

standards MAAB a pomohl ustanovit jednotný styl jejich tvorby.

K prověření funkce modelů byly naprogramovány testy samostatných celků, model-in-the-loop testy i testy hardware-in-the-loop (HIL) propojující simulaci modely a hotové komponenty reálného systému. Testy, které společnost SAIC Motor zavedla pro tento projekt, se staly součástí procesu systematické kontroly a nadále se využívají ve všech projektech vyvíjených metodou Model-Based Design.

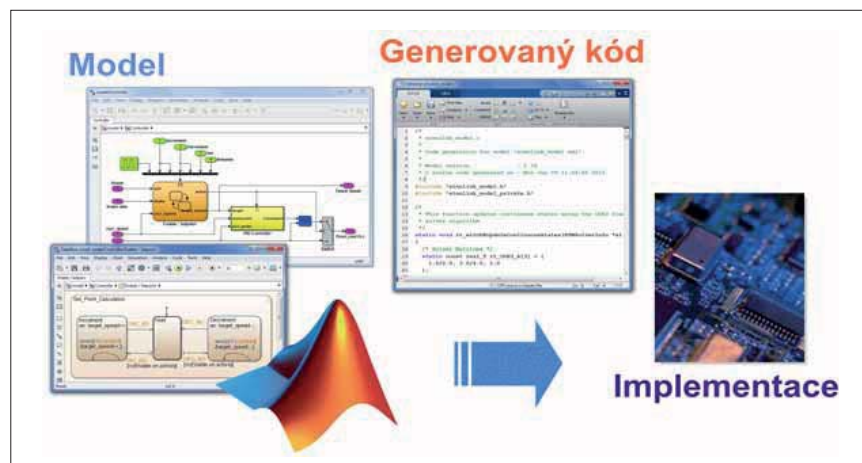
Posledním krokem vývoje HCU bylo nasazení nástroje Embedded Coder pro generování efektivního, spolehlivého produkčního kódu přímo z verifikovaných modelů Simulinku a diagramů Stateflow. Za pomoci konzultantů společnosti MathWorks byl návrh systému přenesen z prototypového prostředí na produkční hardware. Mnoho manuálních kroků při vývoji se postupně automatizovalo a vedlo ke zvýšení efektivnosti a snížení počtu chyb.

ZÁVĚR

Systém řízení hybridního pohonu dostal stanoveným požadavkům na spotřebu paliva a vůz Roewe 750 je aktuálně dostupný na trhu. Společnost SAIC Motor nyní využívá metodu Model-Based Design v dalších projektech výroby vozů využívajících alternativní pohon, včetně Roewe 550 hybrid a elektromobil.

AŽ 98% PRODUKČNÍHO KÓDU JE GENEROVÁNO

V případě změny strategie řízení je často potřeba aktualizovat něko-



Obr. 2: Schéma vývoje metodou Model-Based Design

se pro vývoj algoritmu HCU vybrala metoda Model-Based Design.

Středem návrhového procesu metody Model-Based Design je matematický model systému, reprezentovaný blokovým schématem v grafickém prostředí Simulink (obr. 3). Model je využíván od definice poža-

OD KONCEPCE K VÝROBKU

První krok při vývoji HCU směřoval k návrhu řídicích algoritmů v nástrojích MATLAB a Simulink. Algoritmy jsou sestaveny na základě systémových požadavků a prvotních simulinkových modelů zpracovaných partnerskou konzultační společností. Modely vytvořené v Simulinku sloužily také jako spustitelná specifikace požadavků a usnadnily komunikaci s konzultačním partnerem i v rámci vlastního týmu.

Řídicí logika přepínající mezi provozními módy je modelována v nadstavbě Stateflow. Přehledná grafická reprezentace stavů systému a přechodů mezi nimi je prováděna s dynamickými modely v Simulinku. Následovalo velké množství simulací, které pomohly vyhodnotit různé konfigurace pohonného systému a porovnat jejich vliv na spotřebu paliva a ovladatelnost vozu.

Samostatnou kapitolu představovala verifikace, která procházela napříč celým vývojovým procesem. Nástroj Simulink Verification and Validation zajistil soulad modelů se

lik modulů. U ručně psaného kódu by bylo velice obtížné dosáhnout požadovaných změn v krátkém čase. S 98% automaticky generovaného kódu je proces mnohem rychlejší, kód je efektivnější a návrh obsahuje menší množství chyb.

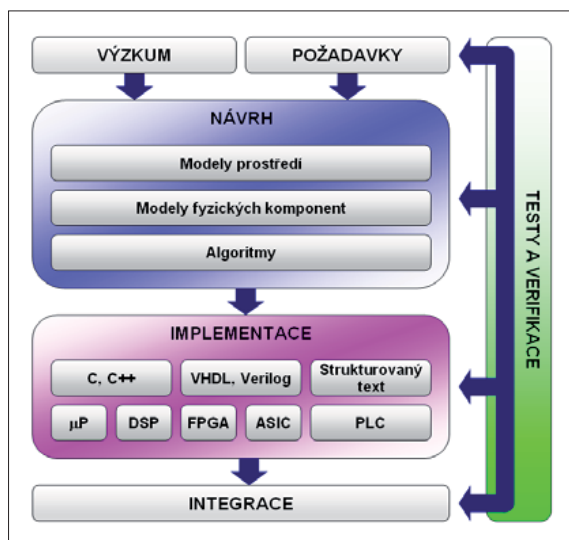
OD KONCEPTU K VÝROBĚ ZA 18 MĚSÍCŮ

Vývoj trval 18 měsíců od návrhu koncepce po zařazení do výroby. Bez metody Model-Based Design by celý proces mohl trvat o 6 měsíců déle. Metoda Model-Based Design také umožnila věnovat více času kontrole kvality výrobku.

USTANOVEN KOMPLETNÍ PROCES VERIFIKACE

Chyby v návrhu byly odhaleny a opraveny na úrovni modelů, v časných etapách vývojového cyklu. To pomohlo uspořít nemalé množství času i nákladů. Celý proces, zahrnující simulace, verifikaci modelů i kódu a HIL simulace se nyní používá pro všechny projekty vozů s alternativním pohonem. ■

/f/



Obr. 3: Princip metody Model-Based Design



HUMUSOFT®

Distributor produktů společnosti MathWorks v České republice a na Slovensku:
HUMUSOFT s. r. o. <http://www.humusoft.cz>

Mohou si dovolit malé a střední strojírenské podniky zavádět PLM?

Nabízí se lepší otázka: Mohou si dovolit tento systém nezavádět?



Sekonomickou nejistotou jako novým standardem je pro společnosti výzvou plánovat dopředu. Malé a středně velké strojírenské výrobní společnosti považují toto období za velkou výzvu. Nejen že musí přijmout kritická rozhodnutí a čelit ekonomické nejistotě, ale charakter jejich činnosti se mění způsobem, který nemohou ignorovat.

Jedním příkladem je globalizace, která přináší jak hrozby, tak příležitosti. Zvyšující se globální konkurence znamená, že strojírenské společnosti již dle nemohou spoléhat na postupné zvyšování objemů produktů, aby zrychlily prodej. Potřebují inovativní změny, které trh zaznamená. Pozitivem globalizace je, že umožňuje strojírenským společnostem působit na celém světě.

Jinou výzvou, které čelí malé a střední výrobní podniky, je pro-

mi, které mohly odůvodnit náklady a komplexnost implementace PLM. Avšak menší společnosti vyžadují PLM upravené pro vlastní specifické potřeby a rozpočty. Naštěstí jsou nyní dostupné PLM systémy upravené na míru odvětví, lze je snadno instalovat a konfigurovat, čímž pomáhají malým společnostem.

CO PŘESNĚ PLM DĚLÁ?

Jak PLM pomáhá malým až středně velkým strojírenským výrobcům vyrovnat se s dnešními obchodními výzvami? Zde je stručně vysvětlení role PLM ve čtyřech situacích:

Globalizace

Je jasné, že většina strojírenských výrobců již nemůže spoléhat pouze na prodej v rámci svých regionů, pokud chtějí pokračovat v růstu. Úspěch dnes vyžaduje globální účast. Neznamená to, že všichni

robeci začali provádět outsourcing dílů a dílčích montáží, potřebují mechanismus pro integraci těchto třetích stran do procesu vývoje produktu. Technologie PLM umožňuje dát cizím firmám přístup k datům o produktech, umožňuje jim vidět pouze položky týkající se konkrétního stroje nebo části stroje. Dodavatelé mohou používat systém PLM ke komunikaci s týmem konstruktérů strojírenského zařízení a ti mohou dodávat svá data přímo do databáze PLM.

Inovace

Úspěšné produkty slouží potřebám zákazníků, takže základem úspěšné inovace je pochopení jejich potřeb v kombinaci se schopností rychle a precizně reagovat na tyto potřeby.

PLM poskytuje platformu pro sběr a analýzu informací od zákazníka pomocí společného webového portálu. Jeho funkcionalita řízení dat umožňuje tato data snadno filtrovat a třídít tak, že k nim mají snadný přístup produktoví manažeři a konstruktéři.

Další oblastí, kde může systém PLM pomáhat, je inovační proces. Inovace konstrukce produktu je již podle své charakteristiky kreativní činnost a kreativní lidé nechtějí být rušeni při kreativním procesu. Pokud systém, který používají, je těžkopádný a pokud informace je složité nebo se dlouze hledá, inovace trpí. Dobře navržený a zavedený PLM systém funguje s nástroji a rozhraními koncového uživatele, většina lidí se s ním dobře seznámí a systém dodává informace intuitivně tak, že proces inovací může nerušeně pokračovat.

Komplexnost produktu

Komplexnost produktu může být definována různými způsoby. Někteří výrobci nabízejí stovky a tisíce variant produktů. Pro ty je výzvou udržet záznamy o všech variantách.

Do výrobků se začleňuje stále více softwaru a elektroniky, strojírenští

nakoupit o mnoho levněji než by stálo konstruování těchto dílů od samého počátku. Pokročilé systémy PLM mohou dokonce lokalizovat podobné díly na základě rozpoznání tvaru. Výsledkem je, že komplexnost produktů se může stát konkurenční výhodou pro společnosti efektivně využívající PLM pro maximalizaci opětovného používání.

Udržitelnost

Udržitelnost (konat zodpovědně ve prospěch budoucích generací) vyžaduje od konstruktérů a produktových inženýrů, aby vzali na vědomí faktory jako je spotřeba elektrické energie, recyklovatelnost surovin a vliv výrobního procesu na životní prostředí. PLM v tomto úsilí pomáhá. Uchovává například širokou řadu znovupoužitelných konstrukčních znalostí včetně naučených znalostí o udržitelnosti, nejlepší praxi a konstrukčních směrnicích. Tyto informace jsou na dosah pouhým kliknutím. PLM také umožňuje lidem rychle nalézt a znovu použít díly ze spolehlivých zdrojů, které již prošly tříděním udržitelnosti.

Digitální řízení produktů je další klíčová funkcionalita PLM, která pomáhá firmě ve prospěch udržitelnosti. Simulace a schvalování snižují potřebu vytvářet fyzické prototypy. To snižuje zdroje, použité ve vývoji produktů.

Digitální simulace může také pomáhat zřetelně „zelenou“ konstrukci, která používá méně materiálu

V současné době mají malé a středně velké strojírenské podniky přístup k systémům PLM upravených na míru podle jejich aktivit a které vyvracejí všechny tyto námitky. Podniky hledají PLM software fungující v rámci používaných aplikací v rámci firmy. A na závěr, dobrý PLM systém bude zahrnovat podporu pro mobilní zařízení, jako jsou PC tablety.

Námitky proti zavádění PLM často mívají na jeho komplexnost a cenu. Co se týče nákladů, PLM potřebuje být cenově přístupný. Siemens má za sebou dlouholetou spolupráci s menšími výrobci strojů. „Testovací období pro zavádění PLM bylo krátké, proběhlo hladce a účinně. Ve velmi krátké době jsme byli 100% provozuschopní,“ řekl zástupce firmy. A dodává: „Pevně věříme, že náš rozvoj může být dosažen využitím nejkročejších a nekomplexnějších dostupných PLM nástrojů společnosti Siemens.“

Pokud zavazujete PLM pro vaši organizaci, je nutné absolvovat několik kroků. Za prvé identifikovat nejdůležitější oblasti, kde vám může PLM pomoci. To vám dovoli užít rozsah funkcionalit PLM a začít diskusi o tom, co byste mohli koupit. Další krok je nalézt technologii PLM, která je ve vaší firmě převážující a hledat otevřený systém, který poskytuje kompatibilitu s širokým rozsahem jiných systémů.



duktová komplexnost. Rostoucí množství softwaru a elektroniky, použitého v dnešním strojírenském vybavení, vyžaduje nové strategie pro řízení životního cyklu strojů.

VÍC NEŽ JEN CAD

Skoro všechny strojírenské společnosti používají při navrhování svých produktů software pro počítačově podporované navrhování (CAD). Tyto společnosti spoléhají nato, že díky CADu dostanou své stroje a vybavení na trh rychle a s nízkými náklady.

Ale samotný CAD nepomáhá při řešení současných výzev, jakými jsou globalizace, produktová komplexnost a inovativnost. Tyto výzvy se lépe řeší s širší řadou funkcionalit, celkově označovaných jako řízení životního cyklu výrobku (PLM).

PLM je software, který velké společnosti používaly po mnoho let, aby spolupracovaly napříč kontinenty, aby ukládaly, řídily a rozšiřovaly všechny informace spojené s výrobkem, aby integrovaly různé činnosti v rámci vlastní organizace a aby zapojily zákazníky a dodavatelské partnery do svých procesů vývoje produktů.

Mnoho vlastníků a manažerů malých až středně velkých společností považuje PLM za nutnost vzhledem k jejich velkým smluvním partnerům, ale zároveň za příliš komplexní a nákladné pro svou vlastní organizaci. A je snadné pochopit proč. Dřívější použití PLM softwaru bylo zacíleno primárně na velké společnosti s velkými IT oddělení-

strojírenští výrobci musí založit konstrukční a výrobní činnosti v jiných zemích. Znamená to globální prodej a servis.

Věnujme se několika aspektům PLM. Jedním z nich je funkcionalita pro spolupráci více podniků, kterou PLM podporuje díky jednomu archivu napříč více závody a intuitivnímu webovému prostředí. Jedna databáze a jeden hlavní zdroj pro všechny informace pomáhají zajistit, že každý pracuje s aktuálními informacemi bez ohledu na to, kde jsou umístěny. Společné prostředí je důležité, protože poskytuje strukturu pro virtuální diskuse a jednání.

Dalším aspektem PLM, podporujícího globální prodej a servis, je funkcionalita pro řízení inženýrských změn, konfigurace produktů, kusovníky a servisní data.

Podle Jima Browna, zakladatele a prezidenta nezávislé výzkumné a konzultační společnosti Tech-Clarity: „Mnoho společností spoléhá na staré, neúčinné procesy a technologie. To může s sebou nést problémy v záznamech, pracovních plánech, řízení smluv a záruk a řízení servisních dílů. Bez jasných informací nejsou výrobní a servisní procesy účinné. V nejhorším případě nedostatečné konfigurační informace mohou vést k vážným problémům v oblasti kvality a výkonnosti. To může ovlivnit reputaci firmy a dostat servisní a záruční náklady mimo kontrolu.“

Dalším aspektem globalizace, kde PLM software může mít důležitou roli, je spolupráce s dodavateli z jiných zemí. Protože strojírenští vý-

V nejistém ekonomickém klimatu je přirozeným trendem odkládat nákup ve víře, že se situace zlepší. Ale přesně v tomto typu klimatu hledají chytré společnosti nejlepší způsob jak vylepšit činnost a svou pozici pro růst. Malé a středně velké strojírenské společnosti mají nyní přístup ke stejné technologii PLM, která transformovala proces životního cyklu výrobku a významně zlepšila produktivitu pro mnoho společností na celém světě. Můžete si dovolit v dnešním prostředí NEUVAŽOVAT o zavedení PLM?

konstruktéři se tak musí potýkat se vstupy z více domén (mechanické, elektrické, elektronické, softwarové). Přidání softwaru a elektroniky ovlivňuje také servis, protože tyto komponenty budou pravděpodobně aktualizovány dříve a častěji než mechanické díly strojů. Dobrý PLM systém zachytává komplexní provázanosti mezi softwarem, elektronikou a mechanickými částmi, které jsou pohromadě v každé produktové konfiguraci.

Rostoucí komplexnost činí stále důležitější možnost opětovného použití dat. To je další oblast, kde je systém PLM neocenitelný. PLM může pomáhat snadno identifikovat oblasti potenciálního opětovného požití a rychle lokalizovat stejné nebo podobné díly, které lze znovu použít z dřívějších konstrukcí nebo

a je více ekologická. Dokonce lze digitálně simulovat výrobu. Simulace výrobního závodu může ukázat, jak nejlépe vytvořit závod, aby se minimalizovalo využití země, vody a energie a snížil se odpad.

ZJEDNODUŠIT A ZPŘÍSTUPNIT PLM

Malé a středně velké společnosti často tvrdí, že PLM nepotřebují. Doufáme, že uvedená diskuse pomohla tyto obavy zahnat.

Argument komplexnosti má několik podob. Mnoho společností PLM odmítá, protože se obává složitosti a časové náročnosti při jeho zavádění. Pochopitelně nechtějí ohrozit výrobu. Ostatní nám sdělili, že jejich zaměstnanci mají již teď příliš práce, a proto tedy zvažují, zda přidají další aplikaci, která je složitá na učení a používání.

A nakonec najít dodavatele PLM s dobrou pověstí a s komplexním řešením, které je upravené na míru velikosti a funkcím vaší firmy.

V nejistém ekonomickém klimatu je přirozeným trendem odkládat nákup ve víře, že se situace zlepší. Ale přesně v tomto typu klimatu hledají chytré společnosti nejlepší způsob jak vylepšit činnost a svou pozici pro růst. Malé a středně velké strojírenské společnosti mají nyní přístup ke stejné technologii PLM, která transformovala proces životního cyklu výrobku a významně zlepšila produktivitu pro mnoho společností na celém světě. Můžete si dovolit v dnešním prostředí NEUVAŽOVAT o zavedení PLM? ■

Rahula Garga,
globální ředitel pro průmyslový marketing a komunikaci
Siemens PLM Software

Efektivní řízení a plánování výroby protipožárních dveří, uzávěrů i revizních dvířek ve firmě Vipax, a. s.

Vipax, a. s., se zabývá vývojem a výrobou protipožárních a speciálních uzavěrů. Od svého vzniku v roce 2002 prošla společnost velkým rozvojem.

školení pracovníků s nízkou znalostí práce na PC byl co nejkratší. Nový systém měl být kompatibilní se stávajícím účetním IS POHODA.

kteří jsou vzájemně provázané. Sestava výrobku obsahuje všechny podsestavy a díly, které mohou do výrobku vstupovat. Pomocí zkratk (každý díl má uni-

čárového kódu pro podpis nářezového plánu. ET eviduje provedené a neprovedené NC programy včetně spotřeby materiálů, výtěžnosti plechu, strojního

DALŠÍ VYBRANÉ FUNKCE ET

- Generování a evidence sériových čísel u výrobků
- Generování atypických dokumentů, např. montážní listy, soupisy provedených prací (předávací protokol) v návaznosti na zakázku
- Generování certifikátů k výrobkům. Každý výrobek může mít mnoho dílčích proměnných v certifikátu. Jednotlivé složky certifikátu se mění na základě konfigurace výrobku.
- Dokumenty jsou bezpečně ukládány do integrovaného DMS/PDM EasyArchivu, kde jsou evidovány jejich verze a sledována jejich historie.

V květnu 2013 uplyne rok od zavedení EasyTechnology a mohu konstatovat, že s výběrem systému a jeho výrobcem a dodavatelem v jednom, jsme velice spokojeni. Kvalita a možnosti řešení spolu se znalostmi konzultantů z oblasti průmyslové výroby umožnily nasazení ET do ostrého provozu v průběhu dvou měsíců.

Naše mise – úspěšné zvládnutí implementace ERP systému tak, aby spolu se systémem RADAN a stroji Trumpf tvořily výkonný celek, který pomůže naší firmě dále růst a rozvíjet se, byla tedy splněna. ■

Ing. Pavel Jadrníček,
technický ředitel, VIPAX, a. s.



Zvyšující se požadavky ze strany zákazníků na kvalitu a provedení výrobků donutily firmu opustit klasickou záměrnou výrobu a investovat do pořízení moderního CNC vybavení pro tváření a zpracování plechů a také moderního CAD/CAM softwaru. Do komplexního řešení ale chyběl ještě důležitý kousek skládáčky – informační systém pro zefektivnění všech firemních procesů.

Firma do té doby používala pro řízení podniku pouze ekonomický systém. Před vedením společnosti tedy stál nelehký úkol, a to výběr řešení pro plánování a řízení výroby, který bude nejen pokrývat všechny stávající procesy, ale propojí i ostatní v jeden funkční celek.

Základních požadavků, kterým nový IS musel vyhovět, byla celá řada. Kromě odborných parametrů to také musela být jednoduchá obsluha, aby čas na za-

Náročným výběrovým kritériím vyhověl systém EasyTechnology (ET) od TD-IS, s. r. o., zkušeného dodavatele řešení pro výrobní firmy a systémového integrátora v oblasti ERP, DMS, PLM a CAx technologií.

Pro výrobu bylo důležité propojení ET a CAD/CAM systému RADAN pro podpis materiálů a evidenci výroby, SolidWorks (SW) pro import kusovníků.

Vipax vyrábí nepřehledné množství variant protipožárních dveří. Proto nejdůležitější roli ET ve výrobě má její Configuration Management, který umožňuje generování kusovníků na základě konfiguračních modelů, konfiguraci výrobků pomocí přeplněného kusovníku.

Konfigurace výrobku se děje už na úrovni nabídky. EasyTechnology podporuje automatické kalkulace pomocí numerických a logických vzorců,

kátní zkratku), je možné sestavit výrobek v požadované konfiguraci. Je zde vytvořena kostra výrobku, ke které je možné připojovat další sestavy, vstupující do výrobku.

INTEGRACE CAD/CAM

EasyTechnology generuje kusovníky, které jsou následně importovány do SW. Na jejich základě se automaticky doplní razítko a popisky dílů do výkresové dokumentace. Modely ze SW se přímo importují do systému RADAN (odpadá tvoření rozvinutí), RADAN si vytvoří rozvin z modelu, na který se aplikuje technologie nástrojů pro vysekávací lis sám.

RADAN provede generování NC kódu a nářezového plánu (tiskne se) a ET zajistí import nářezového plánu, přiřazení k jednotlivým dílům zakázky, automatický odpis materiálu, tisk

času, automaticky odepisuje materiál ze skladu, naskladňuje polotovary či hotové výrobky.

- plánování a řízení výroby pro průmyslové podniky
- kompletní správa dokumentace
- podpora systému jakosti
- technická příprava výroby
- integrace CAx, ERP, CRM a SCM systémů
- správa a řízení projektů
- workflow



ORACLE Gold Partner

www.td-is.cz

Sladkovského 43, 326 00 Písek | info@td-is.cz | 377 441 025

Technologie DMLS: 3D tiskárna na kovy

Technologie Direct Metal Laser Sintering (DMLS) vytváří kovové díly postupným vrstvením jemných vrstev práškových kovů, kde je materiál roztaven pomocí koncentrovaného paprsku energie, v tomto případě laserového paprsku. V obecné rovině spadá DMLS do dnes již široké skupiny technologií pro rychlou výrobu prototypových dílů (Rapid Prototyping). Jako Rapid Prototyping technologie jsou označovány všechny ty, které automatizují proces pro výrobu 3D modelů, celistvých objektů ze surových materiálů. Tyto technologie umožňují výrobu modelů a prototypů komplikovaných tvarů přímo ze 3D CAD dat. Jak již bylo naznačeno, proces výroby dílů spočívá v postupném nanášení a natavování vrstev materiá-

dílů nebo malých sérií finálních produktů pro rozmanité aplikace.

Pole působnosti technologie DMLS je velice široké a neustále se rozrůstá, vzhledem k tomu, že technologie je relativně nová (zhruba 15 let) a potenciál využití nebyl dosud dostatečně prozkoumán. Se stále se zvyšující efektivitou zařízení a stále se rozšiřujícím počtem práškových materiálů na trhu vzrůstá i rozsah aplikací této revoluční technologie. Mezi typické aplikace technologie DMLS patří výroba prototypů dílů, které jsou v sériové výrobě zhotovovány např. obráběním, tvářením, odléváním atd. Efektivita procesu vzrůstá se složitostí geometrie vyráběných dílů a v některých případech tato metoda dokonce postupně nahrazuje konvenční technologie.



lu, spíše než jeho úběrem, jak je tomu u konvenčního obrábění. Každá vrstva se taví tak, aby přesně zapadala do definované geometrie modelu 3D CAD. Aditivní výroba stavebních dílů umožňuje zhotovit dílec velmi složitých tvarů bez jakýchkoli nástrojů nebo přípravků a bez odpadního materiálu. DMLS postupně získává pozici výrobní metody pro rychlou a zároveň přesnou výrobu plně funkčních prototypových

Před uvedením nového výrobku na trh je doba vývoje a vzniku prototypu jednou z nejdůležitějších částí celého výrobního procesu. Dnešní doba vyžaduje od všech výrobců rychlé reakce na požadavky zákazníků a právě zkrácení doby vývoje přináší značné snížení nákladů a také konkurenční výhodu. Výhodou technologie DMLS je vytvoření reálného dílu z počítačových dat, a to v co nejkratším čase a nejvyšší možné kvalitě.

Jednou z nejdynamičtější se rozvíjejících oblastí aplikace DMLS technologie je chlazení forem. U vstříkacích forem se běžně používají vrtané chladicí kanály. Zajištění optimálního chlazení dutiny formy je mnohdy velmi obtížné nejen s ohledem na tvarovou složitost dutiny formy, ale často se v prostoru potřebném pro vedení chladicích kanálů nachází těž vyvažovače a výsuvné vložky, kterým se musí dráha chladicích kanálů vyhnout. Chladicí soustava je tedy kombinací přímých vrtaných kanálů, kde často nelze sledovat tvarovou zakřivenost dutiny formy. Výsledné řešení potom není zcela ideální. Technologie DMLS nabízí velké možnosti při návrhu chladicí soustavy z hlediska tvaru i umístění kanálů. Pokud chladicí kanály sledují tvar dutiny vstříkacím formy, hovoříme o tzv. „konformním chlazení“ forem (Conformal Cooling). Takto vyrobené chladicí kanály poskytují rovnoměrnější rozložení teploty v dutině formy, rychlejší chlazení, popř. ohřev dutiny formy a zároveň se zvyšuje rozměrová přesnost plastových výlisků. Zkrácení výrobního cyklu dosahuje hodnoty až 40%. Pomocí „konformního chlazení“ lze chlazení zlepšit ekonomicky výhodným způsobem.

Pro proces DMLS je v současné době dostupná řada kovových prášků a další nové materiály jsou ve fázi vývoje. V oblasti sériových nástrojů je dnes nejpoužívanějším materiálem martenzitická nástrojová ocel s označením 1.2709.

Díly vyrobené z tohoto materiálu mají homogenní strukturu s tvrdostí 36–39 HRC a lze je dále zušlechťovat až na 52–54 HRC (6 h při 490 °C). Při této tvrdosti dosahuje materiál pevnosti v tahu až 1900 MPa. Díly lze dále obrábět, erodovat, leštit, stejně jako konvenční nástrojovou ocel.

V uplynulých 5 letech dosáhly technologie aditivního zpracování kovů ALM významného pokroku. Inženýři jsou dnes schopni produkovat plně funkční komponenty z různých typů oceli či superslitin s vlastnostmi, které mají rovnocenné a mnohdy přecházející vlastnosti svých protějšků. Se stále vzrůstajícím vývojem těchto technologií budeme zanedlouho svědkem většího průmyslového přijetí aditivních technologií a volnosti vytváření koncových artefaktů. Revoluce 3D tisku probíhá na dvou opačných kon-

metalurgie. Aditivní technologie mají čím dál vyšší přínos i z hlediska ekologie, ať je to již zmíněná absence odpadu při výrobě dílu nebo např. potenciální eliminace nutnosti přepravy fyzických dílů – návrhy výrobků (3D modely) budou digitálně převáděny do míst, kde mohou být vytisknuty blíže k místu odběru. V této souvislosti je nutno zmínit, že rozšíření používání ALM může hluboce ovlivnit globální ekonomiku. Výroba zboží na požadavek, umístěná blíže k odběrateli, přispívá k deglobalizaci, exportování a importování zboží.

Významným snížením odpadního materiálu v aditivních procesech se mohou globálně zvýšit zdroje produktivity, což v důsledku znamená dostat více



cích spektra, které konvergují směrem do středu. Jeden konec spektra technologii vyžaduje drahé výkonné zdroje energie a složité skenovací algoritmy a ten druhý je zaměřen na snížení složitosti a nákladů na dobře zavedený ALM proces přinášející technologii pro běžné užívání. Hlavní úlohou nadcházejících 5 let bude nadále působit v obou směrech.

Přímé kovové procesy budou nadále přispívat našemu porozumění v oblasti

výrobků ze stejného množství zdroje. Tento přístup by mohl usnadnit rostoucí propast mezi nabídkou a poptávkou po neobnovitelných zdrojích (např. vzácné kovy). Dalším zdrojem odpadů, které by mohly být výrazně sníženy nebo zcela eliminovány, jsou přebytky produktů či neprodané produkce, stejně tak náklady na skladování zásob a náhradních dílů. Vše by mohlo snížit přímé peněžní náklady na údržbu nových a zásobních dílů. ■

Průkopníkem využití technologie DMLS v ČR je firma INNOMIA, a. s., která provozuje zařízení EOSINT M270 již od roku 2007. Podrobnější informace o technologii lze získat též na adrese **www.innomia.cz**.