



Inventor *časopis pro moderní konstruktéry* **News**

*Recenze
grafických
karet*

*Metoda
konečných
prvků*

Tipy a triky

DWF Coposer

MITCalc

Autodesk Inventor Professional 9

3/2004

Obsah

Vážení čtenáři,

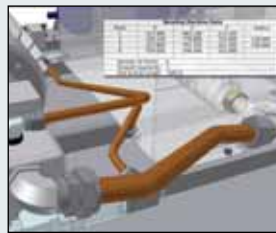
před řadou z vás stojí upgrade z řady AutoCAD 2000i/2002 na některý z vyšších systémů a s tím spojený pohled na současné PC a jeho výkon. Výběr grafické karty vhodné pro CAD aplikace je téma, které trápí nejednoho uživatele. Připravili jsme pro vás testy některých nových modelů, které přicházejí na český trh. Především se však v tomto čísle věnujeme nové verzi Inventoru Professional. Mezi novinky ve verzi 9 patří i integrace výpočtu pomocí MPK. Jedná se o důležitý krok v integraci výpočtů do programové řady Inventor. Vedle základních strojírenských výpočtů, které přineslo do vlnu Inventoru spojení s Mechsoftem, je začleněním výpočtů MKP zajištěna komplexní možnost posoudit základní komponenty bez nároků na rozsáhlou znalost výpočtových modelů. O hlubší zamyšlení na toto téma jsme požádali Ing. Stárka – zástupce programů ANSYS v České republice. Tak jako většina softwarových firem i Autodesk vydává pravidelně nové a nové verze svých programů. Uživatelé si však stále častěji kladou otázky, nakolik je nová verze obohacena o funkce užitečné a jaké budou vlastně skutečné přínosy pro jejich práci. Zajímavé testy právě v tomto směru prováděli pracovníci firmy TOSHULIN. Firmu, kterou provádí Inventor již od verze 5.3 a která vzhledem k velkému nasazení v celé širší firmě a svému postavení na světových trzích velmi bedlivě sleduje skutečné přínosy v nových verzích. Jejich zkušenost s verzí 9 bude jistě zajímavá i pro vás. Jedním z často diskutovaných témat u zákazníků je předávání a sdílení dat. Nejde jen o předávání citlivých souborů DWG „ven z firmy“, ale velmi často i o běh výkresů mezi jednotlivými odděleními, které by neměly mít možnost přímého zásahu do dat a navíc mají často požadavek na jejich co nejmenší objem. O předávání dat ve formátu DWF jste se již v Inventor News dočetli. Toto téma je nejen stále aktuální, ale Autodesk přišel s novým produktem, který práce s DWF řeší ještě komplexněji a umožňuje uživatelům rychlejší organizaci dat v těchto formátech. Nepřehlédněte tedy články o programu DWF Composer a zvažte uplatnění nového standardu pro předávání dat ve vaší praxi. Na závěr jsem si nechal zajímavý a velmi pěkný program MITCalc. Je typickou ukázkou toho, že ani výkonný nástroj nemusí být drahý. Navíc přichází na trh ve chvíli, kdy dříve samostatný program Mechsoft na trhu již nenaleznete, integrace do Inventoru probíhá a uživatelé autodeskových řešení se ohlíží po okamžitém řešení.

Ing. Zdeněk Pohořelský
ředitel společnosti ADEON CZ s.r.o.



Autodesk Inventor Professional 9

Krátce po uvedení Autodesku Inventoru Series verze 9 (viz recenze v minulém čísle) se na trhu objevila také jeho silnější, profesně zaměřená modifikace Autodesk Inventor Professional 9.



Recenze grafických karet

Volba grafické karty do CAD stanice se softwarem 3D představuje v době, kdy působí na trhu řada zkušených výrobců, „těžký oříšek“ pro většinu uživatelů. Každý z výrobců má navíc ve své nabídce širokou nabídku modelových řad od těch nejjednodušších až po ty „nej“.



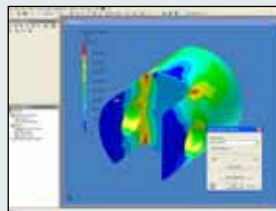
Tipy a triky

Při vkládání děr pomocí funkce Díra, při volbě závitové díry, se jako první předvolený závit zobrazuje „ANSI – šroubové závit“. Pokud tuto předvolbu chcete změnit a nastavit „ISO – metrický profil“, provedete to následujícím způsobem.



Metoda konečných prvků

Uživatelé produktu Autodesk Inventor Professional 9.0 dostávají v základní sestavě tohoto softwaru k dispozici výpočetní prostředek umožňující provádět strukturální analýzy jednotlivých součástí navrhovaných systémů.



Inventor 9 ve firmě TOSHULIN, a. s.

V červenci byla na trh uvedena nová verze programu Autodesk Inventor. Protože se již jedná o verzi s vyšším pořadovým číslem, dá se předpokládat, že jeho vývoj pokračoval značně kupředu. Ve firmě TOSHULIN...



MITCalc – strojírenské výpočty pro každého

MITCalc je sada strojírenských, průmyslových a technických výpočtů pro každodenní praxi. Spolehlivě, přesně a hlavně rychle vás provede návrhem součásti, řešením technického problému či výpočtem strojírenského uzlu bez větších nároků na speciální odborné znalosti.



DWF composer

V Inventor NEWS 1/2004 jsme vám přinesli informace o formátu DFW. Tento formát je nadále používán ve stále větší míře jako prostředek ke sdílení návrhových dat. Společnost Autodesk uvádí na trh nový produkt – Autodesk DWF Composer.

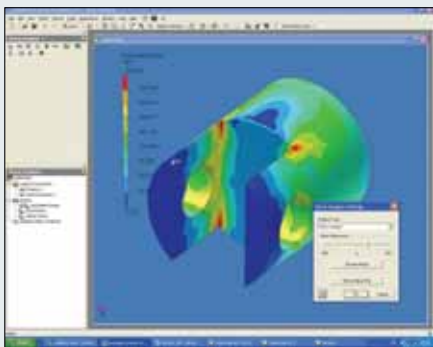


Metoda konečných prvků v AIP

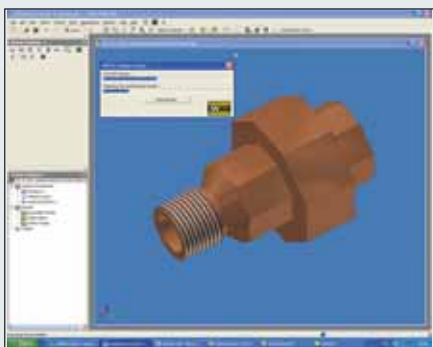
Uživatelé produktu Autodesk Inventor Professional 9.0 dostávají v základní sestavě tohoto softwaru k dispozici výpočetní prostředek umožňující provádět strukturální analýzy jednotlivých součástí navrhovaných systémů. Jeho výkon je založen na unikátní plug-in technologii ANSYS, umožňující virtuální zkoušení součástky nebo systému, nahrazující verifikaci konstrukce zkoušením prototypu.

Smysl a cíl nasazení výpočtů do prostředí AIP

Metoda konečných prvků je v současné době jediná exaktní metoda, která dává odpověď na otázku, jak součástka vyhoví požadavkům jejího určení a to již ve fázi, kdy vzniká její návrh na pracovišti konstruktéra. Pokud se vrátíme k našemu výpočetnímu prostředku, integrované



mu do AIP: výpočet umožňuje zjistit stav deformace a napjatosti součástky vystavené zatížení, kterému bude vystavena v praxi. Provádění výpočtů v bidirekcionální asociativitě s CAD ge-



ometrií otevírá prostor pro verifikované konstruování, jehož výsledkem je návrh optimálního konstrukčního řešení.

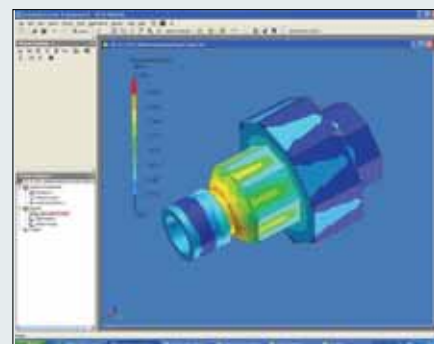
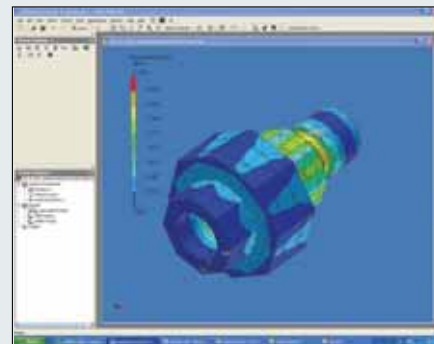
Metoda konečných prvků a konstruktér

Metoda konečných prvků (MKP, anglicky FEM = Finite Element Method) je založena na numerickém řešení rovnic popisujících odezvu modelu nahrazeného konečným počtem tzv.

prvků (elementů). Výsledkem výpočtu je například ve statické zjištění stavu deformace a napětí součásti, na jehož základě je možné zjistit míru její bezpečnosti, posoudit její životnost a únavu či stanovit pravděpodobnost její havárie. Historie praktického nasazení MKP v technické praxi úzce souvisí s výpočetní technikou a jejím rozvojem. Díky složitému matematickému aparátu metody a primitivnímu softwarovému prostředí prvních počítačů byla MKP od začátku v rukou matematicky orientovaných specialistů, výpočtářů a její praktické nasazení se týkalo především náročných a drahých projektů v letectví, kosmonautice, automobilovém průmyslu a u náročných projektů ve stavebnictví. V průběhu osmdesátých a devadesátých let minulého století se na trhu objevují MKP softwary využívající grafické prostředí, obdobné CAD systémům, usnadňující práci se softwarem. Současně se ale mohutně rozšiřují prostředky a aplikační šíře metody vyžadující ještě hlubší a speciálnější znalosti jejich uživatelů. MKP nachází stále širší uplatnění ve všech oblastech výzkumu a vývoje. Vznik 3D CAD systémů přináší změnu ve spolupráci konstruktéra a výpočtáře: pro výpočty je možné použít geometrický model vytvořený konstruktérem. Díky rostoucímu výkonu počítačů se řešení standardních inženýrských problémů přesouvá na PC. Klasický model nasazení MKP má jednu podstatnou nevýhodu: konstruktér musí čekat na výsledek výpočtu prováděného na specializovaném pracovišti. Pokud se jedná o „virtuální zkoušení“ skupiny nebo celého systému, je to pochopitelné a akceptovatelné. Bezprostřední výpočetní podpora návrhu na úrovni součástí je tímto způsobem nereálná. Praxe ukázala, že reálným řešením tohoto problému je integrace výpočetního prostředku do prostředí CAD systému. Integrovaný výpočetní nástroj určený pro konstruktéra musí být jednoduchý na obsluhu, účinný a spolehlivý.

Verifikované konstruování

Pokud má konstruktér k dispozici výpočetní prostředek, s jehož pomocí si může „virtuálně vyzkoušet“ kteroukoli součást skupiny nebo celku, který navrhuje, jedná se o naplnění pojmu verifikované konstruování. Za tímto pojmem se skrývá možnost posoudit stav využití mechanických vlastností materiálu a vhodnosti konstrukce součásti z hlediska jejího projektovaného namáhání. Na základě provedení výpočtu se mohou rozhodnout pro nevhodnější tvar, materiál nebo technologii výroby součásti.



Šíře výpočtů výpočetního nástroje ANSYS v AIP

Integrovaný výpočetní prostředek je určen pro výpočty z oblasti strukturální analýzy, zahrnující:

- lineární statiku (napjatost a deformace);
- stanovení míry bezpečnosti;
- dynamiku (vlastní frekvence a vlastní tvary).

Způsob a postup výpočtu

Zadání, výpočet a vyhodnocení výsledků probíhá krok za krokem v dialogovém menu:

1. Selektce součásti, kterou chci počítat.
2. Přiřazení materiálových vlastností (výběr materiálu z tabulky).
3. Okrajová podmínka (vyznač, kde a jak je součástka uchycena).
4. Zadání zatížení (volba charakteru zatížení a působíště).
5. Spuštění výpočtu (volba).
6. Vyhodnocení a zpracování výsledků (volba).
7. Výpočtová zpráva (automatický formát).

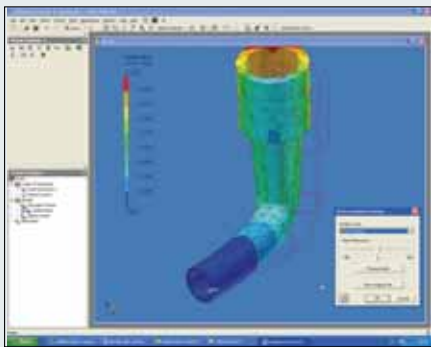
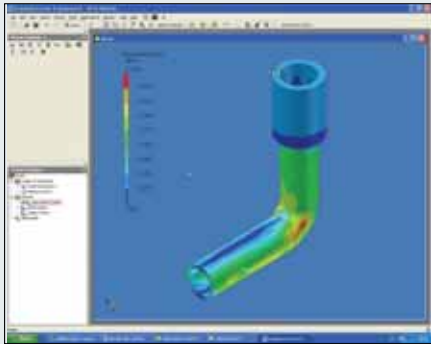
Znalosti potřebné pro používání výpočetního nástroje ANSYS v AIP

Aplikace nepředpokládá žádné znalosti metody konečných prvků a jejího použití. Postup práce a výpočtu je algoritmován, uživatel je veden pomocí menu. Celá filozofie výpočtu (viz výše) spočívá ve správném uvolnění součásti ze systému – stejně jako při klasických výpočtech technické mechaniky. Generace konečnoprvkové sítě, spočívající ve vyplnění objemu

modelu součásti elementy, probíhá automaticky a instalovaný algoritmus podřídí hustotu sítě tvaru a složitosti geometrie. Zvídavější uživatel si může síť zobrazit a prohlédnout, menu nabízí možnost spustit algoritmus zjemnění nebo zředění sítě a zjistit vliv tohoto parametru na přesnost výpočtu. Pojem výpočtu se zužuje na jeho spuštění, průběh výpočtu je provázen diagramem. Grafické operace, selekce, volby a funkce se provádějí z příslušných menu AIP, do něhož je nástroj integrován.

Pokud má uživatel zájem seznámit se detailně s předmětným výpočetním nástrojem a použitou technologií, se základy MKP nebo si vyžádat odbornou podporu ve věci jeho aplikací, může se obrátit na níže uvedenou firmu zastupující ANSYS v ČR.

Určení nástroje, meze jeho použití
Integrovaný výpočetní prostředek je určen pro výpočty v oblasti lineární statiky a dynamiky. Nelineární výpočty a modely, stejně jako výpočty multifyzikální povahy vyžadují nejen jinou kategorii programů ANSYS (viz tabulku), ale



i znalosti MKP, mechaniky a fyziky.

Pokud se bude uživatel pohybovat v mezi určené programy, nepředpokládá se vznik problémů. Pokud při výpočtu zjistí, že se při výpočtu dostal mimo lineární oblast a má zájem dořešit úlohu jako nelineární, má možnost předat model buď výpočtářům-specialistům ve vlastní firmě, pokud tyto má, nebo se obrátit na služby níže uvedeného ASD, společnost SVS FEM, s. r. o.

Charakteristické znaky technologie ANSYS aplikované v AIP

- solver, elementy a algoritmy z programu ANSYS Base Series;

Applikace	ANSYS Product
Soustavy mechanicky spojených součástí, svařované sestavy Dynamika soustav Teplota / Statika	ANSYS DesignSpace
Velké soustavy z plechu a štíhlých profilů Zatěžovací stavy a jejich kombinace	ANSYS Professional
Analýzy silně nelineárních materiálů, jako jsou plasty a guma Velmi velké soustavy, nelineární kontakty, tření Časově závislé zatížení	ANSYS Structural
Proudění	ANSYS CFX
Elektromagnetismus	ANSYS EMAG
Úlohy multifyzikální povahy	ANSYS Multiphysics

- bidirekcionální asociativita geometrie a FEM sítě;
- export databáze do programů ANSYS;
- možnost upgradu na libovolnou verzi programu ANSYS;
- odborná podpora příslušným ASD ANSYS.

Integrovaný výpočetní prostředek versus programy firmy ANSYS, upgrade

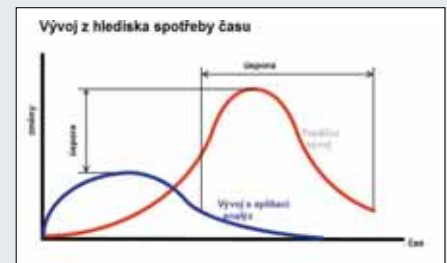
Jak již bylo uvedeno, používá náš integrovaný výpočetní nástroj technologii plug-in, aplikovanou v programech **ANSYS Base series**. Base series je určena pro výpočtáře-specialistu a v nejší verzi programu (ANSYS/Multiphysics) pokrývá výpočty z oblasti statiky, dynamiky, tepla, elektromagnetismu, elektrostatiky, proudění, akustiky, piezoelektriky a kombinací těchto jevů, tzv. sdružené problémy. Další řada programů nese označení **ANSYS Workbench Products**. Programy této řady jsou schopny pracovat v bidirekcionální asociativitě s CAD systémem Inventor/MDT a jsou koncipovány tak, aby je mohl používat i konstruktér. Hlavními produkty této řady jsou:

- **ANSYS/Professional**, který lze používat jak v prostředí GUI, určeném pro výpočtáře, tak i Workbench, jež používá stejné uživatelské prostředí jako náš integrovaný prostředek. Tento program už používá nejen prostorové, rovinné a nosníkové prvky, ale zahrnuje i část nelineárních a transientních algoritmů;
- **DesignSpace** je prostředek určený pro přímou podporu práce konstruktéra. Používá stejné prostředí jako náš integrovaný prostředek, zahrnuje kromě strukturální analýzy i teplo a umožňuje hodnocení únavy a životnosti. Je integrovatelný přímo do prostředí Inventor/MDT, s jehož geometrií pracuje v bidirekcionální asociativitě.

Pro nás je důležité to, že libovolný model pro výpočet, vytvořený v našem integrovaném prostředku, můžeme přenést do libovolné verze programů ANSYS a podrobit výpočtu ležícímu mimo možnosti AIP. Další výhodou je možnost **upgradu**, povýšení na libovolnou verzi

programu ANSYS.

Základní charakteristiky některých výše citovaných verzí programů ANSYS jsou uvedeny v tabulce nahoře.



Závěr

Na závěr mi dovoluťe použít slova Johna Swanson, zakladatele ANSYS Inc.: „Každý z nás ví, že má v Microsoft Wordu kontrolu gramatiky. Pokud píše nějaký důležitý text, bylo by absurdní tuto kontrolu pro jeho verifikaci nepoužít. V AIP máte integrován nástroj, s jehož pomocí můžete posoudit správnost konstrukce a zabránit havárii. Je neméně absurdní tento prostředek nepoužít.“

Miroslav Stárek
SVS FEM, s. r. o., výhradní zástupce ANSYS Inc. pro ČR a Slovensko
Čechyřská 25, 602 00 Brno



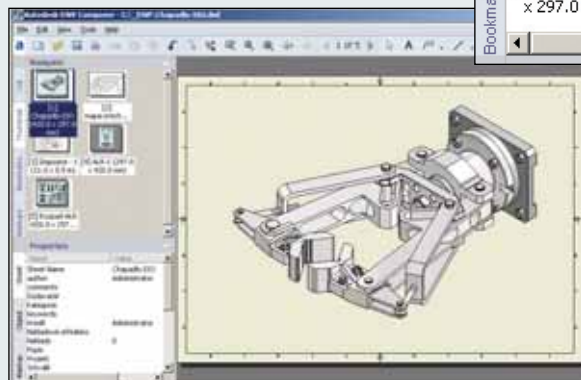
Více informací na:

<http://www.svsfem.cz>

info@svsfem.cz

DWF Composer

V Inventor NEWS 1/2004 jsme vám přinesli informace o formátu DWF. Tento formát je nadále používán ve stále větší míře jako prostředek ke sdílení návrhových dat. Společnost Autodesk uvádí na trh nový produkt – Autodesk DWF Composer – pro komplexní práci s tímto formátem a souvisejícími činnostmi. Prostřednictvím tohoto produktu můžete zdokonalit efektivnost a zvýšit rychlost procesu kontroly, přidání značek a revize. Produkt Autodesk DWF Composer je založen na formátu souborů DWF a je určen specificky pro vytváření návrhových dat. Tento proces je tak plně digitalizován a přispívá ke snížení nákladů, počtu chyb a doby potřebné k vytvoření návrhu. Formát DWF napomáhá vytváření inteligentních dokumentů, které jsou mnohem menší díky vysokému stupni komprese, inteligentní díky rozsáhlým datovým možnostem a jsou provázány napříč všemi aplikacemi Autodesku, jako jejich nedílná součást. Navíc je možno prostřednictvím dalších produktů vytvářet DWF formáty i v jiných CAD aplikacích, případně



souborech kancelářského softwaru.

Program Autodesk DWF Composer je speciálně vytvořen pro sdílení výkresů, map a modelů s velkým množstvím dat. Pomocí nástrojů pro kontrolu, označení a revizi sad listů v celém projektu urychluje dobu návrhu.

Členové projektového týmu mohou pomocí tohoto produktu provádět následující akce:

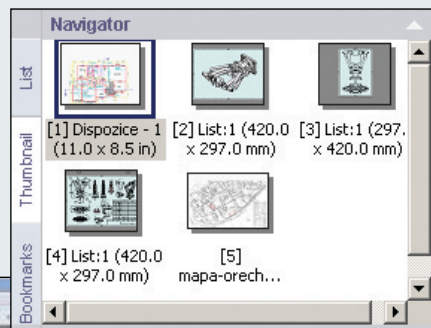
- zobrazovat a tisknout soubory DWF, DWG a rastrové obrázky;
- měřit objekty ve výkresech;
- používat nástroje pro vytváření značek a poznámek, přidávání komentářů a označování změn;
- sledovat stav značek, procházet souhrnný seznam značek;
- „přeuspořádat“ a znovu uložit sady s více listy, přidat, odstranit nebo přejmenovat informace

v digitálním návrhu jako jeden soubor DWF;

- sdílet digitální informace a data se všemi členy týmu.

Projektoví manažeři a konstruktéři pracující s programem AutoCAD mohou:

- procházet poznámky v sadách listů;
- používat nástroje pro kontrolu;
- přenášet poznámky (redline) zpět do AutoCADu;
- opakovaně provádět distribuci souborů DWF v průběhu procesu kontroly, dokud nebudou začleněny všechny úpravy a schválen konečný návrh.



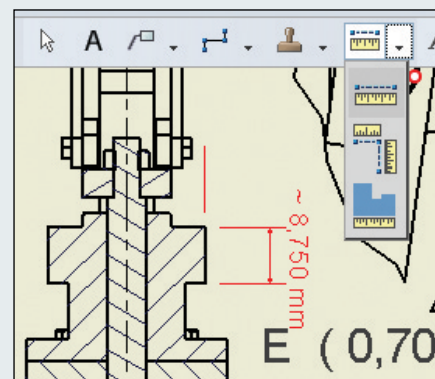
Rychlejší a efektivnější spolupráce včetně kontroly

Produkt Autodesk DWF Composer umožňuje členům týmu pracovat se sadami listů, čímž výrazně přispívá ke zjednodušení kontroly.

Snadno můžete zobrazit soubory DWF s více listy a rastrové obrázky ve formě miniatur, seznamu či záložky a také hypertexto-

vé odkazy. Můžete prohlížet, graficky zobrazovat a publikovat soubory DWG pomocí samostatného nástroje DWG Viewer a potom přenést soubory do programu DWF Composer pro označení poznámkami.

Program umožňuje tisk a grafické zobrazení se stejnou přesností jako v samotném AutoCADu. Soubory můžete vytisknout v měřítku nebo



měřítko zadat. Mezi další možnosti patří přizpůsobení stránce, tisk vybraných zobrazení, rozložení na více stránek a tisk více stránek.

Získáte přístup k inteligentním datům návrhů, například hladinám, zobrazení a vlastnostem objektů. Soubory DWF udržují inteligentní data návrhů původního výkresu.

Součástí programu je nástroj pro stanovení rozměrů, který umožňuje snadno určit délky a plochy. Nástroj pro měření pomocí automatických úchopových bodů, detekuje geometrii výkresu a zajistí tak přesné měření.

Zobrazení DWG formátu

Program DWF Composer můžete použít i pro kontrolu či prohlížení výkresů ve formátu DWG, protože jeho součástí je samostatný nástroj

