

CADblog.pl

internetowe czasopismo użytkowników systemów
CAD/CAM/CAE
nr 1 (11) 2010 rok II



CADblog.pl edycja.pdf

Temat numeru:

Druk 3D

Co to jest, skąd się wzięło czyli alfabet
Rapid Prototyping & Rapid
Manufacturing cz. I

- ☞ CADowe przedszkole: symulacje w SW
- ☞ Strefa Solid Edge
- ☞ CATIA V5 R20
- ☞ Polskie konstrukcje: Tramer
- ☞ Jak to robią inni, czyli... „Wielki Brat i CAD”
- ☞ SWW 2010 relacja
- ☞ Rozmowa z... Kishore Boyalakuntla

**Ponad 50 stron
o CAD, CAM, CAE... !**

Wstępniak, jak zwykle, na koniec...

...także tym razem tylko kilka słów, żeby nie opóźnić jeszcze bardziej pierwszego naprawdę tegorocznego numeru. W końcu trzeba jeszcze przygotować plik postscript, z niego „skręcić” pdf, dodać aktywne łącza, wrzucić do archiwum na ftp, uaktualnić zakładkę Archiwum na stronie... ech, a wydawałoby się, że już tak blisko, że już widać światło w tunelu, że „już witał się z gaską”...



O problemach i piętrzących się - nierzadko bardzo prozaicznych (głupich wręcz) przyczynach tego opóźnienia dzieliłem się z Państwem na blogu. To „dzielenie się” nie wszystkim przypadło do gustu (vide forum - „Postulaty Czytelników”), ale taka jest specyfika blogu. Pozostaje podziękować zdecydowanej większości (nie)cierpliwie wyglądającej kolejnego e-wydania, ale także wszystkim tym, którym nie szkoda czasu na konstruktywną krytykę. Ale teraz przekazuję pierwsze tegoroczne wydanie... jeszcze nie w Państwa ręce, ale przed Państwa oczy. Długo wyczekiwane zapewne nie będzie mogło liczyć na żadne ulgowe traktowanie, ale także nie o to chodzi.

Istotą jest, by zawarte w nim informacje, nawet jeśli nie dla wszystkich okażą się użyteczne, były przynajmniej interesujące. A to chyba udaje się osiągnąć, o czym świadczy stale rosnąca liczba pobrań wydań archiwalnych. Mam więc nadzieję, że podobnie jak poprzednie, spotka się z życzliwym przyjęciem.

Nie przewiduję możliwości opublikowania kolejnego wydania... przed nadchodzącymi Świątami Wielkanocy. Dlatego korzystając z tej okazji, pragnę złożyć Państwu...

Serdeczne Życzenia Radosnych Świąt Zmartwychwstania Pańskiego!

A przecież dziwne to Świąta... Z jednej strony okres Postu, przeżywania Męki Pańskiej („Pasja” w reż. Mela Gibsona już czeka na swoje kolejne coroczne odtworzenie), a z drugiej radość z owej najwspanialszej obietnicy, jaka mogła zostać nam złożona...

I, w odróżnieniu od różnych obietnic składanych na tych łamach, ta zostanie dotrzymana na pewno.

A do życzeń dokładam jeszcze
Tradycyjnie
Interesującej lektury
Maciej CADblogger Stanisławski

P.S. I mokrego dyngusa ;)

Systemy CAD w praktyce

4 W oczekiwaniu na następcę: CATIA V5 R20

Chociaż wiele mówiło się już (i mówi nadal) o V6, dla większości użytkowników standardem jest CATIA V5. Jej najnowsza rewizja pojawiła się z solidnym opóźnieniem – zamiast premiery pod koniec roku 2009, użytkownicy dopiero w lutym 2010 otrzymali możliwość przetestowania nowej wersji popularnej „Kaśki”. Ale nie powinni czuć się zawiedzeni...

Strefa Solid Edge

- 8 Sferyczne wgłębienie...
- 9 Kontakt liniowy i kontakt typu „sklejone”...

CADowe przedszkole

- 11 Analizy i symulacje z SimulationXpress

Jak to robią inni...

17 „Wielki Brat” i CAD

Nie tak dawno, w ramach Aktualności na CADblogowej stronie, zamieściłem informację o pomyślnym oblocie rosyjskiego myśliciela nowej generacji, o oznaczeniu kodowym PAK FA. Najmłodszy zrealizowany projekt zakładów – czy już raczej – koncernu Suchoj nawet największym sceptykom powinien zasignalizować, iż potencjału technologicznego i intelektualnego Rosjan nie należy lekceważyć. (...)

Temat numeru:

26 „Drukowanie” ...nożem?

Przegląd współczesnych technologii szybkiego prototypowania

Każda większa konferencja związana z systemami CAx stwarza okazję do zapoznania się z metodami szybkiego prototypowania, określanymi bardzo często mianem „druku 3D”. Większość czytających te słowa zetknęła się już zapewne z prototypami uzyskanymi na maszynach, których zasada działania zbliżona jest często do zwykłych drukarek komputerowych. (...)

Warto przeczytać...

- 33 „NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC”

Polskie konstrukcje i projekty...

- 34 Tramper z Poznania

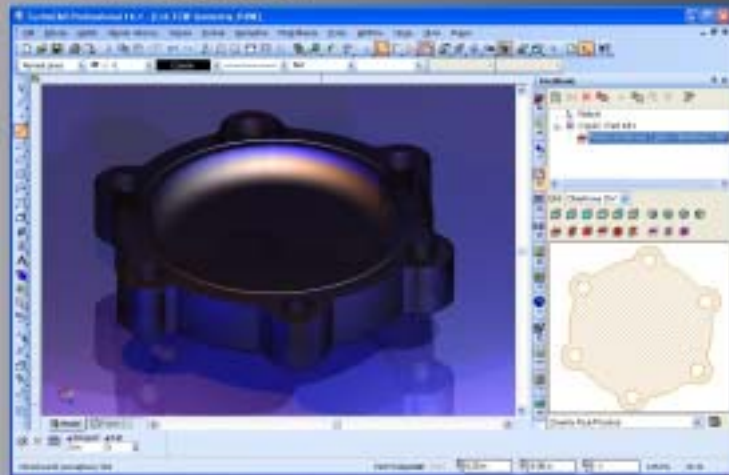
Wydarzenia

- 42 Krótka (i subiektywna) relacja z SolidWorks World 2010

Rozmowa z...

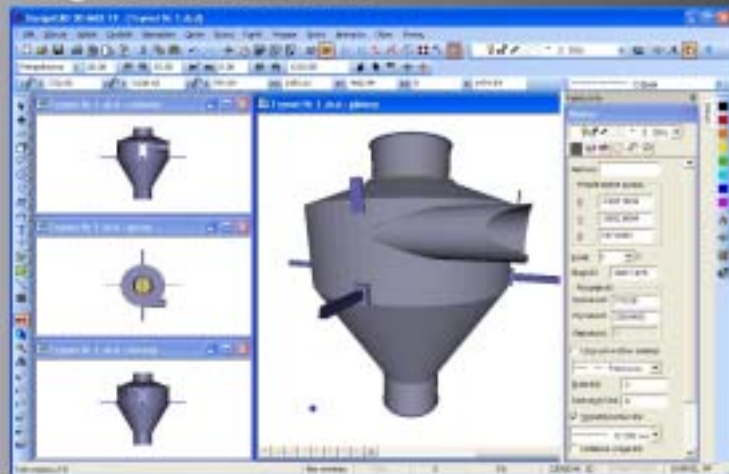
- 50 Analizy i symulacje z poziomu SolidWorks...

TurboCAD Pro 16.1 PL



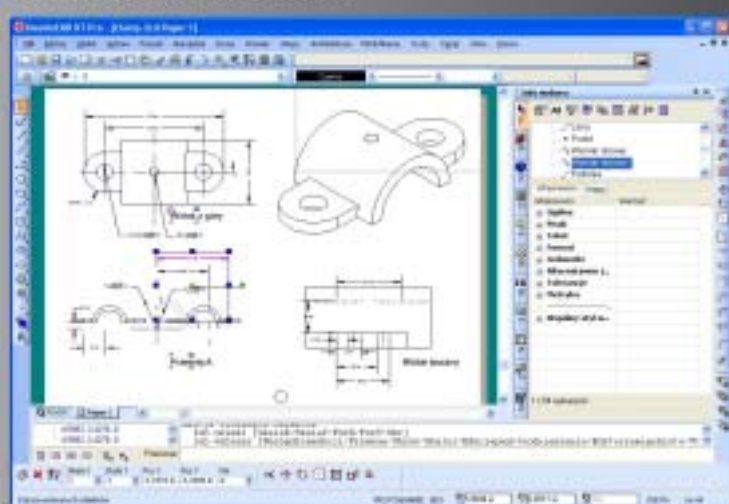
Najnowsza wersja programu do rysowania 2D i modelowania powierzchniowego i bryłowego 3D w oparciu o ACIS® v.18, więzy D-Cubed i rendering Lightworks® v.7,9. Obsługa 40 formatów CAD i formatów graficznych.
Cena programu: 3890,00 zł**

DesignCAD 3D Max 19.1 PL



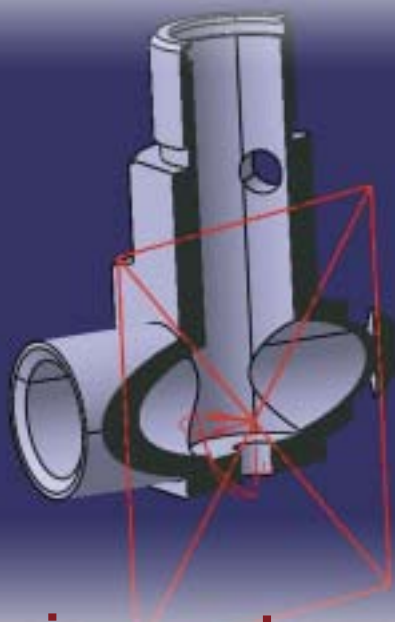
Najnowsza wersja programu do rysowania 2D i modelowania powierzchniowego i bryłowego 3D. Obsługa formatów DXF/DWG, IGES, HPGL i formatów graficznych.
Cena programu: 790,00 zł**

DoubleCAD XT Pro 1.1 PL



Najnowsza wersja programu do rysowania 2D. Obsługa około 30 formatów CAD i formatów graficznych.
Cena programu: 1990,00 zł**





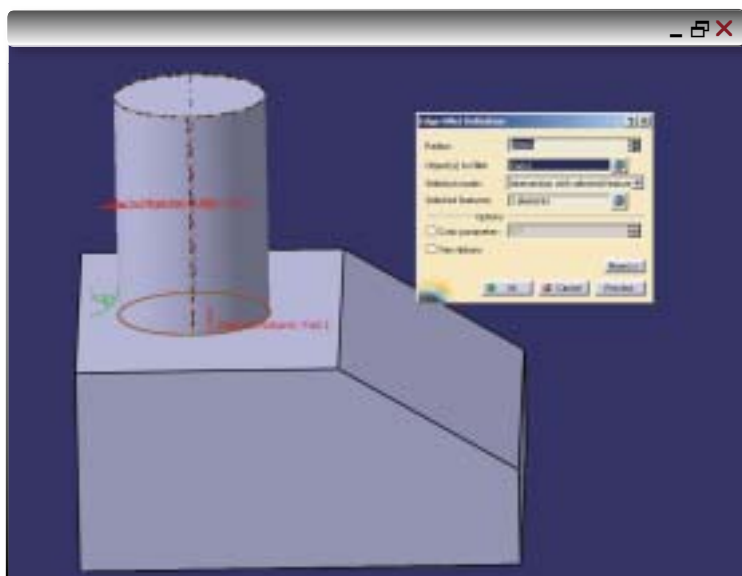
Rys. 1. Dynamiczne przekroje z poziomu części
– Dynamic Sectioning

W oczekiwaniu na następcę: CATIA V5 R20

Chociaż wiele mówiło się już (i mówi nadal) o V6, dla większości użytkowników standardem jest CATIA V5. Jej najnowsza rewizja pojawiła się z solidnym opóźnieniem – zamiast premiery pod koniec roku 2009, użytkownicy dopiero w lutym 2010 otrzymali możliwość przetestowania nowej wersji popularnej „Kaśki”. Ale nie powinni czuć się zawiedzeni...

AUTOR: Sebastian Radowski, KS Automotive

Pierwszym nowym narzędziem, które wylapie czujne oko, jest możliwość wykonania dynamicznego przekroju części. Całkiem przydatne, zwłaszcza, że dynamiczne przekroje były dostępne tylko z poziomu złożenia – tym razem możemy je wykonać w modułach Part Design czy Generative Shape Design.



Drobne udogodnienie czeka na wszystkich miłośników zaokrągleń. Jesteśmy w stanie utworzyć zaokrąglenie części wspólnej zaznaczonych cech. Jak to funkcjonuje? Wybieramy dwie (lub więcej) cech z naszego drzewka topologicznego, przykładowo dwie operacje typu Pad, oraz wybieramy cechę na której zaokrąglenie ma zostać wykonane. Na częściach wspólnych – czyli w naszym przypadku na krawędziach, otrzymujemy zaokrąglenie o zdefiniowanej wcześniej wartości.

Na pierwszy rzut oka, ten nowy sposób tworzenia zaokrągleń nie wprowadza czegoś szczególnie innowacyjnego do tematu. Spróbujmy więc zrobić podmianę szkicu w naszym elemencie bryłowym, na którym wykonaliśmy zaokrąglenie.

Jaki jest rezultat? Uzyskaliśmy zaokrąglenie na elemencie bryłowym, który miał podmieniony szkic tworzący i nie musimy ponownie zaznaczać elementów, na których chcemy wykonać zaokrąglenie (a tak było dotychczas). Nie jest konieczne zaznaczenie elementów ponieważ... już to zrobiliśmy. Dokładnie wskazaliśmy, na którym elemencie chcemy wykonać zaokrąglenie oraz jaką kra-

Rys. 2. Tworzenie zaokrąglenia bazującego na części wspólnej wybranych cech konstrukcyjnych

wędz zdefiniowaliśmy jako część wspólną dwóch cech konstrukcyjnych.

Takie rozwiązanie gwarantuje nam swobodę w podmiianie szkiców tworzących bez obawy, że będziemy zmuszeni do wskazania krawędzi (nowych krawędzi!), na których pojawi się zaokrąglenie (oraz nie oglądamy komunikatów błędów informujących o nie istniejących krawędziach).

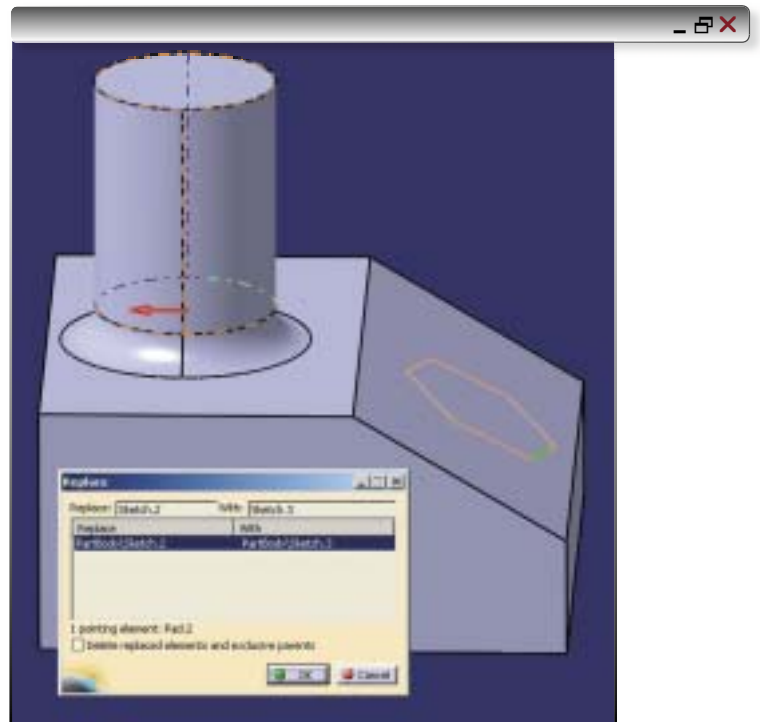
Krzywe i nie tylko...

Każdy pracujący w module Generative Shape Design powinien kojarzyć polecenie Parallel Curve, czyli narzędzie służące do utworzenia krzywej równoległej, bazującej na krzywej przez nas zaznaczonej. Problem pojawia się, gdy chcemy utworzyć krzywą, która jest odsunięta od krzywej bazowej o wartość, która nie jest stała. Ten problem obowiązywał do wersji R19 systemu CATIA V5. Teraz do dyspozycji użytkowników jest narzędzie „Law”, za pomocą którego można zdefiniować odsunięcie o wartość określoną prawem matematycznym.

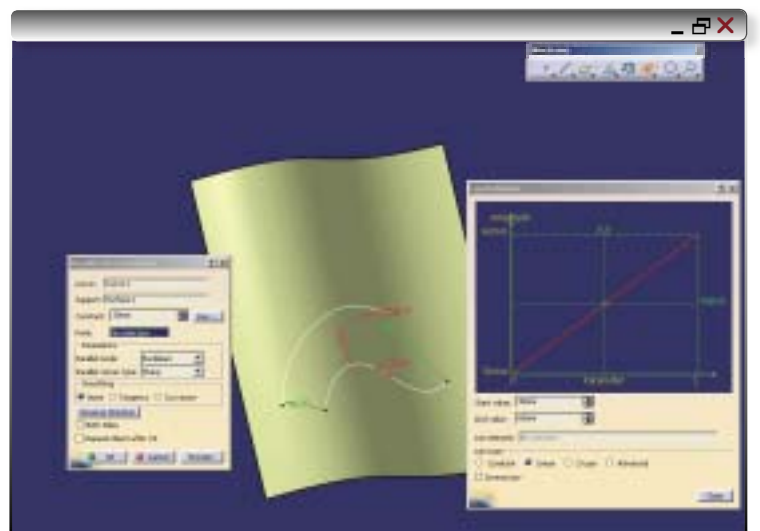
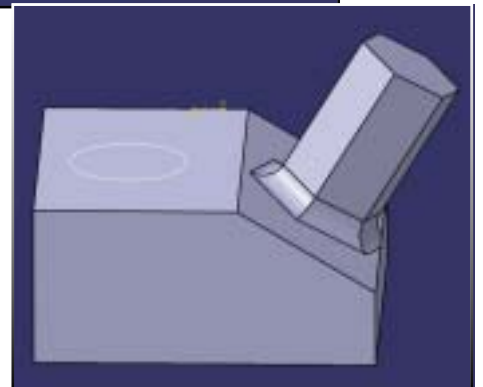
Jak wyizolować element powierzchniowy? Teoretycznie bardzo łatwo, wystarczy zaznaczyć „Create Datum” i następnie za pomocą operacji „Extract” powielić element z jednoczesnym wyizolowaniem. Proste, nieprawdaż? Ale można prościej. Od wersji R20, każdy element powierzchniowy (oraz krzywe) możemy wyizolować za pomocą menu dostępnego pod prawym przyciskiem myszy.

Komunikacja...

Każda aplikacja CAx powinna cechować się dobrą komunikacją na linii użytkownik – oprogramowanie. Innymi słowy, w momencie wystąpienia jakiegokolwiek błędu lub braku danych wejściowych, użytkownik powinien otrzymać dokładne dane – gdzie tkwi problem. Kolejne zmiany w R20 dotyczą właśnie komunikacji między użytkownikiem a oprogramowaniem, mianowicie zostały dodane komunikaty o wadze błędu przy operacji Offset. Tak więc informacje ogólne otrzymujemy w kolorze białym, kolor żółty zaznaczy drobny błąd, który nie uniemożliwia wykonania operacji, a czerwony kolor oznacza błąd krytyczny i co jest z tym związane, brak możliwości wykonania operacji offset.



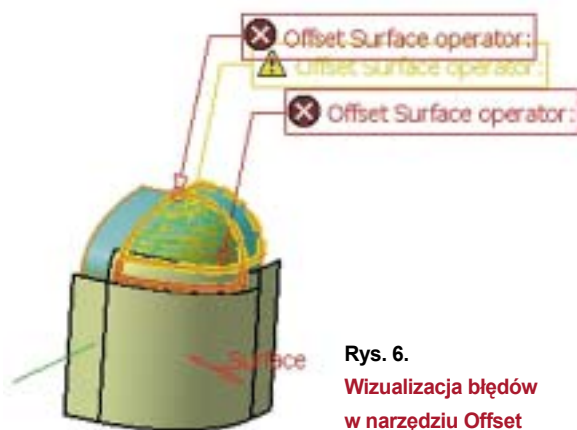
Rys. 3. Zachowanie się zaokrąglenia przy podmiianie szkicu tworzącego



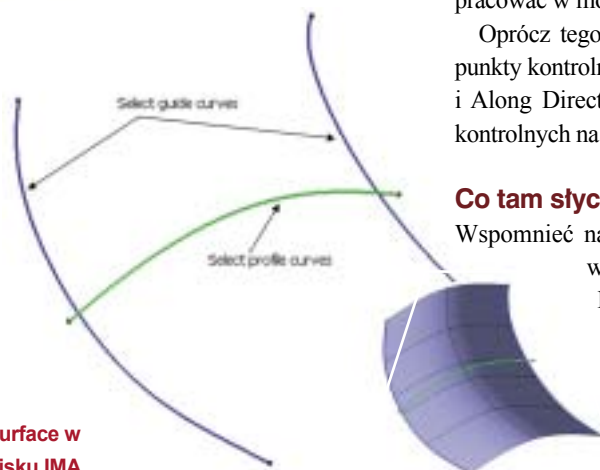
Rys. 4. Krzywe równoległe nareszcie z możliwością wykorzystania praw – dzięki narzędziu „Law”



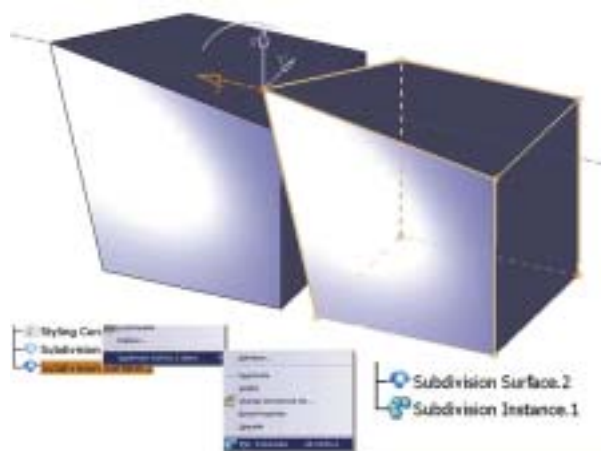
Rys. 5. Izolacja elementów powierzchniowych



Rys. 6. Wizualizacja błędów w narzędziu Offset



Rys. 7. NetSurface w środowisku IMA



Rys. 8. Powielanie obiektów w Imagine and Shape

Modelowanie powierzchniowe w R20

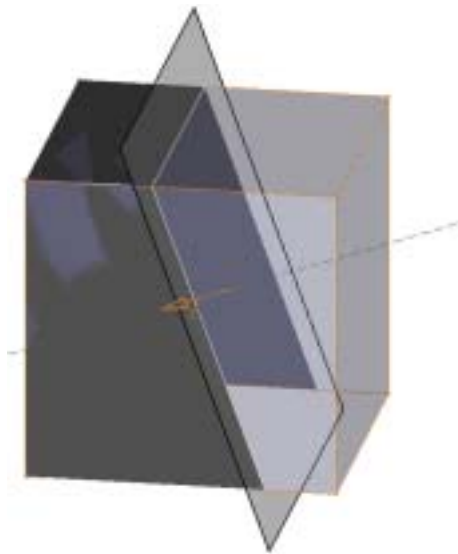
W obecnej rewizji najwięcej zmian możemy zauważyć w module Imagine And Shape – środowisku do modelowania powierzchniowego, bazującego na manipulacji punktami kontrolnymi elementów powierzchniowych. Do nowych narzędzi należą m.in.:

- NetSurface, narzędzie tworzące element powierzchniowy na bazie krzywych typu Guide oraz Profile;
- IMA Instantiate – opcja, która tworzy nam asocjatywną kopię elementu powierzchniowego z wybranym modelem powierzchniowym. Jest dostępna pod prawym przyciskiem myszy, zaznaczając interesujący nas obiekt powierzchniowy;
- Cut by Plane – funkcja umożliwi nam w bardzo szybki i prosty sposób przecięcie modelu płaszczyzną (normalnie, taką operację należało wykonać za pomocą standardowych operacji Trim/Split);
- Draft of subdivision – kolejna nowość, która pojawiła nam się w R20. Opcja pozwala na pochylenie o zadany kąt elementu powierzchniowego (pamiętajmy, że musimy pracować w module Imagine and Shape).

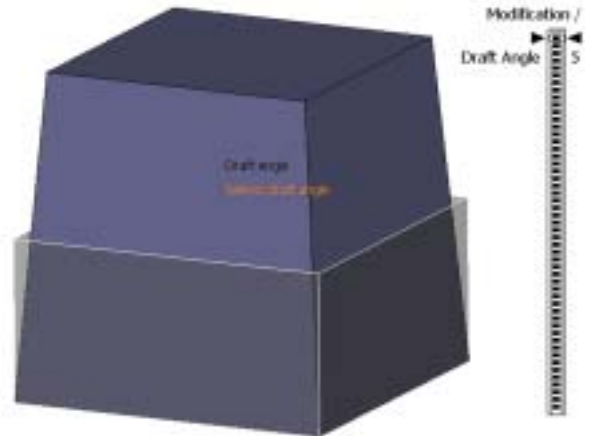
Oprócz tego, narzędzie Alignment, które wyrównuje punkty kontrolne, posiada dwie nowe opcje – Orthogonal i Along Direction. Funkcje umożliwiają rzut punktów kontrolnych na elementy powierzchniowe

Co tam słycać w listach?

Wspomnieć należy jeszcze o znacznych ułatwieniach w edycji Listy Materiałowej (Bill of Material). Teraz przy wygenerowanym BOM'ie, możemy w jego właściwościach (Properties) dowolnie edytować kolumny zarówno pod kątem rozmiaru, jak i zawartości (masa, rodzaj materiału itd.)

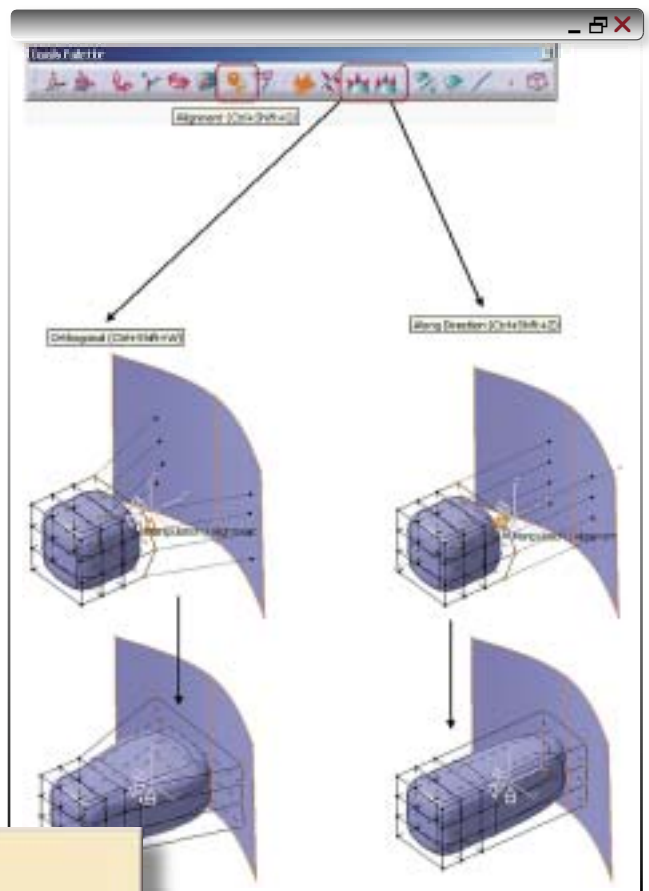


Rys. 9. Przycięcie elementu powierzchniowego płaszczyną



Rys. 10. Pochylenie w IMA? Dlaczego nie...

Rys. 11. Imagine and Shape doczekało się wyrównania punktów kontrolnych w kierunku normalnym lub prostopadłym do elementu referencyjnego



A co z nowymi środowiskami?

W rewizji R20 otrzymaliśmy pakiet rozwiązań od ICEM Technologies, czyli zestaw narzędzi do zaawansowanego modelowania powierzchniowego, dedykowanego głównie dla branży Automotive. Lecz czy tylko branża Automotive może korzystać z rozwiązań ICEM'a? Kolejne nowe rozwiązanie – środowisko ICEM Shape Design dla przemysłu lotniczego (czyli AeroExpert) również jest dostępne w rewizji R20.

Większość zmian w R20 dotyczy modelowania powierzchniowego (najwięcej poprawek znajduje się w Imagine and Shape, oraz dodatkowe rozwiązania od ICEM Technologies), więc czy to może oznaczać, że moduły do modelowania np. bryłowego czy tworzenie form wtryskowych są modułami idealnymi? Na pewno nie, więc nie pozostało nam nic innego niż czekanie na R21, albo na... V6.



Rys. 12. Własne parametry w BOM'ie

Rys. 13. Rozwiązania prosto od ICEM Technologies w R20 systemu CATIA V5



Garść porad dla użytkowników systemu Solid Edge ST cz. III

Praca z częściami blaszanymi w środowisku synchronicznym

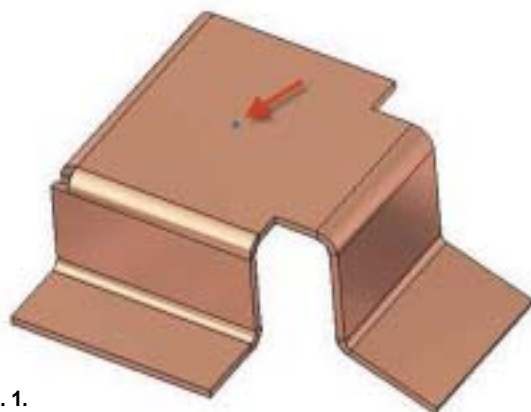
Sferyczne wgłębienie...

ŹRÓDŁO: materiały Siemens PLM Software

By utworzyć sferyczne wgłębienie, w pierwszym kroku tworzymy szkic, w którym wstawimy jedynie punkt na ścianie części blaszanej (rys. 1.)

Następnie, uaktywniamy polecenie Wgłębienie liniowe (Bead) – rys. 2. W opcjach Wgłębienia liniowego wybieramy Przekrój Okrągły i definiujemy Wysokość oraz Promień według własnych założeń projektowych. Dodajemy opcję Zastosuj zaokrąglenie (na rys. 3 – opcja Including Rounding).

Warto pamiętać o tym, iż zawsze możemy zapisać swoje ustawienia, by łatwiej i wydajniej w przyszłości wstawiać wiele takich wgłębień. Czynności te pozwalają wprowadzić sferyczne wgłębienie liniowe w synchronicznej części blaszanej jako operację proceduralną, którą łatwo edytować.



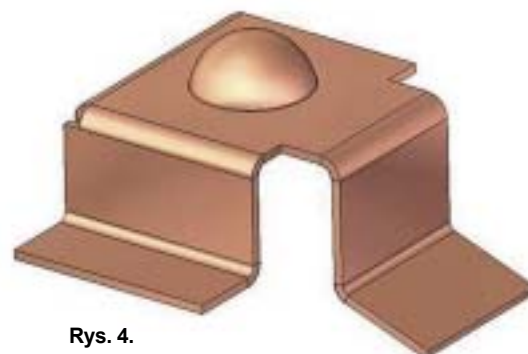
Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.

Solid Edge Simulation

Kontakt liniowy i kontakt typu „sklejone” ...

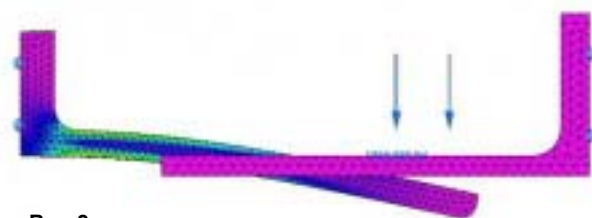
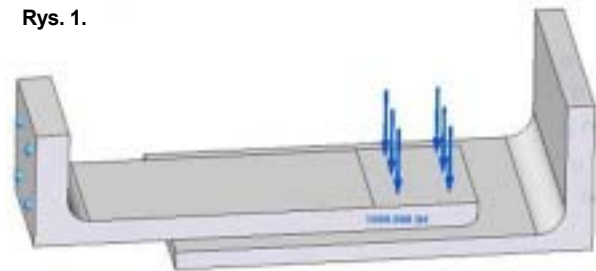
Dla liniowych analiz statycznych, Solid Edge Simulation wspiera liczone w solverze NX Nastran kontakty typu „sklejone” oraz kontakt liniowy. Poniżej krótki opis różnic między tymi opcjami.

Na rysunku 1. przedstawiono dwie części, które są ograniczone (utwierdzone) na skrajnych ścianach (po lewej i prawej stronie), co zostało odwzorowane na modelach w postaci niebieskich więzów. Utwierdzenie blokuje wszystkie stopnie swobody (sześć). Przyłożymy obciążenie siłą (wartości 1000 funtów) na górnej części, by zobaczyć, jak zareaguje nasz układ. Jak łatwo się domyślić, górna część wygnie się i będzie oddziaływać na odkształcenie części dolnej. Pytanie brzmi: w jaki sposób powinniśmy to zamodelować?

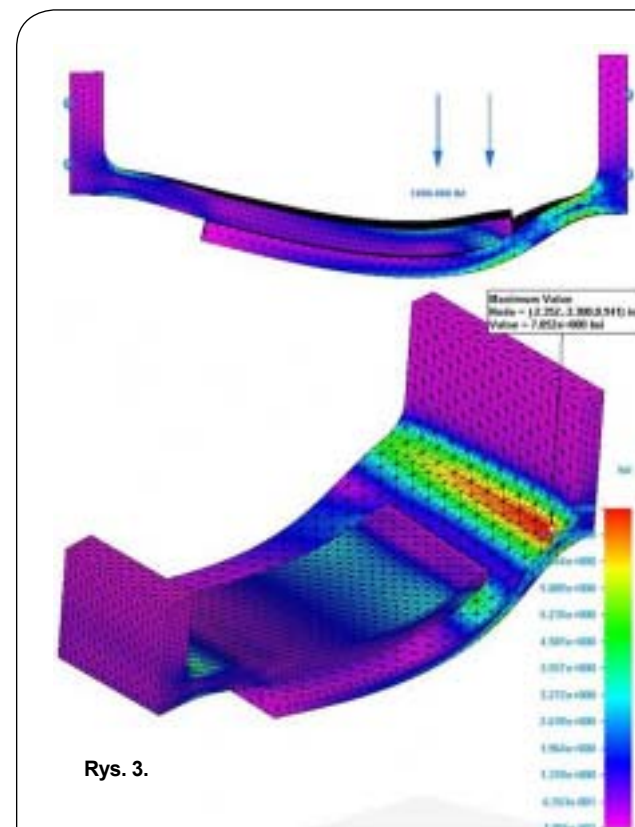
Jeśli nie zdefiniujemy nic poza wspomnianym przyłożeniem siły do górnej części, to po prostu „przejdzie” ona przez dolną część (rys. 2.), tak jakby elementy się „nie widziały”. Oczywiście, to nie jest dobre odwzorowanie rzeczywistości.



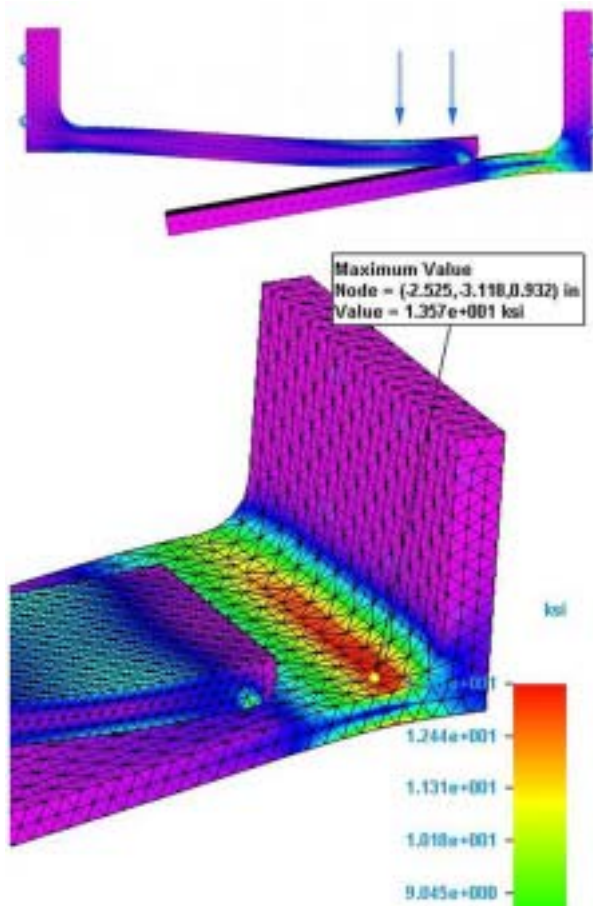
Rys. 1.



Rys. 2



Rys. 3.



Rys. 4.


Najłatwiejszym rozwiązaniem jest wykorzystanie kontaktu części typu: sklejone. W tym przypadku NX Nastran rozwiąże układ, w taki sposób, że każdy element, który dotyka innego elementu, przeniesie siły na element po drugiej stronie. Problem z połączeniem typu sklejone jest taki, że nie jest brane w rozwiązaniu pod uwagę tego, że więzy i elementy mogą odsuwać się od siebie, całkowicie się oddzielając lub ślizgać po powierzchni styku. Jeśli nasze części faktycznie są sklejone lub zespawane, to oczywiście możemy przyjąć, że ten scenariusz jest dla nas dobrym rozwiązaniem (rys. 3.). Jeśli nie jest tak w rzeczywistości – układ ten da nam niestety złą odpowiedź dotyczącą zachowania się analizowanych elementów.

W takiej sytuacji rozwiązaniem jest skorzystanie z kontaktu liniowego NX Nastran'a. To pozwala więzom (nodes) oraz elementom rozdzielić się lub ślizgać. Ten układ jest bardziej skomplikowany w obliczeniach dla NX Nastran i trwa znacznie dłużej niż obliczanie połączenia sklejonego (rys. 4.). Może również nieco zakłopotać początkujących użytkowników. Połączenie sklejone w pełni utwierdza (blokuje) połączone części, a kontakt liniowy tego nie zapewnia. Zatem model rozwiązywany z kontaktem typu sklejone udowadnia, że po przełączeniu się na kontakt liniowy zamodelowany przez nas układ nie jest w pełni utwierdzony.

Warto zaznaczyć, że lokalizacja maksymalnego naprężenia w obu kontaktach – sklejonym i liniowym – jest w przybliżeniu w tym samym miejscu, ale naprężenie różni się znacząco dla tego samego obciążenia, utwierdzenia i części. Można to obejrzeć w postaci animacji dostępnej w formacie *.flv w dziale Download na naszej stronie: www.cadblog.pl.



Modelujemy motocykl w 3D Cz. III: Analizy i symulacje z SimulationXpress

 Zgodnie z wcześniejszymi zapowiedziami miało być o złożeńiach, ale sugestie ze strony Czytelników sprawiły, iż tym razem zdecydowałem się poświęcić kilka linijek wyjątkowo przydatnemu narzędziu, które do niedawna dostępne było jedynie dla nielicznych. I to dla tych „nielicznych spośród nielicznych”, którzy mieli pojęcie na temat metody elementów skończonych i związanych z nią zagadnień...

AUTOR: Maciej Stanisławski, www.swblog.pl

Już w swej podstawowej wersji – SolidWorks Standard – użytkownik otrzymuje do dyspozycji dwa przydatne narzędzia, które z powodzeniem wykorzystywać może do przeprowadzenia nieskomplikowanych analiz projektowanego detalu. Ograniczeniem w wersji standard będzie jednak fakt, iż analizie poddana może zostać jedynie pojedyncza część, pojedynczy komponent, a nie złozenie.

„Kreator analiz projektu pomaga ustalić jak dana część będzie się zachowywać w określonych warunkach obciążeń. Może to pomóc w odpowiedzi na trudne pytania inżynierskie, takie jak:

- Czy część może ulec uszkodzeniu?
- Jak zdeformuje się podczas pracy?
- Czy można zmienić wymiary części bez wpływu na jej własności?

SimulationXpress jest narzędziem analizującym naprężenia i odkształcenia już w czasie cyklu projektowania, co umożliwi uchwycenie potencjalnych problemów przed wejściem w fazę produkcji...”

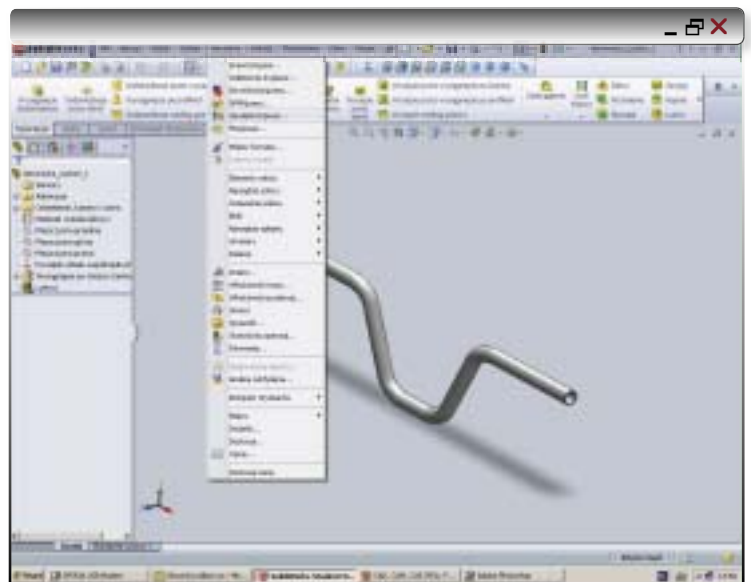
Z takim opisem (mniej więcej) narzędzia mamy do czynienia po uruchomieniu SolidWorks i wybraniu z zakładki „Narzędzia” – modułu SimulationXpress. Dodam jeszcze, że analizie poddamy projekt kierownicy naszego „customowego motocykla”.

Material

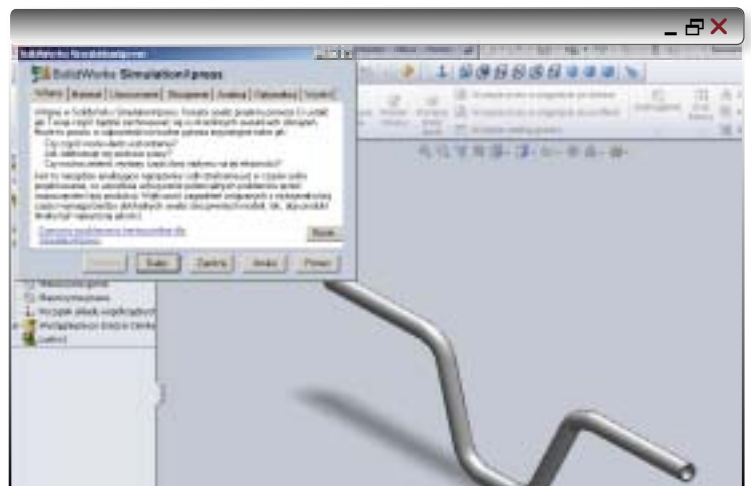
Pierwszy etap naszego działania to zdefiniowanie (w zasadzie wybór) materiału. Po dokonaniu wyboru klikamy polecenie „Zastosuj”, a następnie „Dalej”, przechodząc do kolejnego etapu.

Umocowanie

Określamy tutaj, w którym miejscu nasz model jest umocowany, która z jego części odpowiada za mocowanie do całości konstrukcji. Można określić wiele zestawów umocowania, a każdy może mieć wiele ścian.



Rys. 1 i 2. Począwszy od wersji SolidWorks 2009 Standard, jego użytkownicy mają możliwość przeprowadzania prostych analiz i symulacji bezpośrednio w środowisku aplikacji...

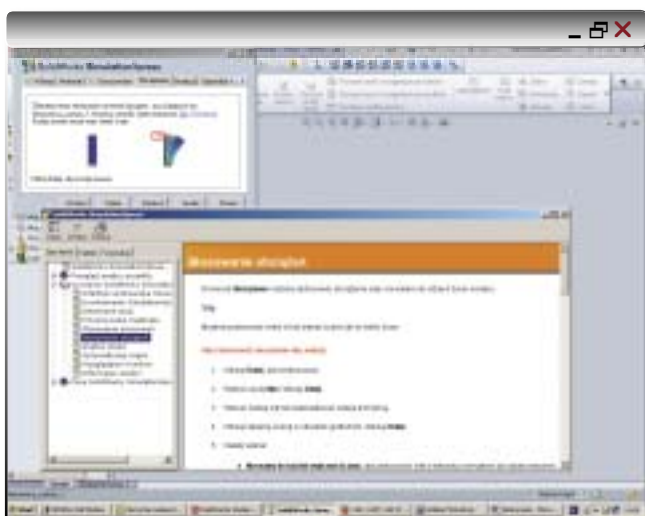




Rys. 3. Wybór rodzaju materiału



Rys. 4. Określenie miejsca umocowania



Rys. 5. Podczas pracy z „asystentem symulacji” możemy korzystać z dodatkowych objaśnień dotyczących niektórych pojęć pojawiających się w oknach aplikacji...

Wprowadzamy nazwę – domyślnie jest to „Umocowanie1”. W przypadku naszej kierownicy nie będzie konieczności definiowania większej liczby zestawów umocowań. Wskazujemy „jedną lub więcej” ścianę – w naszym przypadku będzie to ten fragment kierownicy, który będzie przymocowany do półki przedniego zawieszania.

Obciążenia

Ponieważ nie dodawaliśmy nowych zestawów umocowania, możemy przejść do definiowania obciążeń działających na nasz model. Podobnie jak w przypadku umocowania, możemy określić wiele zestawów siły i ciśnienia, działających na wiele ścian.

W razie jakichkolwiek wątpliwości możemy kliknąć na „podlinkowane” terminy widoczne w oknie poleceń „asystenta symulacji” i uzyskać bezpośredni dostęp do Pomocy. Wybieramy rodzaj obciążenia – czy będzie to przyłożona siła, czy też ciśnienie oddziałujące na nasz model. W przypadku kierownicy – wybieram siłę.

Nazwę „zestawu obciążenia” – jak zwykle pozostawiam domyślną. Przy okazji – taka „domyślność” znowu przekłada się na pewną oszczędność czasu związanego z wykonywaniem analizy. Niby nie jest to wiele, ale jednak...

Aby zastosować „Obciążenie1” wybieram ścianę, na które oddziaływać będzie siła. Teraz jedna z najistotniejszych kwestii – kierunek działania sił i jej wartość (w Niutonach).

Domyślnie kierunek mamy zdefiniowany jako „normalny dla każdej wybranej ściany”. W przypadku naszej kierownicy wydaje się to bez sensu, gdyż możemy spokojnie założyć, iż będziemy na nią działać z góry (choćby opieranie się na kierownicy to zbrodnia, świadcząca o nie ergonomicznym zaprojektowaniu jednoślada). Do ustalenia kierunku działania siły posłużymy się płaszczyzną odniesienia. Wybieramy płaszczyznę (np. klikając na drzewie operacji), a ponieważ siły oddziaływania skierowane są w górę, odwracamy ich kierunek, zaznaczając odpowiednie pole w menu SolidWorks SimulationXpress. Teraz zastanówmy się przez chwilę nad wartością N... powiedzmy, że motocyklista będzie ważył ok. 75 kg. Sama siła przyciągania ziemi na takiego człowieka wyniesie około... 730 N? Chyba tak. Ale przecież nie będziemy siedzieć na tej kierownicy, a przynajmniej nie mamy zamiaru używać jej do sportów ekstremalnych. Z drugiej jednak strony... dlaczego nie? Załóżmy zatem, że będziemy w trakcie jazdy stać na rękach... Wprowadźmy zatem 730 N...

Teoretycznie teraz możemy dodać nowy zestaw obciążenia, ale tym razem pomijamy takie działanie.



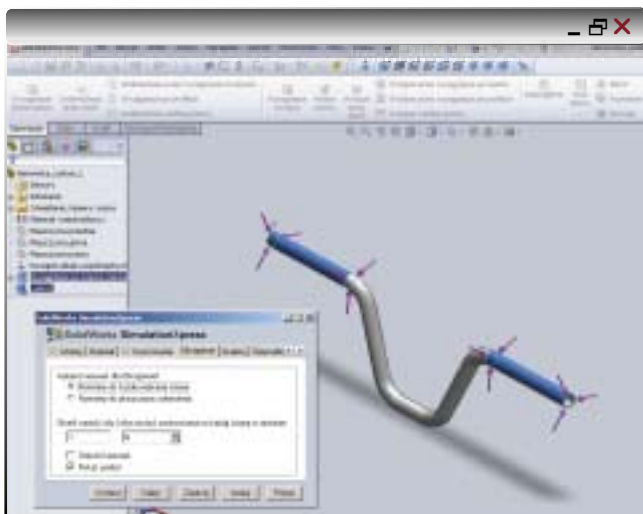


JEŚLI NIE RZEŹBISZ ZAMKÓW Z PIASKU, KORZYSTAJ Z SOLIDWORKS.

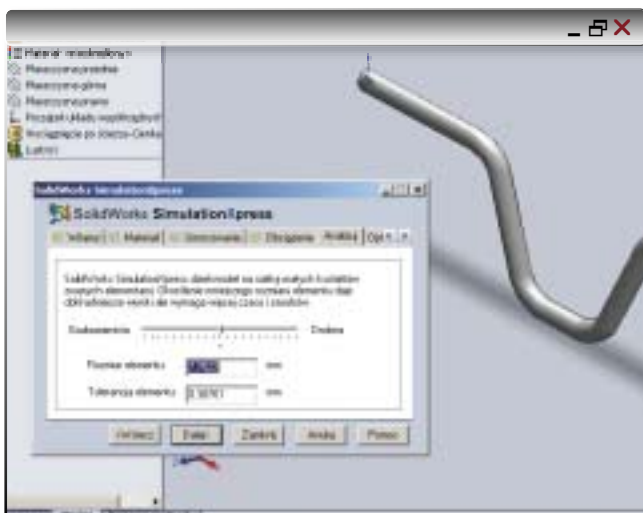
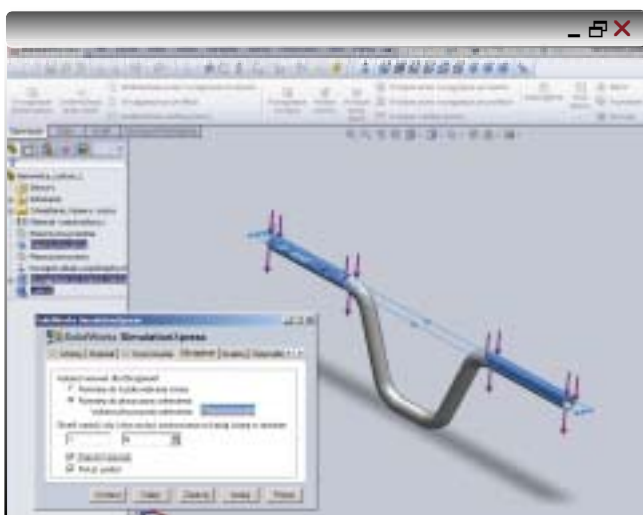
Nie musisz być rzeźbiarzem, by tworzyć imponujące trójwymiarowe konstrukcje. Zaawansowane funkcje bezpośredniej edycji programu SolidWorks® (technologia SWIFT™) upraszczają i automatyzują proces projektowania w zespole projektowym. Możesz projektować atrakcyjne produkty odróżniające się od wyrobów konkurencji.

W słynnej szkole dla kierowców Skip Barber Racing School program SolidWorks CAD 3D wykorzystywany jest do poprawy osiągnięć samochodów wyścigowych, dzięki czemu czas projektowania został skrócony o około 80 procent.





Rys. 6 i 7. Definiowanie siły działającej na nasz model...



Rys. 8. Prosty (zdawałoby się) SimulationXpress, a jednak - mamy wpływ np. na gęstość siatki mesh

Analiza

Mozemy rozpocząć analizę, powiedzmy, że z „domyślnymi” ustawieniami. Jeśli wybierzemy możliwość zmiany ustawień, będziemy mogli zadać naszą własną wielkość tzw. siatki mesh, czyli siatki małych kształtów, na które SolidWorks podzieli nasz model w celu wykonania analizy. Określenie mniejszego rozmiaru elementów daje dokładniejsze wyniki, ale wymaga więcej czasu i zasobów systemowych. W przypadku kierownicy moglibyśmy w zasadzie dokonać ingerencji i zwiększyć nawet wartości tych elementów – dla naszych potrzeb wysoka dokładność nie jest wymagana. A mój komputer narzuca pewne ograniczenia. Poprzestańmy zatem na wartościach domyślnych. I tak sama analiza potrwa kilka minut. Może przerwa na kawę i ciasteczko? Samą kawę – mamy przecież Wielki Post ;).

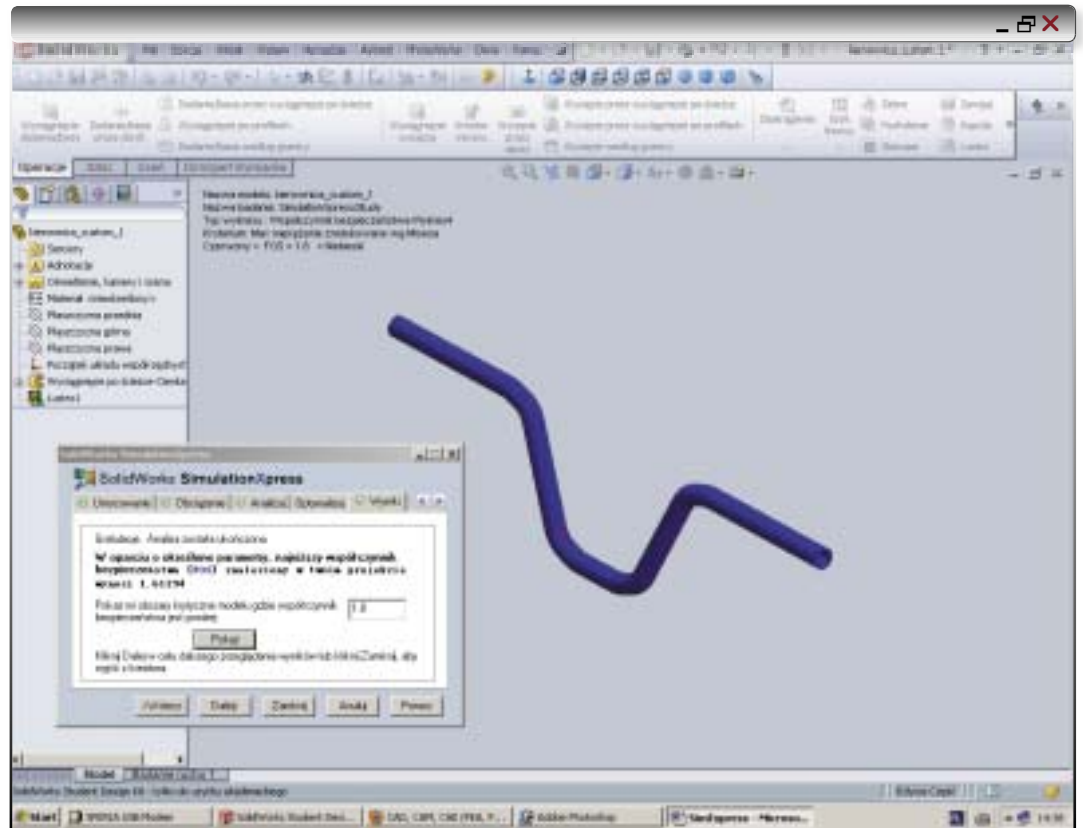
Analiza została ukończona zanim zdążyłem wstać od komputera. Trudno, kawa zaczeka.

Najniższy współczynnik bezpieczeństwa znaleziony w projekcie (tzw. FOS*) wynosi 1,61294... oznacza to w zasadzie, że chyba projekt przygotowano z dużym zapasem. Innymi słowy – solidna kierownica, można po niej skakać.

Wykorzystam więc program, aby wskazał mi obszary krytyczne modelu, gdzie współczynnik bezpieczeństwa jest poniżej 1,8. Jak widać na ekranie, w jednym miejscu pojawia się czerwona plamka. Jest ok.

Rys. 9. Teraz wiele zależy nie tylko od stopnia skomplikowania modelu i gęstości siatki, ale także... wydajności naszej stacji roboczej.





Rys. 10. Ukończona analiza. Teraz możemy zastanowić się nad formą prezentacji jej wyników...

Przechodzimy dalej – program zapyta nas, czy chcemy dokonać optymalizacji projektu. Chyba nie ma takiej potrzeby, przechodzimy więc do zakładki pozwalającej nam na uzyskanie wyników.

Wynik

Możemy tutaj uzyskać pokaz rozkładu naprężeń w modelu, rozkład przemieszczeń w modelu, zdeformowany kształt, także raport w HTML i eDrawing wyników analizy. Możemy podejrzeć i zapisać animację zmian, jakie

zachodzą w naszym modelu pod wpływem przyłożonej siły (animacja 1 do pobrania tutaj).

A gdyby tak teraz... zwiększyć zdecydowanie siłę oddziałującą na naszą kierownicę? Klikamy zakładkę Obciążenie i wprowadzamy nową wartość: nie 730 N, ale... 10000 N. Zaraz po wprowadzeniu nowych wartości możemy zauważyć, że zakładka Analizuj i Wyniki sygnalizuje nam (wykrzyknik na czerwonym tle) jakiś problem... Chodzi po prostu o konieczność ponownego uruchomienia analizy. Szkoda, że algorytmy obliczenia

*Współczynnik bezpieczeństwa (FOS)

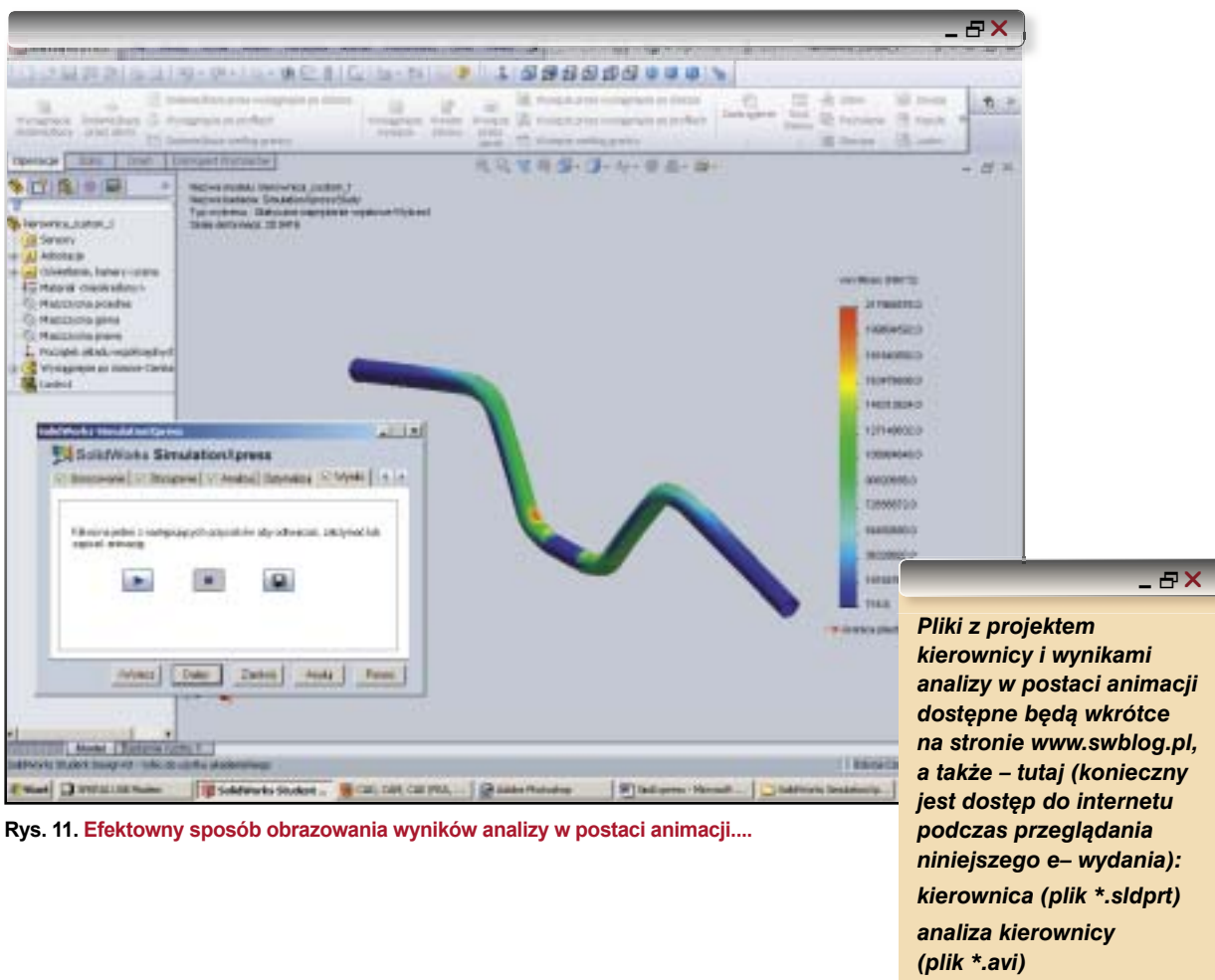
Program używa kryterium maksymalnego naprężenia zredukowanego wg Misesa, aby obliczyć rozkład współczynnika bezpieczeństwa. Kryterium to stwierdza, że materiał plastyczny zaczyna ustępować, gdy naprężenie równoważne (naprężenie zredukowane wg Misesa) osiąga granicę plastyczności materiału. Granica plastyczności (SIGLYD) jest definiowana jako właściwość materiału. Program oblicza współczynnik bezpieczeństwa w danym punkcie, dzieląc granicę plastyczności przez naprężenie równoważne w tym punkcie.

Interpretacja wartości współczynnika bezpieczeństwa:

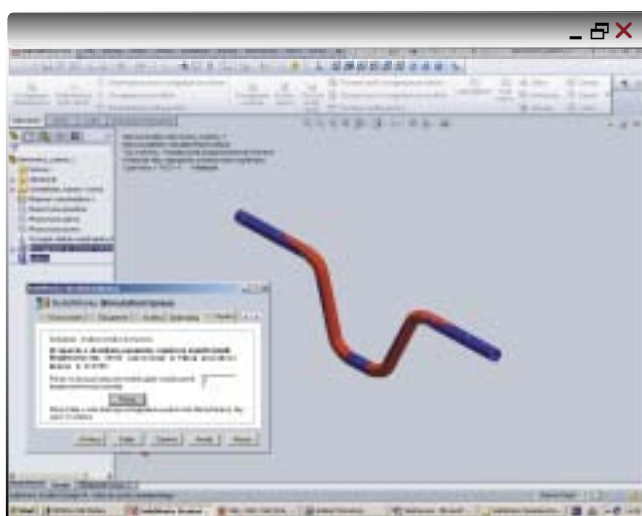
- Współczynnik bezpieczeństwa mniejszy od 1,0 w danym miejscu oznacza, że materiał w tym miejscu ustąpił oraz, że projekt nie jest bezpieczny.
- Współczynnik bezpieczeństwa równy 1,0 w danym miejscu oznacza, że materiał w tym miejscu właśnie zaczął ustępować.
- Współczynnik bezpieczeństwa większy od 1,0 w danym miejscu oznacza, że materiał w tym miejscu nie ustąpił.

Materiał w danym miejscu zacznie ustępować, jeżeli zastosujemy nowe obciążenia równe aktualnym obciążeniom pomnożonym przez wynikowy współczynnik bezpieczeństwa.

SolidWorks Simulation oferuje kilka kryteriów zniszczenia dla materiałów plastycznych i kruchych.



Rys. 11. Efektowny sposób obrazowania wyników analizy w postaci animacji....



Rys. 12. Zmiana sił działających na ten sam model, lub zmiana rodzaju materiału, może przynieść... zupełnie inne wyniki analizy...

siatki etc. nie pozostają gdzieś w tle, w pamięci, i nie są aktualizowane w czasie rzeczywistym. Ale takiej zmiany możemy się spodziewać – proszę pamiętać, że moje „doświadczenia” prowadzę w wersji SW 2009. Czy aby na pewno tak jest? Do czego zatem służy polecenie „Aktualizuj”? Sprawdźmy... Klikamy, wskaźnik myszy zamienia się w klepsydrę... Tak, nie ma wątpliwości, iż trwa kolejne przeliczanie.

Ale już po chwili mamy wyniki – współczynnik bezpieczeństwa wynosi zaledwie 0,117745 – to o wiele za mało. Jak wyglądać będą wyniki analizy? Zapewne... efektownie. Obejrzymy zatem obszary krytyczne modelu dla współczynnika poniżej 1,0... Cóż, nie napawa to optymizmem. Nasza kierownica tym razem będzie się ugiwała aż do momentu... w którym materiał się podda i pęknie, nie pomoże stosunkowo wysoki współczynnik elastyczności naszej stali... (vide animacja 2 do pobrania tutaj).

Możemy zapisać wyniki naszej analizy, dokonać modyfikacji projektu albo przejść do kolejnego etapu pracy nad naszym modelem...

Systemem CAD 3D SolidWorks 2009 bawił się (czasem nieudolnie) Maciej Stanisławski

„Wielki Brat” i CAD

☐ Nie tak dawno, w ramach Aktualności na CADblogowej stronie, zamieściłem informację o pomyslnym oblocie rosyjskiego myśliwca nowej generacji, o oznaczeniu kodowym PAK FA. Najmłodszy zrealizowany projekt zakładów – czy już raczej – koncernu Suchoj nawet największym sceptykom powinien zasygnalizować, iż potencjału technologicznego i intelektualnego Rosjan nie należy lekceważyć. Nie chcę wpaść tutaj w mentorski ton mówiący o „niedocenianiu przeciwnika”, ale informacja ta, plus wieści napływające od światowych potentatów w dziedzinie oprogramowania CAD skłoniły mnie do przyjrzenia się temu, co – przynajmniej oficjalnie – wiadomo na temat zastosowania nowoczesnych rozwiązań informatycznych w rosyjskim przemyśle. Lotniczym i samochodowym...

OPRACOWANIE: Maciej Stanisławski

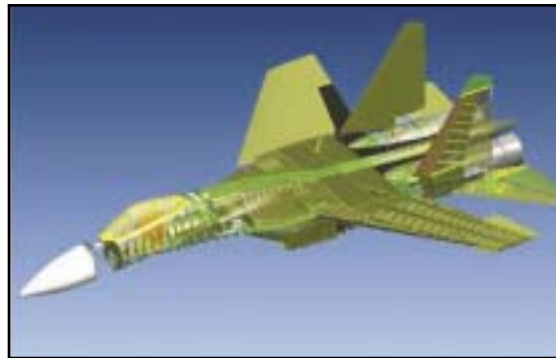
Z konieczności nie będzie to przekrojowy artykuł, wymieniający wszystkie zakłady przemysłowe „Wielkiego Brata” i opisujący wszystkie systemy CAD, CAM, CAE, PLM stosowane w nich z powodzeniem. Posłużę się dwoma przykładami, tym ciekawszymi, iż... dostarczonymi przez zachodnich producentów systemów CAX. Chociaż o „wschodnich” też będzie jeszcze tutaj mowa.

Nowy etap rozwoju w 75-letniej historii

Na liście współczesnych odrzutowych myśliwców nie może zabraknąć cieszącego się (niestety) międzynarodową sławą samolotu Suchoj. W trakcie swojej 75-letniej historii, Biuro Projektowe Suchoj zaprojektowało prawie 100 modeli samolotów w różnych wersjach. Ponad 60 z nich zostało wprowadzonych do produkcji. Z linii produkcyjnych zeszło ponad 10 000 egzemplarzy samolotów; około 2 000 zostało wyeksportowanych do 30 krajów świata.

Samoloty Suchoj mają na swoim koncie ponad 50 rekordów świata. Ostatnim osiągnięciem Biura Projektowego Suchoj jest bombowiec o zmiennej geometrii skrzydeł, zdolny do działań w każdych warunkach atmosferycznych Su-24, opancerzony samolot bojowy Su-25, a także – wspomniany na wstępie myśliwiec V generacji – PAK FA.

Od 2003 roku Biuro Projektowe należy do Spółki Suchoj – największego rosyjskiego holdingu lotniczego, który zatrudnia łącznie ponad 28 000 pracowników. Działalność Spółki obejmuje wiele obszarów – od projektowania samolotów do świadczenia usług konserwacyjnych i serwisowych. Przedsiębiorstwo zajmuje pierwsze miejsce na liście rosyjskich eksporterów samolotów oraz trzecie miejsce wśród światowych producentów współczesnych myśliwców (!). Spółka Suchoj rozwija swoją działalność w dziedzinie produkcji samolotów bojowych, które stanowią podstawowy zakres działalności firmy. Spółka pro-



Fot. Siemens PLM Software & Suchoj



Fot. Siemens PLM Software & Suchoj



Jak to robią inni...

...czyli uczmy się nie tylko na swoich błędach, albo podpatrujemy innych



Fot. Myśliwiec V generacji – Suchoj PAK FA

Fot. Suchoj

wadzi także prace nad nowymi samolotami pasażerskimi. Wśród nowych projektów znajduje się m.in. regionalny samolot pasażerski Suchoj Superjet.

Rosjanie stawiają na... oprogramowanie

Współczesny projektant samolotów nie może obyć się bez nowoczesnego oprogramowania, stąd Biuro Projektowe Suchoj analizowało oraz testowało szereg rozwiązań, jak CADD5, I-deas® software, Catia i Pro/Engineer, jak również system cyfrowego rozwoju produktu NX® zaproponowany przez Siemens PLM Software.

– Przemysł lotniczy w skali globalnej korzysta z możliwości, jakie oferują systemy NX oraz Catia – twierdzi Jewgienij Sawczenko, menedżer MCAD w Biurze Projektowym Suchoj.

– Pozostawiliśmy naszym inżynierom wolną rękę w selekcji systemu i wybór padł na NX, który zresztą powstał w pracowni producenta samolotów McDonnell Douglas (odsyłamy tutaj zainteresowanych do lektury historii systemów CAD, dostępnej na stronie www.CADblog.pl i w pierwszych wydaniach e-magazynu – przyp. redakcji).

W zasadzie najważniejszym kryterium, które ostatecznie wpłynęło na decyzję o wyborze systemu NX był... moduł kinematyczny. W początkowej fazie implementacji systemu inżynierowie Biura Suchoj wciąż posługiwali się dokumentacją papierową, pomimo, iż przeszli wcześniej szkolenia w zakresie nowej technologii CAD. Chociaż opanowali obsługę potrzebnych funkcji oprogramowania, spółka zdecydowała się na dalsze szkolenia prowadzone przez uprawnionych specjalistów.

– Studiując z uwagą nowe rozwiązania, stopniowo zaczynaliśmy rozumieć, że mamy do czynienia z nowoczesną technologią, a nie tylko... zestawem nowych narzędzi – mówi Savchenko i dodaje: – Zdałiśmy sobie sprawę, że powinniśmy skierować nasze wysiłki przede wszystkim w stronę doskonalenia metod współpracy.

Od papierowych arkuszy do cyfrowej makiety

W kolejnej fazie, gdy system został już zainstalowany, podwoiła się liczba stanowisk. W tym samym okresie Biuro Projektowe Suchoj rozpoczęło projekty pilotażowe z zastosowaniem makiety cyfrowej oraz w oparciu o zarządzanie danymi poprzez aplikację Teamcenter (oprogramowanie do zarządzania inżynierią produktu oraz procesami projektowo-produkcyjnymi).

Opracowano podstawowe zasady pracy z makieta cyfrową. Wyznaczono reguły zgodne z metodą projektowania zstępującego, dokonano podziału odpowiedzialności, określono reguły kontroli dostępu, ujednolicono zasady funkcjonowania użytkownika Teamcenter, dokonano rozdziału pomiędzy rysunkiem a modelem, dla którego

Fot. Siemens PLM Software & Suchoj



Jednym z najstynniejszych modeli pochodzących z pracowni jest myśliwiec Su-27 (znany na Zachodzie pod nazwą Flanker) oraz jego kolejne wersje Su-30, Su-32 i Su-33. Spółka projektuje również samoloty do akrobacji, a także od początku lat 90. maszyny na potrzeby lotnictwa cywilnego.



CADblog.pl edycja pdf





Jak przekształcić więcej pomysłów w dobre produkty?

Odpowiedź Siemens:
Oprogramowanie PLM, aby zbudować dobry produkt i – zbudować go dobrze.

Rosnące koszty. Napięte harmonogramy. Coraz bardziej złożone projekty. Potrzeba przekształcania pomysłów w produkty najwyższej jakości nigdy nie była większa. Potrzebujesz rozwiązania do zarządzania cyklem życia produktu, które usprawni wszystkie procesy – od projektu do produkcji, a nawet jeszcze dalej. Dowiedz się, jak Siemens PLM Software może pomóc wyróżnić się Twojej firmie. www.siemens.com/plm/answers.

Rozwiązania dla przemysłu

SIEMENS



Jak to robią inni...

...czyli uczmy się nie tylko na swoich błędach, albo podpatrujmy innych

Fot. Suchoj



Fot. Myśliwiec V generacji – Suchoj PAK FA, podczas prób w locie przeprowadzonych w styczniu 2010 roku....

wyznaczono wyższe wymagania. Najważniejsze zmiany dotyczyły implementacji technologii NX WAVE, która służy tworzeniu kontrolowanych połączeń pomiędzy tworzonymi równoległe modelami.

Spółka opracowała narzędzie Basic Control Structure (BCS), które zawiera dane uzyskane w początkowej fazie projektowania, takie jak model kadłuba, schemat obciążenia, schemat organizacji produkcji, plan instalacji elektrycznej, itp. Inżynierowie korzystają wyłącznie z informacji dostępnych w BCS i pracują na cyfrowym modelu, z którym łączą się na swoim stanowisku pracy, a zmodyfi-

kowany model – rezultat własnej pracy – pozostawiają do dyspozycji innych bez elementów zbędnych. Zostanie on włączony do cyfrowego całościowego modelu produktu. Taka organizacja pracy pozwala na stałe monitorowanie zmian dokonywanych w projekcie, który poddawany jest nieustannym modyfikacjom wynikającym z nierzadko sprzecznych ze sobą oczekiwań.

Pracownicy moskiewskiego biura Siemens PLM Software asystowali przy implementacji oprogramowania.

– Wszyscy mają obecnie dostęp do rezultatów pracy kilkuset pracowników, które przybrały formę aktywów spółki.

– twierdzi Sawczenko. – Funkcja ta stanowi podstawowy element systemu zarządzania danymi produktu (PDM).

Pierwsze „dziecko” nowej filozofii projektowania?

Jest nim samolot Superjet 100, który powstał w Sukhoi Civil Aircraft przy współpracy inżynierów z Biura Projektowego Suchoj, którzy mieli już wówczas doświadczenie w pracy z oprogramowaniem Siemens PLM Software i przeszli odpowiednie szkolenia. W momencie, gdy rozpoczynały się prace w projekcie Superjet 100 wszystkie dane dotyczące produktu były przechowywane w Teamcenter. Wówczas pracownicy zrozumieli, iż realizacja projektu nie byłaby możliwa przy wykorzystaniu innego systemu PDM. Interakcje pomiędzy różnymi systemami PDM obciążone są dużym błędem, stąd tak duże znaczenie miało zastosowanie jednolitego środowiska zarządzania danymi – tutaj był to Teamcenter.

Spółka podjęła działania w celu centralizacji bibliotek danych dotyczących standardowych produktów. Wszyscy pracownicy zostali zaangażowani w proces tworzenia biblioteki i dostarczania kolejnych danych.

Cyfrowe dane produktu to więcej niż geometria

Jednym z najważniejszych projektów prowadzonych w czwartej fazie implementacji PLM było projektowanie cyfrowej makiety stateczników kierunkowych dla Suchoj Su-30 oraz rozpoczęcie produkcji maszyny w Zakładach Lotniczych w Irkucku.

Wraz z papierową dokumentacją Suchoj przekazał fabryce cyfrową makietę maszyny w postaci plików elektronicznych. Po raz pierwszy w historii rosyjska fabryka otrzymała tak doskonale przygotowany projekt samolotu, co spotkało się z entuzjastycznym przyjęciem ze strony zarządu. Gdyby były to czasy ZSRR, zapewne „posypałyby się orderzy”, mimo, iż wiele zawdzięczano „imperialistycznym rozwiązaniom”.

– Przekonaliśmy się jak ważne jest dostarczenie fabryce modelu zawierającego możliwie szczegółowe dane na temat produktu. – zauważa Sawczenko.

Na tym etapie Biuro Projektowe Suchoj zdecydowało się także na wdrożenie technologii cyfrowej ELOIZ, która nie tylko zawiera dane dotyczące geometrii produktu, lecz również dane przydatne w procesie produkcyjnym, takie jak zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania produktu, wymagania techniczne, obowiązujące standardy, opis produktu (model CAD lub rysunek), wymagana dokumentacja, nowe wersje, itd.

– Wśród licznych korzyści, jakie przyniosło firmie wdrożenie nowych informatycznych rozwiązań, wyróżniłbym przede wszystkim znaczne podniesienie jakości działań operacyjnych oraz większą wydajność pracy przy jednoczesnym ograniczeniu kosztów – twierdzi Sawczen-

ko. – Nie to jednak uważam za element najważniejszy. Wartość nieocenioną stanowi fakt, iż Biuro Projektowe, jak również cała korporacja Suchoj, wdraża zaawansowane technologie, co pozwala nie tylko tworzyć cyfrowe modele produktów, lecz również korzystać w procesie produkcji z nowoczesnego sprzętu, który potrafi przetwarzać cyfrowe dane.

Obecnie trwają prace nad uruchomieniem systemu wymiany danych wewnątrz korporacji.

– Innymi słowy, budujemy nowoczesną firmę w oparciu o zaawansowane technologie i wyposażenie; firmę zdolną konkurować na rynku międzynarodowym. – twierdzi Sawczenko.

W najbliższej przyszłości Biuro Projektowe Suchoj planuje implementację rozwiązań mających na celu monitorowanie jakości, jak również nowych funkcji Teamcenter w obszarze zarządzania projektami. Kolejnym celem spółki jest osiągnięcie pełnej współpracy pomiędzy zakładami produkcyjnymi przy zastosowaniu funkcji Teamcenter dedykowanej wielostanowiskowej współpracy w przedsiębiorstwie.

Zejdźmy na ziemię...

Tak radzą sobie zakłady – przepraszam – tak radzi sobie koncern Suchoj. A czy zwrócili Państwo uwagę, iż kilka akapitów wcześniej pojawiła się nazwa innego systemu CAD – CATIA?

Popularna w branży lotniczej i motoryzacyjnej „Kaśka” znalazła swoje zastosowanie w zakładach AVTOVAZ.

W pierwszych dniach marca Dassault Systemes i firma... AVTOVAZ, oficjalnie potwierdziły udane wdrożenie DS CATIA do prac projektowych nad nowymi modelami rosyjskich samochodów.

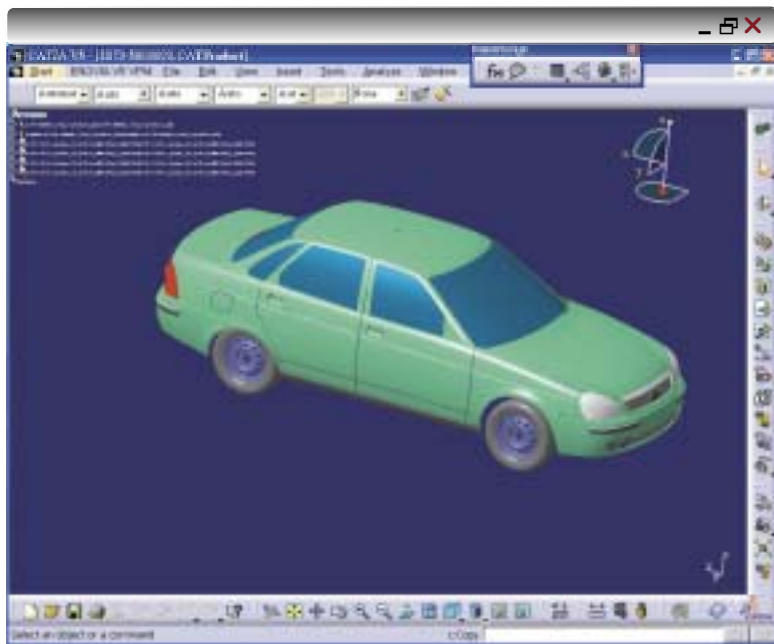
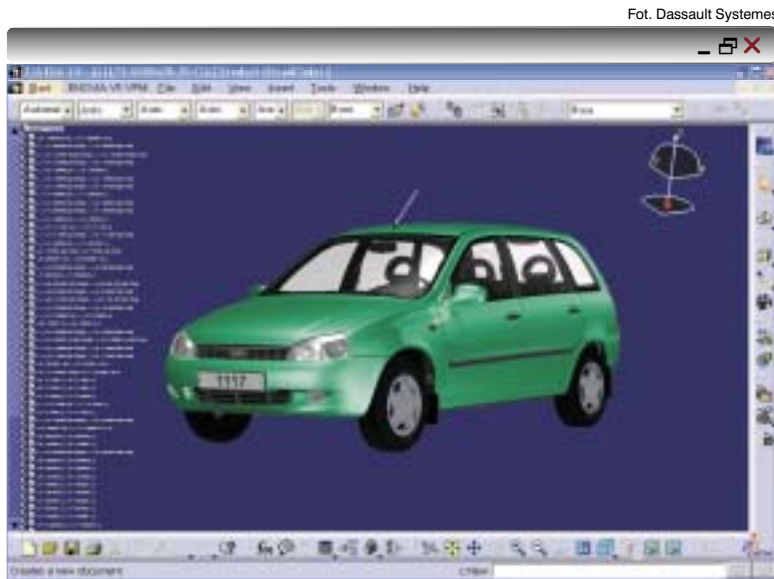
Firma AVTOVAZ, najbardziej znana na świecie z marki LADA, jest wiodącym producentem samochodów w Rosji: ponad jedna czwarta samochodów produkowanych w Rosji (licząc w tym zarówno pojazdy osobowe, jak i ciężarowe i specjalne) jest wytwarzana przez firmę AVTOVAZ.

Historia tych zakładów sięga początku lat 70- tych, kiedy to ówczesne władze Związku Radzieckiego zdecydowały się na zakup licencji na produkcję zmodyfikowanej wersji włoskiego samochodu FIAT 124. Wybudowane nowe, ogromne (jak wszystko w ZSRR) zakłady w Tiogliatti bardzo szybko rozpoczęły masową produkcję. Jednym z założeń – czy też może raczej jedną z obietnic złożonych partii – było wprowadzanie nowego modelu samochodu co roku. W praktyce nierzadko oznaczało to jedynie dokonanie niewielkich modyfikacji w już produkowanych pojazdach, jednak faktem pozostaje, iż nadal co roku firma wzbogaca swoją linię produkcyjną o nowe modele samochodów lub o modyfikacje, jak również o wiele nowych konfiguracji modeli istniejących. Pomimo kryzysu ekonomicznego firma AVTOVAZ zamierza kon-



Jak to robią inni...

...czyli uczy się nie tylko na swoich błędach, albo podpatrujemy innych



Fot. CATIA w służbie radzieckiej... przepraszam: rosyjskiej motoryzacji.

tynuować odmłodzenie swojej linii produktów, a wsparcie w tym działaniu ma zapewnić – nowe wdrożone oprogramowanie, jakim jest CATIA. Myliłby się jednak ktoś, kto sądzi, iż wcześniej system ten nie był wykorzystywany przez producenta Łady.

AVTOVAZ po raz pierwszy wykorzystwała system CATIA w roku 1991 do projektowania karoserii samochodu. Obecnie jednak system CATIA jest stosowany do projektowania całego cyfrowego modelu samochodu, łącznie z jego karoserią, przedziałem pasażerskim, silnikiem, podwoziem i innymi komponentami. CATIA umożliwia stosowanie nowoczesnych technologii projektowania do tworzenia powierzchni klasy A podczas

projektowania pojazdów oraz do tworzenia rozplanowania projektu nowych modeli samochodów przez biuro projektowe AVTOVAZ.

– Stosowanie CATIA do projektowania pojazdów w firmie JSC AVTOVAZ umożliwia redukcję cykli rozwojowych, zarówno w fazie projektu, jak i produkcji próbnej, oraz czasu całkowitego do momentu wprowadzenia na rynek. Zapewnia także lepszą współpracę pomiędzy inżynierami rozwoju projektu, umożliwia zredukowanie pomyłek na różnych poziomach projektu, a przede wszystkim – wirtualne testowanie samochodu na podstawie jego trójwymiarowej makiety oraz poprzez analizę jego cech technicznych przed rozpoczęciem produkcji – powiedział dyrektor biura Wspomaganej Komputerowo Inżynierii Projektu, Yury Prokhorov.

– Przemysł motoryzacyjny uległ w ostatnich latach znacznym zmianom. Producenci poszukują nowych dróg organizacji swojego biznesu oraz optymalizują zastosowanie wewnętrznych zasobów i partnerstwo przemysłowe – powiedział Laurent Valroff, dyrektor Russia & CIS, Dassault Systemes. – Skrócenie cykli produkcyjnych, a przez to zwiększenie zwrotu z inwestycji, jest jednym z głównych powodów, który można osiągnąć poprzez optymalizację procesu przemysłowego...

Wszystko wskazuje na to, że Rosjanie potrafią „odrobić lekcje” i planować z odpowiednim wyprzedzeniem. A co wspólnego mają obecnie zakłady AvtoVAZ i BMW? Taką samą platformę CAD i PLM...

Ale CATIA to nie jedyny system wykorzystywany skutecznie przez AVTOVAZ. Rosjanie są w o tyle korzystnej sytuacji, iż do dyspozycji mają rodzime rozwiązania CAD...

Nie „gniotsia, nie łamiotsia”...

Takimi słowami zwykło się przed kilkunastoma laty określać wszystko to, co trafiało do nas zza wschodniej granicy. Chociaż z dzieciństwa pozostały mi w pamięci elektroniczne radzieckie zabawki, pochodzące z jednej z republik, na tyle skomplikowane i wyrafinowane (programowany robot mobilny, któremu można było zadać skomplikowaną trasę do pokonania, gry elektroniczne z wyświetlaczami LCD etc.), iż budziły wśród dzieci, młodzieży, ale i u dorosłych – nie tylko zachwyty, ale i zazdrość. Ogólnie jednak przyjęło się, że „ruskie” jest toporne i niemodne.

Wielkim zaskoczeniem i zarazem przypomnieniem uczucia szczerego podziwu i zazdrości było moje pierwsze zetknięcie z systemem CAD Kompas– 3D. Gdybym nie zapytał, nigdy bym nie przypuszczał, iż jest to oryginalne rosyjskie opracowanie. Bardzo wiele przedsiębiorstw rosyjskich miało okazję wdrożyć i z powodzeniem używać u siebie ten system CAD 3D. Wśród nich znajdują się oczywiście zakłady AvtoVAZ.





Szybciej oferować swoje produkty!

Niezależnie czy jest to przemysł metalowy, meblowy, tekstylny, spożywczy, produkcja pomp, sprężarek czy innych urządzeń, rozwiązania PLM dla Industrial Equipment pomagają sprostać wymaganiom globalnego rynku oraz pozwalają na szybkie i proste zwiększenie produktywności.

Dzięki gromadzonej wiedzy i doświadczeniu można szybciej przygotowywać BOMy i analizy, by zwiększyć dokładność szacowania kosztów, i redukować ryzyko. Prowadzenie symulacji produktów we wczesnej fazie procesu konstrukcyjnego, wykorzystanie standardowych komponentów, wprowadzanie modyfikacji na każdym etapie procesu, daje ogromną przewagę konkurencyjną.

Zobacz więcej: www.3ds.com/industrial-equipment

Skontaktuj się z nami: CEMA.info@3ds.com / 

*darmowa linia


**DASSAULT
SYSTEMES**

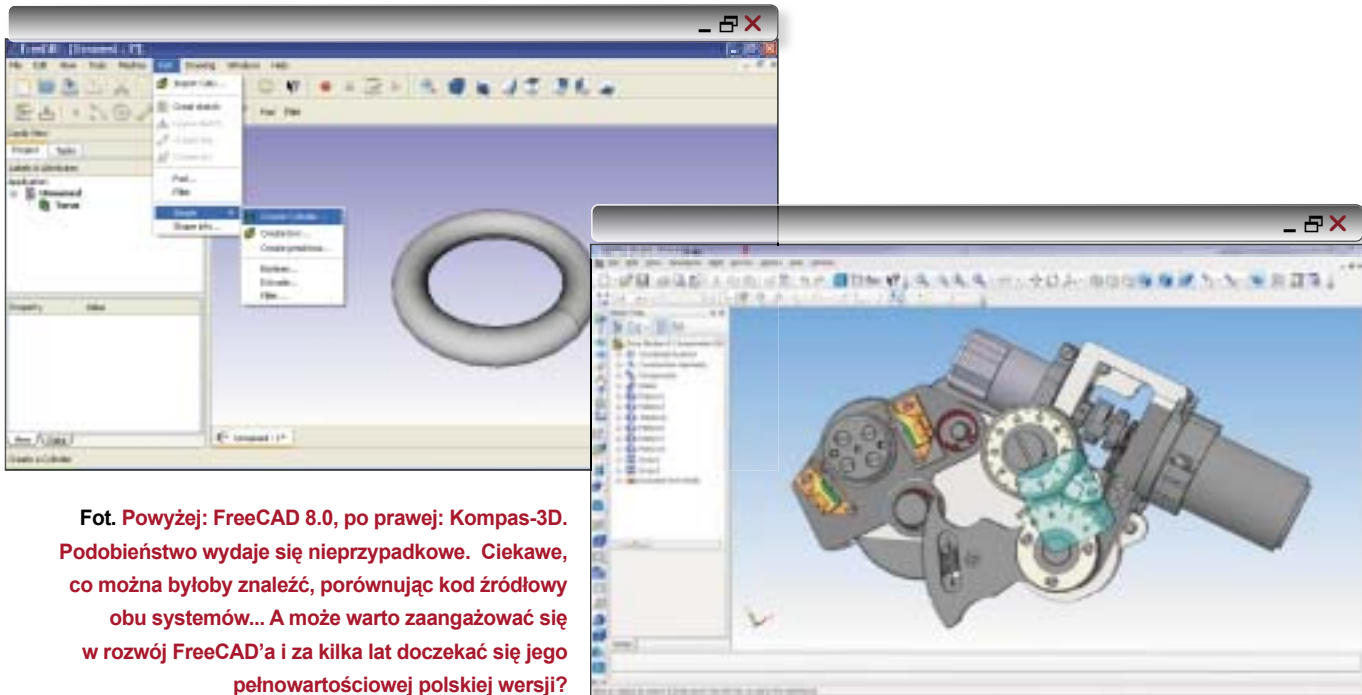
See what you mean

www.3ds.com



Jak to robią inni...

...czyli uczy się nie tylko na swoich błędach, albo podpatrujemy innych



Fot. Powyżej: FreeCAD 8.0, po prawej: Kompas-3D. Podobieństwo wydaje się nieprzypadkowe. Ciekawe, co można byłoby znaleźć, porównując kod źródłowy obu systemów... A może warto zaangażować się w rozwój FreeCAD'a i za kilka lat doczekać się jego pełnowartościowej polskiej wersji?

Kompas-3D od kilku lat oferowany jest także na naszym rynku, dostępny w polskiej wersji językowej. Interfejs aplikacji wydaje się być przyjazny dla użytkownika, a ukłonem w kierunku użytkowników przyzwyczajonych do tradycyjnego układu okien aplikacji jest możliwość określenia stylu interfejsu wykorzystywanego podczas pracy z programem: może nawiązywać do klasycznego Windows, albo do standardu Office 2000; takiej możliwości wyboru bardzo brakowało mi chociażby w SolidWorks. Faktem jednak jest, iż wspomniana zazdrość i wrodzona podejrzliwość kazała mi zacząć doszukiwać się podobieństw między rosyjskim oprogramowaniem a jednym ze stosunkowo licznych, dostępnych nieodpłatnie systemów CAD 3D opracowywanych jako platformy OpenSource. Jeśli jednak twórcy Kompas3D wykorzystali jego fragmenty, to udało im się osiągnąć zdecydowanie więcej.

Naprawdę, tylko pozazdrościł rosyjskim inżynierom: mogą sięgać nie tylko po rozwiązania CAD z importu, ale także po rodzime opracowania...

Do czego zmierzam pisząc o tym wszystkim?

Można mieć potencjał gospodarczy, surowcowy, zasobów ludzkich, a i tak należy poszukiwać rozwiązań pozwalających na optymalizowanie prowadzonych działań. Jesteśmy w takim położeniu, iż nie możemy lekceważyć sygnałów i przykładów docierających z naszego najbliższego otoczenia.

Pominę tutaj już wzorce w doborze i stosowaniu światowych rozwiązań CAD; nie dla każdego optymalnym rozwiązaniem okaże się implementacja CATIA czy też NX, czasem wystarczy zwykły AutoCAD 2D, nie o to jednak chodzi.

Zastanawiam się jedynie, czy doczekam chwili, kiedy na redakcyjnej stacji roboczej dokonam instalacji polskiego (nie „spolszczonego”) systemu CAD, choćby 2D, opracowanego u nas, przez naszych specjalistów od informatyki i inżynierii. Oczywiście zasadne wydaje się postawienie pytania – czy ma to sens, skoro systemy CAD z możliwościami 3D, o uznanej już renomie, można nabyć w cenie poniżej 5 000 złotych, systemy 2D pozwalające na pracę w podobnych warunkach jak w przypadku AutoCAD’a – za mniej niż 1000 złotych, lub wręcz – otrzymać je za darmo?

Z drugiej jednak strony fakt dysponowania rodzimymi opracowaniami pozwala na pewien stopień niezależności. Dokonywanie wszelkich modyfikacji mających wpływ na możliwości i funkcjonalność takiego systemu może zostać przeprowadzone znacznie szybciej, „na miejscu”. A doświadczenie zdobyte podczas pracy nad systemem CAD, opracowywanym czy to od podstaw, czy też na bazie już dostępnych rozwiązań, jak chociażby wspomniane aplikacje OpenSource, może okazać się bezcenne.

Na stronie jednego z anglojęzycznych blogerów (choć sprowadzenie tej osoby jedynie do roli blogera może być bardzo krzywdzące) można znaleźć kompletną publikację, dostępną albo jako papierowe wydanie książkowe, albo jako pdf, opisującą krok po kroku tworzenie gotowej, pełnowartościowej aplikacji CAD od podstaw (www.delip.com). Może zainspiruje ona kogoś do podjęcia trudu i opracowania rodzimego systemu CAD? Im szybciej, tym lepiej. Bo... „Wielki brat” nie tylko patrzy...



P.S.

Poglądy wyrażone w tym artykule to subiektywne odczucia autora...




Programuj z nami w **NX CAM**

• NX Unigraphics • Solid Edge • NX CAM Express

- wersje testowe
- wdrożenia
- szkolenia
- postprocesory
- obróbka CNC



NAJLEPSZY PARTNER HANDLOWY SIEMENS PLM SOFTWARE W POLSCE

 **CAMdivision**

ul. Stargardzka 7-9, 54-156 Wrocław, tel. (71) 796 32 50

www.camdivision.pl



„Drukowanie” ...nożem? Przegląd współczesnych technologii szybkiego prototypowania cz. I

📄 Każda większa konferencja związana z systemami CAx stwarza okazję do zapoznania się z metodami szybkiego prototypowania, określanymi bardzo często mianem „druku 3D”. Większość czytających te słowa zetknęła się już zapewne z prototypami uzyskanymi na maszynach, których zasada działania zbliżona jest często do zwykłych drukarek komputerowych. Nie da się ukryć, iż technologie druku przyrostowego polegające na budowie modelu z kolejno nanoszonych cienutkich warstw materiału zyskują coraz większą popularność. A jednak nie wszystkie mają cechy łączące je ze wspomnianymi drukarkami...

AUTOR: Mateusz Bubicz

Dlatego jestem zdania, że jednak bardziej zasadnym wydaje się używanie terminu „szybkie prototypowanie”, czy też ang. „rapid prototyping”, niż ograniczanie się jedynie do zwrotu „druk 3D”, jak ma to miejsce niestety na okładce tego e-wydania. Obejmuje ono bowiem jedynie niewielki wycinek wszystkich dostępnych technologii budowania prototypów. Podejmując wątek związany z „RP” (po z górą dwuletniej przerwie), od tego właśnie chciałem rozpocząć cykl artykułów mających na celu przybliżyć Państwu dorobek i nowości, z jakimi mamy do czynienia w tej dziedzinie. A także – zastanowić się, na ile uzasadnione w naszej sytuacji byłoby nabycie własnego urządzenia do szybkiego prototypowania. Bo o tym, iż warto korzystać z usług firm lub instytucji (np. uczelni technicznych) posiadających takie maszyny, „drukarki 3D”, również będę się starał Państwa przekonać. I nie dlatego, że „ktoś mi za to płaci”. Zatem...

Dlaczego?

Duża konferencja. Ponad pięć tysięcy zaproszonych użytkowników systemów CAD. Wielka hala pawilonu wystawców, a pośród prezentowanych technologii, urządzeń, oprogramowania, kilka – jak zawsze w takich okolicznościach – stoisk przedstawicieli firm produkujących maszyny do szybkiego prototypowania. Jak wspomniałem, tematykę tą podejmowałem dwa lata temu i ciekaw byłem, co też w tej dziedzinie dokonało się nowego. Pierwszy wniosek, który nasuwa się niemalże od razu, to – miniaturyzacja. Miniaturyzacja rozumiana w znaczeniu dążenia do uczynienia urządzeń jak najbardziej kompaktowymi.

Jeszcze do niedawna „mała drukarka 3D” miała gabaryty porównywalne ze sporej wielkości szafą, ewentualnie

– z dużym zestawem kserograficznym. W chwili obecnej w ofercie prawie każdego producenta można znaleźć urządzenie, które nawet jeśli nie zmieści się na biurku (a są już takie), to spokojnie będzie się nadawało do ustawienia w kącie biurowego pokoju (hmm... w redakcji CADblog.pl byłoby to jednak niemożliwe, gdyż w kącie pokoju stoi rozgrzebany motocykl), a jego praca nie będzie przeszkadzała osobom przebywającym w tym pomieszczeniu. Maszyna będzie pracowała cicho, bezwonną, nieuciążliwie dla otoczenia. I doszukiwałem się w tym kierunku zmierzającej ewolucji już istniejących technologii szybkiego prototypowania.

Siadam zatem do stanowiska CAD, do którego bezpośrednio lub poprzez sieć podłączona jest „drukarka 3D”. Oprócz systemu CAD, mam zainstalowane oprogramowanie (najczęściej dostarczone razem z urządzeniem do prototypowania 3D), pozwalające na wygenerowanie na podstawie mojego projektu danych zrozumiałych dla maszyny; danych, które pozwolą na fizyczne uzyskanie tego, co opracowałem w postaci cyfrowej, wirtualnej. I to „fizyczne” nie będzie oznaczało płaskich wydruków dokumentacji technicznej, pokrywających arkusze papieru, ale... model wykonany z tworzywa, nierzadko funkcjonalny, pozwalający na praktyczne sprawdzenie, jak będzie pasował i współpracował np. z już istniejącymi komponentami modernizowanego urządzenia. Jak najłatwiej sprawdzić ergonomię nowego telefonu komórkowego? Uchwytu wiertarki udarowej? Obudowy szlifierki kątowej? Narzędzia chirurgicznego? Biorąc je do własnej ręki. To właśnie możliwe jest dzięki technologiom szybkiego prototypowania. Kończymy cyfrowy projekt, zapisujemy go, wysyłamy dane do maszyny, idziemy na kawę, zebranie, sprawdzamy dokumentację i po kilku



godzinach – jeszcze tego samego dnia – mamy w rękach gotowy model fizyczny.

Udany? Doskonale! Nie udany? Nic nie szkodzi, naniesiemy poprawki, kolejny „wydruk” ustawimy w kolejce i po przyjeździe do pracy rano znowu będziemy mogli obejrzeć nowy model. Bez konieczności tworzenia kosztownych form. Bez ryzyka uszkodzenia narzędzi obróbczych.

A jeśli na przeszkodzie stoją jednak finanse niezbędne do zakupu zarówno maszyny do szybkiego prototypowania, jak i materiałów eksploatacyjnych i obsługi serwisowej (tak, tak – opiekę serwisową nierzadko trzeba sobie dokupić, ale o tym napiszemy więcej niebawem), zawsze można skorzystać z usług wyspecjalizowanych firm. I w praktyce różnica wobec opisanej powyżej sytuacji sprowadzi się do tego, iż nasz plik wyślemy do zewnętrznej firmy, a gotowy model przywiezie nam kurier...

Prawie jak z bajki...

Cyfrowe dane, wirtualny model, jak za dotknięciem czarodziejskiej różdżki przybierają postać fizyczną. Otwieramy magiczny „kuferek” stojący na biurku i wyciągamy z niego to, co przed chwilą istniało jedynie w postaci zlepu bitów i bajtów komputerowej informacji.

Wiele osób, mimo faktu, iż systemy „rapid prototyping” obecne są już od ponad 10 lat (choćby za sprawą stereolitografii, opisywanej niegdyś na łamach miesięcznika CAD/CAM Forum – wydania nr 5 i 11/99) na naszym rynku, traktuje je podejrzliwie, jak jakąś „niepewną” nowość. Po co to? Na co? Do czego może się przydać? I dlaczego takie drogie? Odpowiedzieć na to ostatnie pytanie będzie łatwo po uzyskaniu odpowiedzi na wcześniejsze. My nasz cykl zaczniemy jednak od odpowiedzi na pytanie...

Jak to działa?

Współczesne metody szybkiego prototypowania w przeważającej większości zaliczane są do technologii przyrostowych (addytywnych). Oznacza to, iż fizyczny model budowany jest od podstaw, etap po etapie, warstwa po warstwie nakładanego w określony sposób materiału. Oczywiście, prototyp możemy uzyskać np. poprzez zamodelowanie jego kształtu chociażby w glinie, stosując tutaj nie tylko metodę przyrostową (dodawanie gliny), ale i ubytkową (jej usunięcie z wybranych miejsc),



Fot. Od modeli uzyskanych w technologii SLA, przez druk 3D, po modele wykonane z ABD w technologii FDM... Praktycznie każdy znajdzie coś dla siebie. A widoczne obok przykłady stanowią zaledwie wycinek całej oferty rynku szybkiego prototypowania...



Fot.: archiwum autora



czy też wykonując na tej podstawie formę – chociażby z piasku – i wykonując odlew – nawet z metalu. Możemy także wyfrezować nasz prototyp korzystając z centrum obróbczego sterowanego numerycznie. Ale żadna z powyższych metod nie pozwoli nam na wykonanie – w jednym przebiegu technologicznym – kompletnego, działającego mechanizmu, składającego się np. z obudowy, przekładni zębatej, przekładni łańcuchowej umieszczonej pod dodatkową obudową. Modełu, w którym każde ogniwo łańcucha będzie się ruszało, wykonane z precyzją determinowaną jedynie... grubością warstw nakładanego materiału.

Systematyka

Metody szybkiego prototypowania możemy podzielić na wiele rodzajów, jako kryterium przyjmując np. zastosowanie uzyskanego modelu, sposób jego budowy, rodzaj i stan skupienia materiałów użytych do jego budowy, czy też dokładność wykonania.

Kryterium zastosowania modelu możemy przyjąć jako jedno z podstawowych, od niego bowiem będzie zależęć technologia, jaką zdecydujemy się wykorzystać do jego budowy.

I tak modele możemy podzielić na:

- zapewniające jedynie wstępną weryfikację, czyli odzwierciedlające kształt, formę modelu jedynie w sposób przybliżony, mniej precyzyjny;
- funkcjonalne, czyli posiadające niektóre parametry zbliżone lub nawet identyczne z parametrami właściwego wyrobu. Pozwalają one na dokładną prezentację gotowego przyszłego wyrobu, mogą posłużyć chociażby do oceny zainteresowania produktem;

• będące w zasadzie gotowymi elementami. Są to modele wykonane technologiami RP już jako seria próbna, o wszystkich parametrach właściwego wyrobu. Możemy na nich przeprowadzić badania własności fizycznych, przeanalizować możliwość wprowadzenia zmian w już wytwarzanych produktach etc.¹

Gdy znamy zastosowanie naszego modelu, łatwo możemy określić, z jakiego materiału powinien zostać wykonany i chociażby na tej podstawie możemy dokonać wyboru technologii. A jest w czym wybierać...

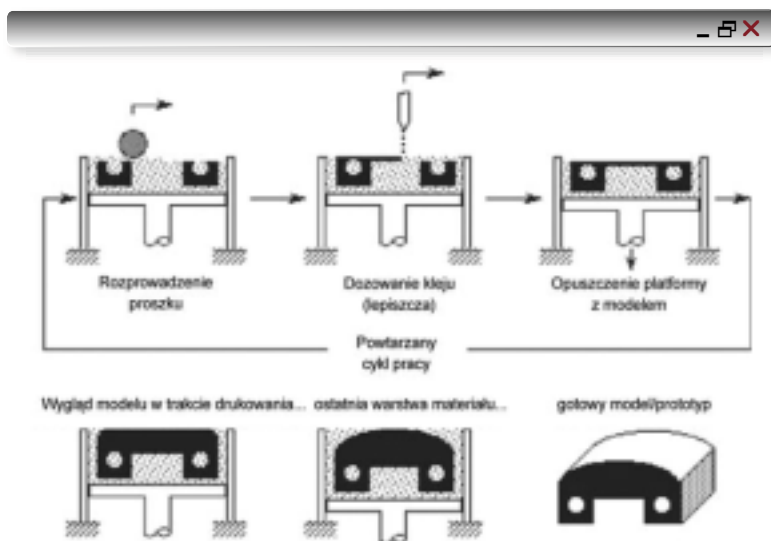
Stereolitografia (SLA)

Metoda ta (czy też – technologia) polega na punktowym utwardzaniu ciekłego materiału (żywicy epoksydowej lub akrylowej) przy użyciu wiązki laserowej małej mocy. Naświetlona promieniowaniem ultrafioletowym żywica foto-utwardzalna ulega polimeryzacji – utwardzeniu. Po nałożeniu i utwardzeniu jednej warstwy (patrz ramka), proces jest powtarzany dla kolejnej i tak aż do wyprodukowania całego modelu. Jeżeli stopień skomplikowania konstrukcji tego wymaga, budowane są także specjalne podpory podtrzymujące elementy konstrukcji. Podpory są generowane automatycznie, przez program sterujący procesem prototypowania, podczas konwersji pliku zawierającego geometrię z systemu CAD. Po wyjęciu z maszyny gotowego modelu, w przypadku stereolitografii zmuszeni jesteśmy do mechanicznego, ręcznego usunięcia owych podpór. Warto zwrócić uwagę na fakt, iż budowa modelu wiąże się z zużyciem materiału nie tylko potrzebnego na zbudowanie jego bryły, ale także – na wspomniane podpory. W innych technologiach spotkamy się także z użyciem dwóch rodzajów materiału – właściwego, służącego do budowy modelu, i podporowego, o odmiennych właściwościach fizyko-chemicznych.

3D printing, czyli skąd wzięło się pojęcie „druku 3D”

„3D printing”, czyli jak można by to określić: drukowanie przestrzenne – jest kolejną technologią szybkiego prototypowania. Opracowana została pod koniec lat osiemdziesiątych w Massachusetts Institute of Technology (Cambridge), znanym szerzej jako „MIT”. W zasadzie jest to, obok stereolitografii, jedna z pierwszych (najstarszych) metod szybkiego prototypowania; to w pewnym stopniu tłumaczy popularność określenia „druk 3D” w stosunku do ogółu technik RP.

W technologii tej, budowa modelu polega na rozprowadzeniu warstwy proszku na platformie maszyny i sklejeniu cząsteczek odpowiednim spoiwem w miejscu odpowiadającym kształtowi przekroju poprzecznego drukowanego w ten sposób elementu. Grubości kolejno nakładanych warstw wahają się w granicach



Źródło: MIT

Fot. Ilustracja przedstawia proces druku 3D, charakterystyczny np. dla urządzeń firmy ZCorp.



0,01 – 0,2 mm, w zależności od stopnia dokładności odwzorowania i skomplikowania drukowanego detalu.

W tej technologii można posłużyć się w zasadzie każdym materiałem, który uda się sproszkować, a następnie spoić. W praktyce największą trudność stanowi właśnie spojenie proszku. Najczęściej stosowanym tworzywem są różne wariacje gipsu – przemawia za tym łatwość spojenia, niski koszt i dostępność. Stosowanym spoiwem jest w tym wypadku woda.

Piszący te słowa zdecydował się kiedyś na przeprowadzenie małego eksperymentu. Wykorzystując „złom” drukarki atramentowej HP (monochromatycznej), jej głowice drukujące i mechanizm przesuwu zarówno głowicy, jak i kartki papieru (z tym, że zamiast kartki za pomocą dźwigni i rolek przesuwana była taca z gipsem), spróbowałem – zastępując tusz wodą – dokonać wydruku prostego kształtu. Można powiedzieć, iż w zasadzie eksperyment zakończył się powodzeniem, chociaż przeprowadzony został bynajmniej nie pod kontrolą aplikacji CAD, tylko... wektorowego Corela; obiektem druku był sześcian, a każda z warstw drukowana była w osobnym przebiegu (nie rozwiązałem sposobu automatycznego nakładania kolejnej warstwy gipsu); piszę o tym, bo może zachęci to kogoś do eksperymentów we własnym zakresie.

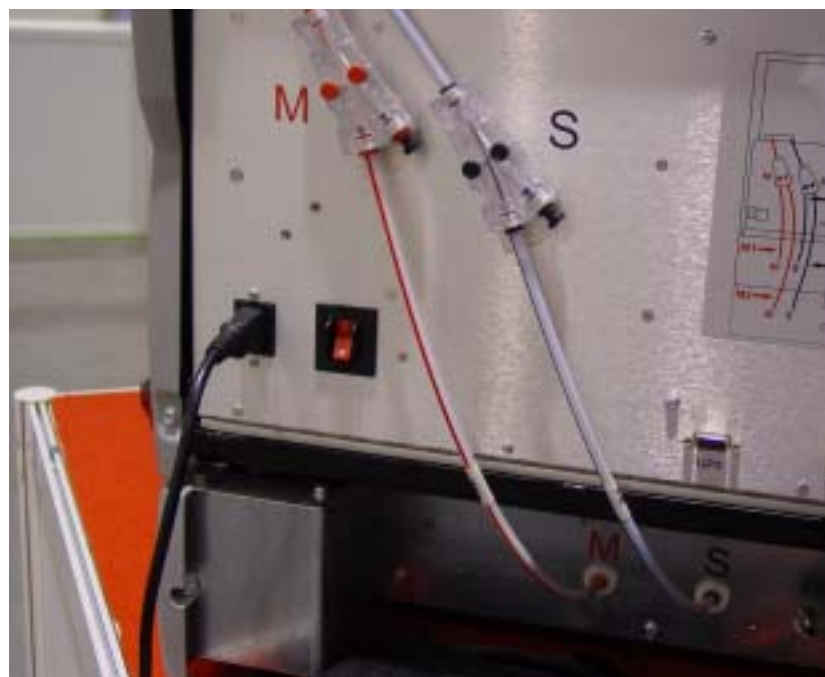
Wracając jednak do materiałów stosowanych w profesjonalnych systemach druku 3D (tym razem bez cudzysłowu), oprócz gipsu, stosuje się także wosk, celulozę, dekstran i ich mieszanki. Wyroby wykonane z tych materiałów charakteryzują się małą wytrzymałością. Stąd ich zastosowanie ogranicza się raczej do budowy modeli i pokazowych prototypów. Możliwe jest jednak wykorzystanie – w zbliżonej technologii – materiałów metalicznych, ceramicznych. Konieczne jest wtedy zastosowanie odpowiednich spoiw – koloidów.

Fused Deposition Modelling (FDM)

Znane w skrócie jako FDM, polega na budowaniu modelu poprzez nakładanie kolejnych warstw półpłynnego, termoplastycznego materiału, podawanego przez termiczne głowice wyposażone w wymienne dysze. Gdy konieczne jest wykonanie elementu podporowego, w kolejnej warstwie oprócz właściwego materiału dokładany jest także materiał podporowy (z ang. support). Charakterystyczne dla tej technologii jest to, iż oba rodzaje materiału dostępne są w postaci włókien nawiniętych na bębny umieszczone z tyłu maszyny (fot.). Włókna są odwijane i podawane do głowicy, w niej podgrzewane do stanu półpłynnego i nanoszone w postaci warstwy, która szybko stygnie i twardnieje, tworząc podstawę dla kolejnych warstw. Głowice drukujące poruszają się w osiach X-Y, natomiast podstawa (stolik), na której budowany jest model, porusza się w osi Z – opuszcza po nałożeniu każdej warstwy. Jak



Fot. Powyżej: „tylko 13 000 euro”... Kto wie, może niedługo będzie to tylko 13 000 PLN? Poniżej: Do maszyny FDM prezentowanej powyżej materiał podstawowy (M) i podporowy (S jak support) doprowadzany jest z bębnow umieszczonych w pojemniku pod maszyną....





Temat numeru

Techniki i technologie szybkiego prototypowania...



Fot. z lewej:

Funkcjonalne prototypy to czasem także... niskoseryjna produkcja.

Na zdjęciu widoczna podstawa pod osprzęt elektroniczny, szczytce (zapewne chirurgiczne),

a na zdjęciu poniżej: maszyna serii FDM i detale,

które – wytwarzane z jej pomocą

– wykorzystywane są w budowie kolejnych egzemplarzy...

łatwo się domyśleć, opuszcza o wartość odpowiadającą grubości nałożonej warstwy.

FDM zostało opatentowane przez firmę Stratasys, obecną na naszym rynku już od kilku lat.

W maszynach do FDM możemy zastoso-

wać różne rodzaje materiału, w tym także odpowiadające właściwościami tworzywom stosowanym na co dzień w przemyśle (np. ABS-M30, który jest o ponad 67% trwalszy niż standardowy ABS!). Świadczy to o możliwościach zastosowania modeli/prototypów uzyskanych w tej technologii także w charakterze serii próbnej, lub jako pełnowartościowych produktów mało-seryjnych (nawiasem mówiąc, maszyny serii FDM 900mc w pewnym stopniu... „same się produkują”, tzn. wytwarzają komponenty do budowy kolejnych egzemplarzy! Prawie... perwersja!).

Oferowane przez Stratasys urządzenia do FDM różniły się sposobem usuwania materiału podporowego. W przypadku stosunkowo wczesnych maszyn serii FDM 2000 konieczne było mechaniczne usuwanie podpór (jak przy SLA), co stwarzało problemy np. podczas konieczności

usunęcia materiału z... wnętrza modelu (złączka hydrauliczna, butelka itp.). M.in. dlatego wprowadzono nowy materiał podporowy, rozpuszczalny – w wodzie. Zmiana zapewniła możliwość usuwania podpór z miejsc dotychczas niedostępnych, a także uprościła pracę nad modelem i skróciła czas niezbędny do jego uzyskania.

Laminated Object Manufacturing (LOM)

Z tą technologią, w postaci naprawdę kompaktowej, miałem okazję zetknąć się podczas konferencji wspomnianej na początku tego tekstu. Do komory roboczej urządzenia wprowadzana jest... cienka folia (dostarczana do maszyny z bębna). W folii tej wycinany jest kształt modelu, a kolejne warstwy są laminowane. Stąd skojarzenie z „drukowaniem nożem”. W pierwszej chwili pomyślałem o tym, iż ideałem – zwłaszcza w naszych warunkach – byłoby zastąpienie takiej folii czymś bardziej dostępnym, np. – papierem. Sięgając do literatury fachowej, odnalazłem ze zdziwieniem, iż właśnie od papieru (powlekanego z jednej strony klejem) wzięła swój początek technologia LOM.

Jej zaletą jest niewątpliwie możliwość zredukowania do minimum rozmiarów maszyny (fot. na sąsiedniej stronie), również koszt materiału nie jest przesadnie wysoki. Wadą jest jakość uzyskanych modeli, które – chociaż odpowiednio twarde, elastyczne etc. (przejmują bowiem właściwości folii), zachowują bardzo wyraźny rysunek kolejnych warstw materiału, a chropowatość powierzchni można wyczuć nawet palcem. Faktem jednak pozostaje, iż te ostatnie zarzuty można odnieść niestety do większości technik rapid prototyping. Bez dodatkowej obróbki wykończeniowej szalenie trudno uzyskać efekty dające pełne złudzenie obcowania nie z prototypem, ale seryjnie produkowanym detalem, częścią, urządzeniem...

Nie opisałem w tym krótkim opracowaniu wszystkich technologii szybkiego prototypowania – do tematu będę jednak powracał i ciąg dalszy nastąpi już w kolejnym wydaniu. Wszystkich zainteresowanych tematyką RP zachęcam jednak do sięgnięcia do bezpłatnego, opublikowanego w postaci pliku PDF – Raportu na temat Szybkiego Prototypowania, dostępnego na stronach portalu www.3DCAD.pl.

Na uznanie zasługuje fakt ujęcia w zestawieniach tabelarycznych parametrów porównawczych większości oferowanych w Polsce urządzeń do RP, w tym także – kosztów eksploatacyjnych związanych z zakupem materiałów. Dysponując takim przeglądem danych, a także zadając oferentom dodatkowe pytania typu:

Źródło: Stratasys



Źródło: Stratasys



CADblog.pl edycja pdf





Fot. Urządzenie do „drukowania nożem” firmy Solido zdumiewa wielkością (czyli małością) swoich gabarytów. Przykład technologii LOM w praktyce...



Od modelu CAD, przez format *.STL, do fizycznego prototypu...

Pracę nad modelem fizycznym możemy podzielić na trzy etapy: najpierw tworzymy model wirtualny, korzystając z systemu CAD. Istotne jest, abyśmy mieli możliwość zapisania go do formatu *.stl (skrót pochodzi od nazwy stereolitografia); obecnie większość systemów CAD, a prawie na pewno wszystkie systemy 3D umożliwiają eksport lub zapis pliku do takiej postaci.

Następnie modyfikujemy go z pomocą oprogramowania dedykowanego do zastosowań rapid prototyping, najczęściej dostarczanego przez producenta danej maszyny. Pozostaje wygenerować plik zrozumiały dla docelowego urządzenia i... oczekiwać na gotowy model.

Za co tak naprawdę odpowiedzialne jest owo oprogramowanie „tłumaczące” geometrię CAD na język zrozumiały dla „drukarki 3D”?

Po pierwsze, dokonuje ono orientacji naszego modelu w przestrzeni roboczej maszyny (w tzw. „komorze wydruku” – chyba nie uda się jednak uciec od terminologii „druku 3D”); w przypadku wykonywania mniejszych detali, zazwyczaj dokonuje się ich „wydruku” w jednym procesie technologicznym, umieszczając je w pewnej odległości od siebie. Oprócz tego, program ustawia (najczęściej automatycznie) model optymalnie względem osi X-Y-Z maszyny do szybkiego prototypowania; chodzi o to, by nie wykonywać zbędnych podpór, zachować stabilność budowanego modelu podczas trwania całego procesu, wreszcie – by warstwy układały się odpowiednio względem płaszczyzny posadowienia modelu (poziomo lub prostopadle do jego podstawy).

Kolejny etap to podział modelu na warstwy. Najczęściej wykonuje się to poleceniem Slice z menu odpowiadającego za proces programu. Po wygenerowaniu wszystkich warstw użytkownik ma możliwość dokonania ich kontroli, w celu wyszukania błędów wynikających z przebudowy geometrii modelu CAD (jedną z przyczyn powstania ewentualnych przekłamań może być np. niedomknięcie powierzchni; większość programów przygotowujących model do procesu szybkiego prototypowania jest w stanie naprawić taki błąd bez konieczności ponownego uruchamiania aplikacji CAD).

Później wystarczy już uruchomić proces, podczas którego wygenerowane zostają kolejne warstwy, uwzględniające kształt konturu i właściwego wypełnienia modelu, a także – jeśli zachodzi taka potrzeba – rozłożenie materiału podporowego.

Wiele działań automatycznych nie jest optymalnych. Aby wykorzystać wszystkie możliwości programu i urządzenia wykonawczego, zminimalizować czas pracy, obniżyć koszty wytwarzania, a także poprawić niektóre parametry mechaniczne gotowego wyrobu, doświadczony użytkownik poszczególne etapy postara się przeprowadzić samodzielnie. Samodzielne wprowadzenie ścieżek nie jest długie i mozolne, gdyż program i tak będzie proponował przeprowadzenie wielu operacji automatycznie, jednak ostateczne decyzje zależą od człowieka.²



Źródło: ZCorp

Fot. Technologia „ZCast”, będąca pochodną możliwości wynikających z druku 3D z pomocą drukarek proszkowych. Wydrukowane zostały... formy, a widoczny metalowy przedmiot to odlew z nich uzyskany. Trwałość proszku wykorzystanego do wydrukowania form pozwala na wykonanie niewielkiej serii przedmiotów bez ryzyka utraty ich parametrów...



Fot. W pełni funkcjonalny prototyp pilarki tarczowej, której obudowa i rękojeść wykonane zostały na maszynie do RP... Na zdjęciu poniżej widoczne „słoje” – kolejne warstwy nakładanego materiału...



- jaka jest różnica w cenie kg materiału podporowego i właściwego,
 - czy dostępne są kasety zawierające tylko materiał podporowy,
 - czy istnieje sposób na ponowne użycie materiału podporowego,
 - jak często należy dokonywać przeglądu maszyny i co kryje się pod hasłem „opieki serwisowej” etc.
- ...można zdecydować się na zakup pierwszej własnej „drukarki 3D”. Instykt podpowiada mi jednak, iż jeśli nie jest to paląca sprawa, może warto poczekać jeszcze kilka lat, a kto wie – może tego typu urządzenia będą dostępne nie poniżej „magicznej” granicy 10 000 USD, ale – jeszcze bardziej „magicznej” – 10 000 PLN. Czego sobie i Państwu życzę.

□

¹ podział zaproponowany przez Artura Grochowskiego, „Rapid prototyping – rapid tooling”, CAD/CAM Forum, maj 2000, s. 31

² tamże

Źródła:

A. Grochowiak: „Rapid prototyping i rapid tooling”, CAD/CAM Forum, wydania: maj, czerwiec i lipiec 2000

M. Bubicz: „Raport: szybkie prototypowanie. Przegląd dostępnych rozwiązań...”, Projektowanie i Konstrukcje Inżynierskie, wyd. 4(07) kwiecień 2008

M. Bubicz: „Cyfrowe czy jednak fizyczne”, Projektowanie i Konstrukcje Inżynierskie, wyd. 1(01) październik 2007

<http://www.mit.edu/>


<http://home.utah.edu/~asn8200/rapid.html>

www.bibusmenos.pl

www.prosolutions.com

www.z-corp.com

„NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC”

 Pierwszy nakład długo oczekiwanej publikacji Krzysztofa Augustyna w błyskawicznym tempie zniknął z witryn i pótek księgarń, zarówno tych tradycyjnych, jak i internetowych. Obecnie możemy cieszyć się kolejnym jej wydaniem, czy też w zasadzie – dodrukiem, gdyż w treści i formie książki nic nie uległo zmianie...

„NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC” to kolejna interesująca książka tego autora, poświęcona systemom CAM (poprzednie publikacje dotyczyły systemu EdgeCAM). Tym razem Autor postarał się szczegółowo omówić system NX CAM w wersji 6.0, z zaimplementowaną technologią synchroniczną.

Na uwagę wszystkich zainteresowanych powinien zwrócić fakt, iż razem z książką czytelnik otrzymuje płytę DVD z NX 6.0. Jest to wydarzenie bez precedensu – pierwszy raz na świecie, przy współpracy z producentem oprogramowania Siemens PLM Software, udostępniono bezpłatną wersję testową NX Unigraphics na nośniku DVD razem z książką.

Nie obeznany z tematem czytelnik może zapytać: dobrze, ale po co mi płyta z NX, skoro książka jest o NX CAM? Proszę się nie śmiać, takie pytania istotnie padają; nawiasem mówiąc mój były szef potrafił pomylić (podczas pobytu na konferencji Siemens PLM Software – wtedy jeszcze UGS) Solid Edge z SolidWorks :).

Otóż NX (Unigraphics) to zintegrowany system wyższego rzędu oferujący kompleksowe rozwiązania CAD/CAM/CAE, wyposażony w (znaną m.in. z Solid Edge) innowacyjną techniką modelowania Synchronous Technology. Umożliwia błyskawiczne wprowadzenie zmian i edycję wirtualnych modeli. Jeden z jego modułów przeznaczony jest właśnie do wytwarzania.

NX CAM według corocznego niezależnego raportu CIMdata odgrywa wiodącą rolę w światowym przemyśle lotniczym, narzędziowym i samochodowym. Umożliwia generowanie kodów na obrabiarki CNC na podstawie modelu części: stworzonego w module NX CAD lub... zaimportowanego z „zewnętrznego” systemu.

Tyle o programie. A sama książka?

„NX CAM — programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC” to podręcznik dla technologa-programisty, przedstawiający podstawy modułu frezowania, począwszy od definicji środowiska modelu części (Workpiece, definicja modelu części, przygotówki etc.), poprzez omówienie poszczególnych opcji operacji (Face Milling Area, Cavity Mill, In Progress Workpiece, Z level profile), obróbkę form, obróbkę otworów, obróbkę wieloosiową, symulację kinematyki obrabiarki, aż do generowania kodu NC. Wszystkie opisy w książce odnoszą się do polskiej wersji aplikacji NX 6.0.

Każdy z rozdziałów zawiera praktyczne przykłady zastosowania poszczególnych operacji obróbki, co można zaliczyć do plusów książki. Dodatkowo przebieg każdego ćwiczenia jest dostępny w postaci filmu w formacie AVI.

Autor: Krzysztof Augustyn

Stron: 384

Dołączone: 1 DVD i 1 CD

ISBN: 978-83-246-2446-1

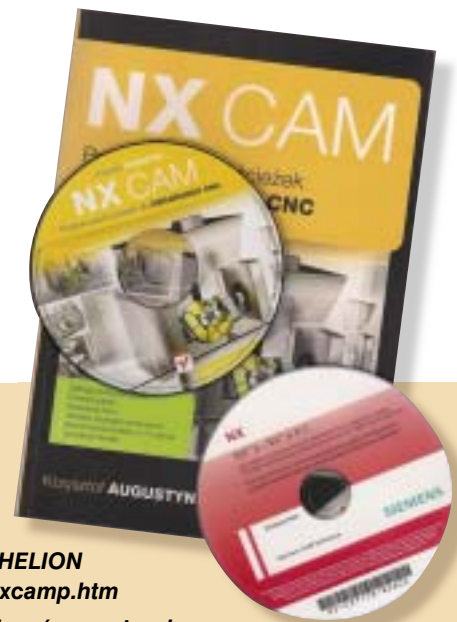
Format: 168 x 237mm

Cena: 69 pln, Wydawnictwo: HELION

info: <http://helion.pl/ksiazki/nxcamp.htm>

Przykłady filmów i plików ćwiczeń – na stronie

<http://camdivision.pl/nxcam-ksiazka.htm>




Ciekawość wzbudza tytuł rozdziału 11. – „CAD w CAM...”. Autor podkreślił w nim, iż moduł NX CAM może działać jako niezależny CAM (znany jako CAM Express) i stanowić samodzielne środowisko do generowania ścieżek NC na podstawie plików zaimportowanych z zewnętrznych systemów CAD (system obsługi formaty AutoCAD *.dwg, *.dxf; I-DEAS *.xpg; Solid Edge *.asm, *.par, *.psm, *.pwt; SolidWorks *.sldprt, *.sldasm; dzięki dodatkowej licencji możliwy jest także import formatów CATIA i Pro/E), jak również wczytane z formatów pośrednich (np. IGES, STEP, STL, PARASOLID). Omówiona w nim została także koncepcja tzw. modelu głównego (ang. master model), linkowanie geometrii, wreszcie – praktyczne korzyści wynikające z zastosowania technologii modelowania synchronicznego w pracy nad modelem i jego późniejszą obróbką.

Minusem książki jest niestety brak odpowiedników omawianych poleceń w angielskiej wersji językowej (pojawiają się głosy użytkowników sugerujące, iż niewiele osób korzysta ze spolszczonej wersji NX) oraz czarno-białe ilustracje. W przypadku tego pierwszego zastrzeżenia, może pewnym rozwiązaniem byłoby stworzenie suplementu/słowniczka, dostępnego np. on-line? Jeśli chodzi o czarno-białe ilustracje, pretensje należy kierować pod adresem wydawcy. I chociaż prawdą jest, iż użycie koloru podniosłoby cenę publikacji – która w tej chwili na poziomie 70 złotych wydaje się bardzo atrakcyjna, niewykluczone, że warto byłoby zapłacić więcej. Na pocieszenie dodam, że animowane przykłady na płycie CD są w kolorze :).

384 stron podzielone na 19 rozdziałów warte jest polecenia, nie tylko tym, którzy zaczynają przygodę z CNC i systemami CAM, ale także wszystkim, którzy chcą pogłębić lub uporządkować swoją wiedzę na temat pracy z NX CAM (CAM Express). W mojej bibliotece zajęła zasłużone miejsce obok wspomnianej już pozycji o EdgeCAM.

Maciej Stanisławski

Tramper z Poznania

 Nie jest to konstrukcja nowa, a mimo to chyba jednak – mało znana. Szkoda, gdyż stanowi namacalny dowód na to, że w Polsce można projektować i produkować oryginalne samochody na skalę przemysłową. Z wykorzystaniem nie tylko potencjału polskich zakładów, ale także... polskiej myśli technicznej. Bez Zakładu Zabudów Specjalnych nie byłoby bowiem Trampera...



OPRACOWANIE:
Maciej Stanisławski
fot.: Volkswagen AG

W jaki sposób opracować zupełnie nowy model samochodu i wprowadzić go na rynek przy zaangażowaniu minimum dodatkowych środków? Modernizując już istniejący. Ale nie chodzi tutaj o działania mające na celu przeprowadzenie „face-liftingu”, odświeżenie oferowanego modelu, ewentualnie – dostosowanie go do kolejnej normy Euro w zakresie emisji zanieczyszczeń etc. Kilka zgrabnych

posunięć zmieniających funkcjonalność wnętrza, kilka dodatkowych „designerskich” zabiegów polegających na wprowadzeniu nowej atrakcyjnej kolorystyki wnętrza i nadwozia, kilka dodatkowych elementów wyposażenia i oto... dostawczy, czy też osobowo-dostawczy samochód, opracowany i budowany na bazie podzespołów (w tym płyty podłogowej) VW Golfa V, zyskuje całkiem nowe oblicze, charakter i... odbiorców.

Caddy Life zmienia się w „Trampera”

VW Caddy produkowany jest w zakładach Volkswagena w Poznaniu. Ten konkurent Peugeota Partnera, Renalut Kangoo, Fiata Doblo, Opla Combo, Forda Connecta i Citroëna Berlingo obecny jest na rynku dość długo, trafił bowiem do sprzedaży wiosną 2004 r. Caddy jest zbu-



dowany na płycie podłogowej VW Golfa V, w której – dla sprostania nowym potrzebom przewozowym bądź co bądź samochodu transportowego – zmieniono tylne elementy konstrukcyjne, pozwalające na zastosowanie innego, wytrzymalszego zawieszenia (tylną 4-wahaczową



Polskie konstrukcje i projekty...

Koncepcje, pomysły, realizacje...



oś stosowaną w osobowym Golfie zastąpiono resorami piórowymi). Dzięki takiemu rozwiązaniu pojazd może przewozić ładunki o masie do 750 kg (pojemność przestrzeni ładunkowej dla 2-osobowego vana wynosi 3,2 m³). Warto też wspomnieć, iż solidna konstrukcja Caddy pozwala na obciążenie bagażnika dachowym ładunkiem o masie nawet 100 kg. W pewnym stopniu owa solidność konstrukcji, a także spora objętość przestrzeni we wnętrzu samochodu, podsunęła zespołowi polskich inżynierów pewien niecodzienny pomysł.

Pojazdy tego typu, jak opisany tutaj VW Caddy, mają z założenia uniwersalne przeznaczenie i często służą, oprócz transportu ładunków, także do przewozu osób. Caddy w wersji 5-osobowego lub 7-osobowego kombi spełnia tę funkcję doskonale. Ciekawie zaprojektowane wnętrze pozwala kierowcy i pasażerom czuć się jak w aucie osobowym – ma ono wygodne fotele (średni standard VW), ergonomicznie zaprojektowaną deskę rozdzielczą, a całe wykonane jest z materiałów wysokiej jakości. Wygodę użytkowania pojazdu może zwiększyć przez opcjonalne wyposażenie go w zautomatyzowaną skrzynię biegów nowej generacji DSG. Skrzynia ta ma dwa mokre sprzęgła, z których pierwsze obsługuje biegi nieparzyste i wsteczny, a drugie – biegi parzyste. Podczas jazdy na danym przełożeniu jedno ze sprzęgieł oczekuje w ciągłej gotowości, aby załączyć kolejny bieg. Caddy ze skrzynią DSG, produkowaną w zakładach VW w Kassel charakteryzuje się tym, że jego zużycie paliwa jest porównywalne do wersji ze skrzynią manualną.

Odbiegliśmy jednak nieco od tematu. Jakie zmiany, jakie modyfikacje auta stały się dziełem polskiego zespołu?

Tramper jaki jest...

...każdy widzi. I w zasadzie bawienie się tutaj „z zagadki” nie ma specjalnie sensu – zdjęcia mówią prawie wszystko. Chociaż Caddy Life Tramper z zewnątrz różni się od standardowej wersji Life w zasadzie jedynie kolorowym paskiem obejmujący nadwozie w połowie długości oraz napisem „Tramper” (po zajęciu miejsca za kierownicą również nie zauważymy różnicy), po otwarciu bagażnika możemy poczuć się mocno zaskoczeni.

Po pierwsze, zamiast typowej rolety zasłaniającej przestrzeń bagażową, znajdziemy tu złożony materac na stelażu, a pod nim umieszczone jakieś dodatkowe pojemniki. Dzieje się tak kosztem miejsca na bagaż, co oznacza, iż w tej konfiguracji owego miejsca prawie... nie ma. Łatwo to jednak zmienić, o czym za chwilę.



Składany materac po bliższych oględzinach okazuje się być – wygodnym turystycznym łóżkiem – rozkładanym do przodu, trzeba jednak w tym celu złożyć nie tylko oparcia tylnej kanapy, ale także przednich foteli. Innymi słowy – w trakcie spania możemy zapomnieć o jeździe i dotyczy to nie tylko pasażerów, ale także kierowcy.

Po rozłożeniu materac zachęca do tego, by z niego skorzystać. Jednak jego wysokość prawie pokrywa się z linią okien – a poza tym, jak tu spać, gdy każdy może zajrzeć do wnętrza?

Otóż jest to możliwe, a przy okazji – rozwiązuje problem braku miejsca na bagaż. Dwa z pakunków pod złożonym łóżkiem to sakwy z zamykanymi półeczkami, łatwo wieszane na tylnych oknach bocznych – po zamontowaniu można je wozić na oknach cały czas, więc podczas używania pojazdu w konfiguracji turystycznej zwolni się trochę miejsca na bagaż. Przednia część materaca ma rozpinaną na plastikowy suwak zasłonkę, mocowaną z boku do zaczepów nad tylnymi drzwiami bocznymi, a z przodu do półki pod dachem (tutaj za pomocą rzepów). Okno w tylnej klapie wyposażone zostało w nieprzezroczystą roletę. W ten sposób zapewniamy sobie optimum dyskrekcji i prywatności.

Przemysłany sposób montażu, składania, rozkładania i mocowania zarówno łóżka, jak i wspomnianych sakw sprawia, iż w ciągu 5-10 minut samochód zmienia się w pełnowartościową „sypialnię na kołach”.

Łóżko o wymiarach 1,1 x 2 m jest wygodne, sprężyste, a sufit jest na wystarczającej wysokości, by w miarę wygodnie usiąść. Światło zapewnia umieszczona pod sufitem jarzeniówka, dająca dużo światła przy niewielkim poborze prądu. Na liście wyposażenia dodatkowego można znaleźć okno dachowe firmy Webasto, podobnie jak tylna kłapa wyposażone w roletę pozwalającą na jego całkowite zakrycie.

Ale carawaning to nie tylko spanie w samochodzie; zresztą, z doświadczenia wiem, iż po to, by w miarę wygodnie spać w samochodzie, nie trzeba wydawać ponad 100 tys. złotych (cena Caddy Life Tramper z pełnym pakietem turystycznym), wystarczy tylko wybrać model z wygodnymi przednimi siedzeniami. Ale w „Tramperze” konstruktorzy przewidzieli łatwy sposób na powiększenie prywatnej przestrzeni. Wystarczy w tym celu otworzyć pokrywę bagażnika i wyjąć jeszcze jedną, niedużą torbę (schowaną pod łóżkiem), która – jak się okazuje – mieści spory namiot/przedsionek, mocowany do otworu bagażowego zapinkami i ściągaczem, a do ziemi tradycyjnymi śledziami. Namiot wyposażono w jedno okno z zasłoną



i moskitierą oraz boczne wejścia, zapinane na suwaki. Nocne oświetlenie zapewniają dwie, bardzo wydajne lampki wykonane w technologii LED, umieszczone trwałe w pokrywie bagażnika. Rozłożenie namiotu jest proste i szybkie, zajmuje to kilka-kilkanaście minut, a jedynym zauważalnym minusem jest brak podłogi. Ale w zasadzie, jak wspomniałem, jest to przedsionek, a nie namiot w dosłownym rozumieniu.

W bagażniku znajdziemy jeszcze dwie torby: z płaskiej wydobędziemy rozkładany stolik aluminiowy, a z większej – dwa (jak zapewne się Państwo domyślają, Trampler nadaje się w zasadzie do turystyki dla dwojga) składane krzeselka, wyposażone w uchwyty na napoje wykonane z elastycznej siatki. Stolik z krzeselkami mieści się bez problemu pod rozłożonym przedsionkiem, w połączeniu zatem z oferowaną specjalnie do modelu Trampler lodówką turystyczną uzyskujemy w ten sposób kempingowy komplet.

Ogromnym atutem polskiego opracowania jest fakt, iż właściciele Trampera nie tracą nic z jego uniwersalnego charakteru, zyskują za to nową – turystyczną – funkcjonalność. Wystarczy zwolnić dwa zaciski w tyle nadwozia, by wyciągając stelaż materaca, zdemontować w zasadzie całe „stałe” wyposażenie turystyczne. Teraz wystarczy pozo-

stawić wyposażenie w garażu i korzystać z VW Caddy Life Trampler jak ze standardowej wersji tego modelu.

Gdyby nie Polacy...

...nie byłoby Trampera. To prawda. Idea takiej „zabudowy specjalnej” narodziła się latem 2004 roku, kiedy poznański Zakład Zabudów Specjalnych intensywnie pracował nad nowymi produktami niszowymi. Podstawowym celem było stworzenie pojazdu turystycznego na bazie VW Caddy, łączącego w sobie cechy użytkowe z wyposażeniem wypoczynkowym i jednocześnie nie będącego autem campingowym. Należało opracować nie tylko nową adaptację wnętrza, ale także dodatkowe wyposażenie łatwe w obsłudze z możliwością demontażu z pojazdu. Jak mówią przedstawiciele firmy, zabudowa miała wielu ojców, ale idea powstała w Zakładzie Zabudów Specjalnych fabryki Volkswagena w Poznaniu. Oczywiście poszczególne kroki projektu były uzgadnianie z działem designu, rozwoju i innymi działami w koncernie, ale największa praca została wykonana właśnie przy ul. św. Michała 50a.

Jak każdy dobry projekt, również ten napotkał na wiele trudności na drodze do jego realizacji. Pracownikom polskiego oddziału udało się przeciwstawić... wewnętrznym



przeciwnościom (!) i przekonać do idei opracowania i budowy takiego pojazdu kolegów z Hanoweru. Kluczowym momentem dla przebiegu projektu była decyzja zarządu marki VWN (niem. Volkswagen Nutzfahrzeuge) o wystawieniu Caddy Tramera na Caravan Salon w Düsseldorfie, czyli największych targach pojazdów campingowych w Europie.

Tramper to nie tylko projekt, ale także... produkcja. Wykorzystane części i elementy zabudowy pochodzą od niemieckich i polskich dostawców. Ci ostatni to czternaście firm, co stanowi około 65% ogółu dostawców dla zabudowy Tramera. Warto w tym miejscu przypomnieć, iż pakiet podstawowy wyposażenia specjalnego składa się z łóżka dwumetrowej długości wraz z zasłonami oraz toreb bocznych w przedziale bagażowym, dodatkowego oświetlenia wnętrza w kłapie tylnej i w przedziale pasażerskim wraz z czujnikiem napięcia akumulatora. Uzupełnieniem pakietu jest oklejenie zewnętrzne pojazdu. Obok zestawu bazowego, klient ma do dyspozycji bogate wyposażenie opcjonalne jak np. elektryczny szyberdach, namiot rozpiany na kłapie bagażnika, stół i krzeselka turystyczne. Co roku zestaw opcji jest poszerzany, m.in. o wkładkę wentylacyjną w oknie drzwi przesuwnych i o małą przenośną lodówkę. Czy projektowanie tego typu akcesoriów, elementów wyposażenia wnętrza, może sprawić satysfakcję? Proszę na to pytanie odpowiedzieć sobie samemu.

Agent 007 i „Tramper”, czyli nietypowe... podsumowanie

Inżynier Tadeusz Marek, barwna postać, która niestety nie miała okazji zapisać się w rozwoju polskiej motoryzacji (II wojna światowa), może stanowić inspirację dla wielu młodych inżynierów, absolwentów zdecydowanych na realizację swoich marzeń o pracy w wyuczonym zawodzie, przynoszącej satysfakcję nie tylko materialną. I chociaż można mówić, iż żyjemy w trudnym okresie, kryzys trwa i chyba jednak na dobre nie „odpuszcza” (ja przynajmniej tego nie „odpuszczania” nie odczuwam), jego historia wyraźnie pokazuje, iż nawet w ciężkim okresie naprawdę zdolni i pracowici fachowcy mogą znaleźć dla siebie coś więcej niż tylko „ciepłą posadkę”.

Tadeusz Marek znany jest w historii polskiego sportu samochodowego jako zwycięzca XII Rajdu Polski – wygrał go w 1939 roku za kierownicą Chevroleta Master Sedan. Po wybuchu wojny i klęsce września wyjechał do Wielkiej Brytanii, gdzie pracował m.in. nad rozwojem silnika czołgu Centurion.

Sytuacja polityczna po 1945 roku skutecznie zniechęciła wielu znakomitych Polaków do powrotu do zniewolonej przez kolejnego okupanta ojczyzny. Również inż. Marek zdecydował się pozostać na obczyźnie i podjąć pracę



Fot. Gdyby nie Polacy, nie byłoby „Tramera”...



Trochę „techniki”... także tej „zielonej”

VW Caddy – w tym model „Tramper” – oferowany jest 4 silnikami: 2,0 l SDI o mocy 51 kW/69 KM (140 Nm), 1,9 l TDI o mocy 77 kW/104 KM (250 Nm), 1,4 l o mocy 55 kW/75 KM (127 Nm) i 1,6 l o mocy 75 kW/102 KM (148 Nm). Istnieje też wersja Caddy EcoFuel z silnikiem benzynowym 2,0 l (80 kW/109 KM) zasilanym gazem ziemnym. Pojazd ten ma zamontowane pod podłogą 2 butle na CNG o pojemności 26 kg, które dają mu zasięg ok. 430 km. Jazda „gazowym” Caddy jest bardzo ekonomiczna. Według niemieckich specjalistów koszt przejazdu 100 km modelem EcoFuel wynosi obecnie 4,50 euro. Oprócz tego użycie gazu ziemnego zamiast benzyny znacznie obniża emisję toksycznych spalin – samochód wytwarza mniej o: 20 % CO₂, 75 % CO i 40 % HC. Pozostaje tylko dorzucić do kompletu – butlę turystyczną, palnik i w drogę!



w produkującej luksusowe samochody GT (grand turismo) firmie... Aston Martin. Znany w anglojęzycznych kręgach jako Tadek Marek, nasz konstruktor zaprojektował dwa słynne silniki: 6 cylindrową rzędową jednostkę o pojemności 3,7 litra stosowaną w wyścigowym modelu DBR2 oraz w cywilnych: DB4 (samochód Jamesa Bonda w Casino Royale), DB5 (samochód Bonda w wielu wcześniejszych filmach), DB6 oraz DBS. W 1968 roku zaprojektował także silnik V8 o pojemności 5,3 litra, który swe pierwsze testy przechodził na... prywatnym Astonie DB5 Tadeusza Marka! Silnik ten, wdrożony do produkcji, napędzał m.in. słynny model V8 Vantage (skoro mowa o Bondzie, samochód ten znamy z filmów, w których w rolę agenta 007 wcielił się Timothy Dalton). Zaprojektowany przez Marka V8 był na tyle nowoczesny, że pozostawał w produkcji aż do roku 2000, czyli przez 32 lata!

Co wspólnego ma opisana tutaj w kilku zdaniach postać, z samochodem będącym tematem niniejszego opracowania? Podobnie jak wtedy, również obecnie młodzi inżynierowie nie mogą liczyć na zatrudnienie w polskich przedsiębiorstwach produkujących polskie samochody. Nie jest istotne w tej chwili, czego konsekwencją jest zaistniała sytuacja. Faktem pozostanie jednak, iż bardzo mało prawdopodobne jest, że kiedyś jeszcze będziemy

w stanie wybudować od podstaw zakłady zdolne do podjęcia produkcji atrakcyjnych popularnych (czyli masowych) samochodów, zakłady bazujące tylko na polskim kapitale i polskich opracowaniach. Takie, które ze swoją ofertą będą w stanie przebić się na współczesnym motoryzacyjnym rynku. Może to przykre, ale... czasy pionierów motoryzacji minęły już bezpowrotnie, a nasze tradycje motoryzacyjne w zasadzie podziwiać możemy już tylko w muzeach, na kartach książek i tematycznych czasopiśmie.

Tadeusz Marek swoją karierę zawodową związał z angielskim koncernem motoryzacyjnym – polski przemysł nie istniał, można więc zaryzykować stwierdzenie o podobnej sytuacji. A współcześnie absolwenci Politechniki Poznańskiej nierzadko podejmują starania o pracę w zakładach VW Poznań (patrz ramka). I nie ma w tym nic złego, zwłaszcza, że potrafią swoje działania realizować nie tylko w postaci przewymiarowywania gotowej niemieckiej dokumentacji.

Oczywiście, zawsze znajdują się głosy sceptyków mówiących o tym, że już w czasach PRL domorośli majsterkowicze potrafili przerobić Syrenkę Bosto na samochód turystyczny, a „Tramper” nie jest tutaj żadnym osiągnięciem. Ale nie mogą się z tym zgodzić. I faktem pozostanie, iż w Zakładach Zabudów Specjalnych rocznie powstaje

ponad 500 samochodów zaprojektowanych przez polskich inżynierów. A to, czy doczekamy się kiedyś także w nich silników opracowanych przez nas, zależy mimo wszystko w największym stopniu właśnie od nas samych i pozostaje – mam nadzieję – jedynie kwestią czasu. □

Źródła:

<http://www.volkswagen-poznan.pl>

<http://www.vwuzytkowe.pl/caddytramper>

<http://www.volkswagen-nutzfahrzeuge.de>

<http://www.castrol.com/castrol/genericarticle.do?categoryId=9022745&contentId=7036491>

<http://www.motoforum.pl/Magazyn/200615/tramper.html>

Fabryka i Politechnika

Volkswagen Poznań konsekwentnie rozwija współpracę z Politechniką Poznańską. Na bazie dotychczasowych doświadczeń zaplanowano nowe projekty badawcze; kontynuowana jest także współpraca w zakresie projektu „Młodzi Inżynierowie”.

Wśród podejmowanych wspólnie przez zakłady i uczelnię tematów znalazły się zagadnienia związane z optymalizacją procesów produkcyjnych w zakresie budowy karoserii oraz procesu lakierowania, logistyką oraz procesami odlewniczymi.


– Współpraca z Politechniką Poznańską zaczęła się już przed kilkoma laty. Wówczas był to temat związany z naszą odlewnią, w kolejnych latach pojawiły się tematy również z innych dyscyplin. Bardzo duże znaczenie ma dla nas także projekt „Młodzi Inżynierowie” – powiedział Jörn Reimers, Prezes Zarządu Volkswagen Poznań podczas spotkania z Rektorem Politechniki Poznańskiej, prof. dr. hab. inż. Adamem Hamrolem i Prorektorem ds. Kształcenia, prof. dr. hab. inż. Tomaszem Łodygowskim.

W ramach projektu „Młodzi Inżynierowie” studenci Politechniki Poznańskiej odbywają płatne praktyki w fabryce Volkswagen Poznań oraz otrzymują stypendium podczas nauki na uczelni technicznej w Cottbus. Po zakończeniu studiów absolwenci mają możliwość pracy w poznańskich zakładach Volkswagena.



Volkswagen Poznań Sp. z o.o. jest w stu procentach spółką-córką Volkswagen Nutzfahrzeuge (Volkswagen Samochody Użytkowe). Obok fabryki w Hanowerze, jest drugą fabryką w Europie, w której produkowane są lekkie samochody użytkowe tej marki, m.in.: Caddy oraz Transporter T5.

Krótką (i subiektywną) relacją z SolidWorks World 2010

 Spisywana „na gorąco”, dzień po dniu, w swej „surowej” postaci dostępna jest nadal na Forum Czytelników CADblog.pl (link tutaj). W tym miejscu przedstawiam jej trochę obszerniejszą wersję, sukcesywnie uzupełnianą i wzbogaconą (już wkrótce) o przeprowadzone podczas SWW 2010 wywiady. Na dole strony znajdują Państwo ciekawe linki związane nie tylko z samą konferencją, ale także... z tym, czego możemy spodziewać się po najnowszej wersji SolidWorks 2011...

AUTOR: Maciej Stanisławski

SolidWorks V6? – czyli konferencji SWW 2010 dzień pierwszy Poniedziałek 1.02.2010 r.

W zasadzie jest to już drugi dzień konferencji, jeśli policzyć wczorajszy wieczorny „event” zorganizowany dla wszystkich uczestników w tzw. „pawilonie partnerskim” (osobna hala przeznaczona dla wystawców – w większości dla firm współpracujących z SW w zakresie dostarczania rozwiązań zwiększających funkcjonalność oprogramowania; moje zainteresowanie wzbudziła kompaktowa drukarka 3D pracująca w dość ciekawej technologii... materiał podawany jest z rolki w postaci



folii o grubości 0,6 mikrona, warstwa po warstwie jest zgrzewana, a następnie głowica wyposażona w ostrza wycina model, ale o tym więcej za jakiś czas; moim zdaniem zainteresowanie użytkowników SolidWorks powinna wzbudzić przede wszystkim nowa wersja Xpresso – nakładki umożliwiającej sterowanie głosowe SolidWorks. W tym roku prezentowano jej rozszerzoną wersję, dodatkowo wyposażoną w manipulator przypominający do złudzenia... gamepady!).

Ale dzisiaj zaczęło się „na poważnie”, to znaczy – miała miejsce pierwsza sesja generalna dla wszystkich zaproszonych (a w tym roku zarejestrowało się około 5 000 uczestników!).

Podczas niej mieliśmy okazję obejrzeć „w akcji” m.in. coś, co nazywało się „SolidWorks V6”. Czy dostrzegają Państwo analogię do CATIA V6? Jeśli tak, słusznie. Ale aplikacja pracowała w środowisku... Mac OS, a to już nie jest tak oczywiste. I analogii szczerze mówiąc nie znajduję :). Dodatkowo widzieliśmy funkcjonalności jak żywo przypominające modelowanie swobodne.

Zacznijmy od początku...

Wystąpienie Jeffa Ray’a, CEO SolidWorks dostarczyło przede wszystkim istotnych danych dotyczących samego SolidWorks, a także... efektów wprowadzeniu pakietu aktywizacji zawodowej inżynierów (ESP). Ponad milion licencji na całym świecie! 60 000 osób pobrało SW 2009 w ramach wspomnianego pakietu ESP, 22 000 skorzystało z możliwości odbycia bezpłatnego szkolenia u resellerów, 2 200 spośród nich potwierdziło zespołowi SolidWorks, że dzięki udziałowi w ESP znalazło nową pracę, 400 z nich uzyskało certyfikat CSWA...

Na scenę zaproszony został szef Dassault Systemes, Bernard Charles (DS CEO). Jego wypowiedź o długofalowej strategii zmierzającej do zaimplementowania do SW wielu funkcjonalności dostępnych dla użytkowników CATIA wyraźnie wskazała na związek SW V6 i CATIA V6. Ale faktycznie interesująca prezentacja zaczęła się w momencie, gdy na scenę weszli przedstawiciele działu rozwoju produktu (R&D): Mark Biasoti, Mark Schneider i Joe Dunne.



Czego nowego możemy spodziewać się w SolidWorks 2011?

Prawie na pewno znajdziemy w nim coś z tego, co można było zauważyć podczas prezentacji wspomnianej aplikacji „SolidWorks V6”, pracującej na Mac OS, w dodatku w tzw. „cloud computing” – chmurze sieciowej, oznaczającej takie środowisko pracy, w którym kilka stacji roboczych lub przenośnych komputerów łączy się w czasie rzeczywistym z serwerem przechowującym główne jądro aplikacji i... edytowany model, co pozwala na szybki dostęp kilku inżynierów jednocześnie do jednego projektu... wypisz wymaluj – CATIA V6!

Na uwagę zwróciły narzędzia wskazujące na możliwości modelowania w sposób bezpośredni... Czy to odpowiedź na pojawiające się u konkurencji rozwiązania typu Synchronous Technology lub Fusion? Co prawda zespół SolidWorks już od jakiegoś czasu wspomina, iż w SW mamy także do czynienia np. z Instant3D, ale tym razem było to zdecydowanie coś więcej. Szkoda, że nie podano więcej szczegółów, ale zrzuty ekranowe można znaleźć na blogu obecnego na SWW 2010 Deelipa Menezesa (<http://www.deelip.com>) – polecam wszystkim, zwłaszcza tym posługującym się przynajmniej w stopniu podstawowym językiem angielskim: w zasadzie mógłbym ograniczyć się jedynie do linkowania kolejnych wpisów na blogu Deelipa, ale przecież nie o to chodzi. Ad meritum: „cloud computing” pozwala na przyspieszenie pracy ze szkicami i usprawnienie modelowania bazującego właśnie na szkicach. Ale pojawiające się elementy wskazujące na funkcjonalności modelowania swobodnego wydają się odpowiedzią na coraz częściej wysuwane postulaty użytkowników mówiące o konieczności usprawnienia (radikalnego) pracy ze szkicami w SW (dla przykładu wpis na CADblog.pl tutaj: viewtopic.php?f=30&t=37).

Ale to nie wszystko. Usprawniono pracę ze złoženiami, w najnowszej wersji ma się ono odbywać na zasadzie „lifelike modelling” – modelowania „jak w życiu”. Oznaczać to będzie taki sposób dodawania nowych komponentów do złożenia, jaki bliższy jest rzeczywistej praktyce. Dla przykładu do modelowanego złożenia wstawiono pobrany (z „chmury”) gotowy komponent – a raczej element, a konkretnie – sprężynę. Wystarczyło zaznaczyć jej koniec i miejsce zaczepienia, aby program automatycznie zakończył operację. Imponujące, zwłaszcza w konfrontacji z moimi doświadczeniami nabytymi w czasie modelowania motocykla...

Zwiększono na pewno wydajność systemu, ciekawe jednak, czy dotyczyć to będzie już tylko wersji 64-bitowej, czy również 32. Osiągnięto to poprzez umożliwienie



Szefowie szefów, czyli Jeff Ray, CEO DS SolidWorks Corp. ...



...tutaj w rozmowie z Bernardem Charlesem, CEO Dassault Systemes.





Za sprawą mobilnej aplikacji Bernard Charles (CEO Dassault Systemes) sprawił, iż elektryczny „Hot Rod”, a dokładniej – jego wirtualny model 3D – „pojawił się na scenie”

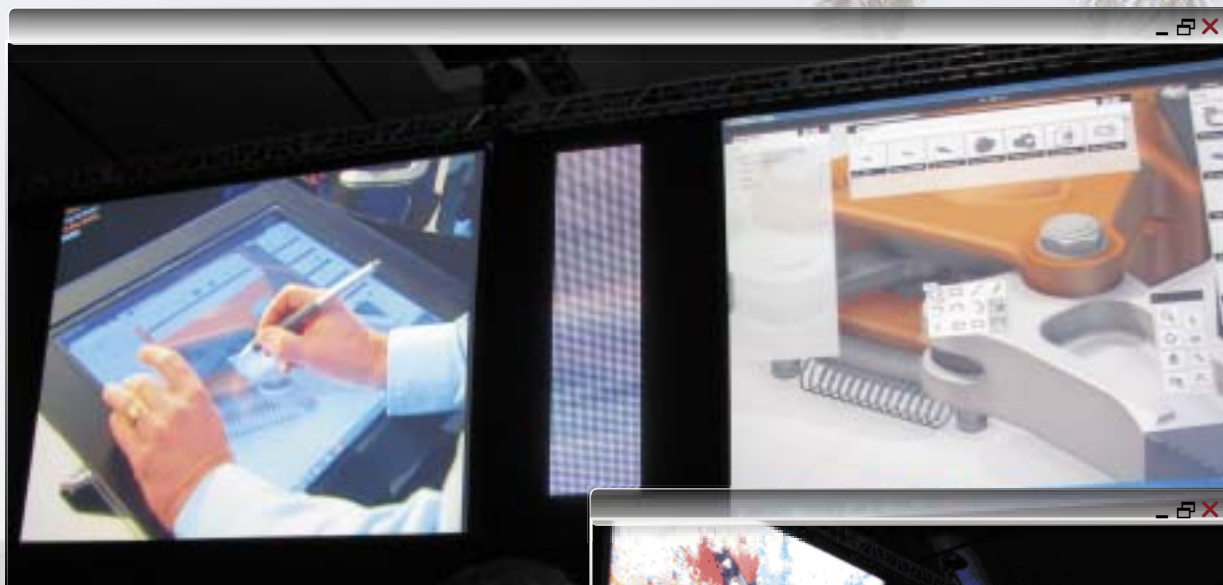
wykonywania pewnych procesów w tle, nie zakłócając pracy nad modelem. Więcej poznamy – jak wspomniałem – w środę.

Z wypowiedzi przedstawicieli SolidWorks dowiedzieliśmy się jednak, iż nowa aplikacja, pracująca w „computing cloud”, będzie dostępna już z końcem tego roku. Pozostaje uzbroić się w cierpliwość i czekać...

Za sprawą mobilnej aplikacji Bernard Charles (CEO Dassault Systemes) sprawił, iż elektryczny „Hot Rod”, a dokładniej – jego wirtualny model 3D – „pojawił się na scenie”. Oczywiście na tej widocznej w okienku iPhone’a... Jego prawdziwy odpowiednik stał zaparkowany grzecznie tuż przy scenie. Samochód ów to dzieło zespołu obecnego także podczas ubiegłorocznej edycji konferencji SolidWorks World...

SolidCATIA czy może... CatiaWorks?

Nawet jeśli SolidWorks będzie rozwijany w kierunku aplikacji pracującej jako „cloudy computing”, w oparciu o platformę sieciową, równolegle rozwijana będzie linia produktowa zapoczątkowana w 1995 roku – czyli „kla-



syczny” system CAD pracujący i zainstalowany na stacji roboczej użytkownika końcowego.

Dla owego użytkownika końcowego oznaczać to będzie wzbogacenie portfolio SW o kolejną aplikację, a w konsekwencji – możliwość wyboru najbardziej odpowiedniego narzędzia, dostosowanego do indywidualnych potrzeb... Taką mniej więcej odpowiedź otrzymałem od Jona Hirsticka i Jeffa Ray’a po tym, gdy w nieoficjalnej rozmowie przeprowadzonej z nimi przed pokojem prasowym (o to co znaczy znaleźć się we właściwym miejscu o właściwym czasie; niektórzy mówią „głupi to ma szczęście”) zaryzykowałem stwierdzenie, że chyba jesteśmy świadkami początku procesu zacieraania różnic między SolidWorks i CATIA.

Obaj zaznaczyli, że nazwa SW V6, która „przez przypadek” pojawiła się na jednym ze slajdów (w górnym lewym rogu okienka włączonej aplikacji, tak jak to zazwyczaj ma miejsce), jest tylko „robocza” i nie należy jej traktować poważnie. A sama aplikacja zdaje się że jest... mutacją EnoviaSmarteam? Pracującą na MacOS. Ale dzisiaj wydaje się, że i tak wszyscy czekają na... Jamesa Camerona.

SolidWorks World 2010 dzień II Wtorek, 2.02.2010 r.

Długo wyczekiwany moment (złośliwie dodam, że przez niektórych chyba jedyny wyczekiwany moment) – gościem specjalnym dzisiejszej sesji był James Cameron! I rozmowa – dodam, że interesująca – między nim a Jonem Hirstickiem zdominowała dzisiejszą sesję. Ale pierwszym poruszonym dzisiaj tematem były... nowe certyfikaty dla użytkowników SolidWorks.

Fiedler Hiss zaprosił na scenę Mike’a Puckett’a, Jaff Rey miał okazję uczestniczyć w parodii egzaminu uprawniającego do uzyskania certyfikatu („Mój Boże,



Fiedler Hiss i urządzenie do wizualizacji 3D wykonywanej w czasie rzeczywistym, pozwalające na „miksowanie” obrazu cyfrowego i rzeczywistego

w zeszłym roku włożyliście mi na głowę różowy kask, a w tym – czapkę w szkocką kratę” – żartował CEO SW ubrany w „strój golfowy”, gdyż „piłka w



Człowiek na którego wszyscy czekali: James Cameron... Nawiasem mówiąc, chyba jednak wyborę się wreszcie na „Avatara” ;)



Podobnie jak w roku ubiegłym, w pawilonie wystawców można było znaleźć wiele interesujących... tematów do artykułów.



dołku” była jednym z elementów „egzaminu”), dowiedzieliśmy się przy tej okazji, że na całym świecie jest już ponad 25 000 certyfikowanych użytkowników. A także o tym, że można uzyskać nowy certyfikat: Certified SolidWorks Expert (szczegóły pod adresem: <http://www.solidworks.com/cswe>)...

Pokazano kilka nowych rozwiązań ze świata CAD 3D, m.in. system pozwalający na łączenie rzeczywistości wirtualnej ze światem zewnętrznym (w czasie rzeczywistym; odpowiednio oklejony obiekt interpretowany jest przez system jako wirtualny obiekt/prototyp/model i pozwala na interakcję z nim; użytkownik wyposażony w specjalne okulary widzi nie tylko rzeczywiste otoczenie, swoje dłonie, innych uczestników, ale także – cyfrowy model wyglądający jak rzeczywisty przedmiot...) Można „pobawić się” tym urządzeniem w pawilonie partnerskim, także zapewne udam się tam także w tym celu...

Natomiast spotkanie z Jamesem Cameronem – to temat na osobny wątek. Podczas sesji generalnej prezentowane były fragmenty filmu dokumentalnego opisującego pracę na planie filmowym; systemy pozwalające na odczytywanie mimiki twarzy żywych aktorów i przenoszenie ich w czasie rzeczywistym na cyfrowe modele postaci aktorów... Kto oglądał „Express Polarny”, ten będzie bardzo zaskoczony widząc skok technologiczny, jaki nastąpił w zakresie kreacji i przedstawienia cyfrowych aktorów... Ale o tym – już wkrótce...

Konferencji dzień III Środa, 3.02.2010 r.

Emocje opadły. Jest już po wszystkim. Wiadomo (mniej więcej), czym była aplikacja widoczna pierwszego dnia, ów „tajemniczy” SolidWorks V6. Poznaliśmy oficjalnie „Pierwszą dziesiątkę” postulatów zgłoszonych przez użytkowników SW, które zostaną uwzględnione w przygotowywanej nowej edycji 2011 (beta wersja powinna być dostępna w połowie roku, niewykluczone że już od lipca). I poznaliśmy najważniejsze nowości w wersji 2011. Czy wyda się to Państwu równie interesujące jak Sustainability z zeszłorocznej premiery?

Trudno nie zgodzić się ze stwierdzeniem kolegi z redakcji CAD.pl – red. Łukasza Sumy, że James Cameron okazał się osobą ze wszech miar interesującą. Swobodny sposób, w jaki opowiadał o swojej pasji i związku z techniką (filmową), a także – w jaki przedstawiał swoje innowacyjne (żeby nie powiedzieć: rewolucyjne) rozwiązania z zakresu realizacji obrazu filmowego (stereoskopowe kamery do zdjęć podwodnych i do wykorzystywania w ekstremalnie trudnych warunkach – np. w przestrzeni kosmicznej; tak, prosto z planu filmowego



w głąb oceanu i w kosmos!) potrafiły zjednać mu sympatię obecnych. A jeszcze możliwość uściśnięcia jego dłoni i zrobienia sobie z nim zdjęcia... Dziennikarze z całego świata pchali się z lewej, z prawej strony, wymijając mnie bez mrugnięcia okiem, a ja cierpliwie, „mały miś”, czekałem... I się nie doczekałem! Mea culpa!

Uścisk dłoni jeszcze zdążyłem wymienić, mówiąc – szczerze zresztą – że oglądając wiele razy jeden z pierwszych głośniejszych filmów pt.: „Obcy, 8 pasażer Nostromo” nigdy nie przypuszczałem, że kiedyś będę miał okazję uściśnąć jego dłoń. Odpowiedział z uśmiechem: „A ja nie przypuszczałem, że uściśnę Twoją” ...

Aby zamknąć wreszcie temat związany z Jamesem Cameronem dodam, że największe wrażenie zrobił na mnie sposób, w jaki kamery przekazywały mimikę twarzy żywych aktorów, a komputery w czasie rzeczywistym renderowały odpowiadający im cyfrowy obraz. Wrażenie naprawdę ogromne i myślę, że nawet oglądając „Avatara” w 2D mamy okazję obcować z zupełnie nowym obrazem filmowym... O 3D nie wspomnę. Tzn. wspomnę, ale wracając do tematyki SW CAD...

Top Ten Enhancements List

Na portalu użytkowników SolidWorks, a także na polskiej stronie PSWUG.info można było śledzić pojawiające się sugestie/żądania zmian i ulepszeń w kolejnej wersji oprogramowania SolidWorks 3D CAD. Pojawiały się – i to na wysokich pozycjach – po raz kolejny postulaty zwiększenia stabilności systemu, ale nie to było najważniejsze...

Owe postulaty prezentował Bruce Holloway (odpowiedzialny za Product Definition), na scenie pojawili się przedstawiciele różnych grup użytkowników SolidWorks (kiedy doczekamy się w tym miejscu także Polaków? Nie wykluczone, że już za rok!), kolejno dochodziły nowe punkty (warto zaznaczyć, że poza wypunktowaną dziesiątką, napłynęło wiele więcej zgłoszeń, w tym np. ponad sto pojedynczych wniosków od różnych użytkowników). Jako dziesiąty (teoretycznie najmniej istotny) pojawił się postulat obniżenia wymagań dotyczących obsługiwanych kart graficznych (czyżby nie tylko ja miał problemy z pracą z dwoma monitorami?). Prócz tego postulowano zwiększenie możliwości wykorzystania zasobów procesorów wielordzeniowych (skoro i tak wycofano obsługę starszych „procków”, to w zasadzie dlaczego nie?), dodanie funkcji przeliczania danych w oknach dialogowych, ale najważniejsze były chyba te dotyczące...

1. zapewnienia pełnej zgodności danych między kolejnymi wersjami SolidWorks (towarzyszyły temu okrzyki aprobaty, aplauz z audytorium);



Ekspozycja w Pawilonie Partnerskim towarzyszyła wszystkim dniom konferencji. W zasadzie nawet dłużej, gdyż można było ją zwiedzać już 31.01.2010 r. Wielu wystawców prezentowało rozwiązania z zakresu cyfrowego prototypowania (wizualizacje 3D), a także druku 3D...



Prezentacja zmian postulowanych przez użytkowników, a przyjętych do zrealizowania w wersji 2011...



To było takie... „amerykańskie”! Prezentacja nowości w SW 2011



2. bezproblemowego odinstalowywania SolidWorks z systemu (do te pory każdy, kto próbował, zdaje sobie sprawę z faktu, iż prawie zawsze zostaje cała masa różnych zbędnych „śmieci” rozrzuconych na dysku systemowym).

Tego wszystkiego można spodziewać się w 2011 i jest to ukłon w stronę użytkowników sugerujących kierunek zmian i rodzaj niezbędnych poprawek.

Napięcie rosło, bo wiadomo było, że teraz prawdopodobnie specjaliści SolidWorks uchylą już oficjalnie rąbek tajemnicy. I dowiemy się wreszcie konkretnie: co nowego będzie w wersji 2011, jak będzie wyglądać, czy będzie pracować w chmurze etc...

Tymczasem na scenę wkroczył Mark Schneider i zaprezentował wyniki... ModelManii. Trzeba przyznać, że najlepsze czasy, uzyskane przez użytkowników (przyznano trzy nagrody) i resellerów (również trzy punktowane miejsca) zbliżony do 18 minut robił wrażenie (zdjęcia i link do filmu zamieszczę już po moim powrocie do Polski – odsyłam na razie, jak zwykle na <http://www.deelip.com>, a także do linków dostępnych w Aktualnościach we wpisie zapowiadającym konferencje).

Dowiedzieliśmy się także, iż przyszłoroczna edycja SWW będzie miała miejsce w San Antonio, 23 stycznia 2011 roku... Czyżby to było już wszystko?

To było takie... „amerykańskie”

Otóż nie! Zaprezentowano wreszcie oczekiwane nowości wersji 2011, a zrobiono to tradycyjnie w postaci „show”, tym razem w sposób (moim zdaniem) szczególnie bliski Amerykanom: w formie „zapasów” między dwoma użytkownikami SolidWorks, w kolejnych „rundach” demonstrującymi jego nowe funkcje. „Smack Down” skończył się zwycięstwem jednego z nich, tylko i wyłącznie dlatego, iż wykorzystał (podczas przebudowy modelu) nową funkcję, jaką jest (a w zasadzie będzie od wersji 2011) „Feature lock”. A inne nowości? Wygodniejsza praca w złożeniach z elementami konstrukcji spawanych; kolejny raz uproszczona, poprawiona i zautomatyzowana kontrola



To samo, a nawet... więcej, przy mniejszym zapotrzebowaniu wolnej przestrzeni pamięci operacyjnej – o blisko 460 MB! Już sam ten fakt może przełożyć się na wzrost wydajności.

nad wymiarami w dokumentacji 2D („dimension layout”); kontrola siatki mesh, którą możemy definiować w wybranym wycinku modelu (np. przekroju części), poddać określonej analizie/symulacji, a następnie... rozszerzyć jej wyniki na cały model, tak, jakby cały proces symulacji odbywał się gdzieś równolegle w tle (i zapewne tak właśnie było, wspominał o tym Kishore Bolayakuntla rok temu!).

Poprawiono funkcjonalność PhotoView 360 (trzeba liczyć na to, że nie będzie przy okazji jakiś „bugów”) w zakresie możliwości renderingu i animacji, ułatwiono procedury upraszczania modelu („defeaturing”), pracę z przewodami (kable, rury, innymi słowy „piping” – tutaj także można było doszukać się kolejnych elementów modelowania swobodnego!), wprowadzono ulepszenia w funkcjonalności „walk trough”, pozwalającej na „spacer” poprzez realizowany projekt (szczerze powiedziawszy nie wiem, czy było to w jakiejś formie dostępne w SW... w CATIA na pewno, w Enovia chyba także). Po raz pierwszy pojawił się termin „SolidWorks PLM”, w kontekście... pracy w chmurze. „Cloud computing” w SolidWorks pozwala użytkownikowi wymieniać dane projektowe z poziomu rozwijanego menu użytkownika (z dostępem do zasobów systemowych, do customer portal etc.). Dzieje się tak za sprawą implementacji do systemu SolidWorks rozwiązań znanych z Enovii V6.

A owa aplikacja pokazywana na migawkach w czasie poniedziałkowej sesji? To odpowiedź na tzw. zapotrzebowanie na „sharing data product”, pozwalający na łatwe współdzielenie się zasobami z innymi inżynierami pracującymi w tym samym czasie nad danym projektem. Ale będzie to zupełnie nowa aplikacja z rodziny DS SolidWorks, kompatybilna oczywiście z systemem pracującym na komputerach desktop, ale możliwa do zainstalowania na lekkich, przenośnych urządzeniach typu... telefon komórkowy (I-phone, na którym działa już m.in. 3Dvia Composer).

Ale o tym więcej – już wkrótce, w osobnym artykule poświęconym właśnie przyszłości mobilnych technik i rozwiązań CAD.

Anaheim – Warszawa, luty 2010 roku



Inne „miejsca w sieci” związane z SWW 2010:

Kishore Boyalakuntla – zapis (video) rozmowy przeprowadzonej przez Matthew West (w zasadzie to mój imiennik) jeszcze przed konferencją. Kishore opowiada o tym, co robi (jako osoba odpowiedzialna za analizy i symulacje w SolidWorks), jakie są jego ulubione rozwiązania i możliwości wersji 2010, wreszcie – o tym, czym będzie się zajmował podczas SWW 2010: <http://www.youtube.com/watch?v=3zuy6BvBVX4>

„Polski ślad” na SWW 2010 – wywiad przeprowadzony przez Jakuba Chmielaka, redaktora naczelnego portalu 3DCAD.pl, z dr Andrzejem Łukaszewiczem, adiunktem na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej, prowadzącym jedną z sesji szkoleniowych podczas tegorocznej konferencji SolidWorks World 2010: <http://www.3dcad.pl/artykuly/wiecej/58/Polska-Edukacja-na-SolidWorks-World-2010.htm>

www.letsdesign.tv – ten adres najlepiej sprawdzić osobiście :)


<http://www.cns.pl/Aktualnosci/2010/Luty/Rzut-okana-SolidWorks-2011.aspx> – rzut oka na nowości w SolidWorks 2011

<http://www.cad.pl/news/16970.htm> – relacja z pierwszego dnia konferencji (autor: Łukasz Suma, CAD.pl); pozostałe dni można znaleźć w newsach na stronie www.cad.pl

<http://www.3dcad.pl/sww2010> – relacja z SWW 2010 (autor: Jakub Chmielak, 3DCAD.pl)

<http://www.solidworksblog.pl/post/Juz-w-ojczyźnie-Podsumowanie-SolidWorks-World-2010.aspx> – relacja Pawła Dziadosza na www.solidworksblog.pl

Analizy i symulacje z poziomu SolidWorks...

 Z Kishore Boyalakuntla, menadżerem ds. narzędzi do analiz i symulacji SolidWorks rozmawia Maciej Stanisławski



Fot.: blogs.solidworks.com & youtube

Można powiedzieć, że w rozmowie tej kontynuujemy temat symulacji w SolidWorks podjęty w ubiegłym roku, podczas konferencji SolidWorks World 2009. Tym razem, bogatszy o trochę więcej wiedzy na temat MES, a przede wszystkim – jej wykorzystywania w praktyce pracy z SolidWorks, miałem okazję zadać więcej pytań o mniej teoretycznym charakterze. Jedno z nich dotyczyło...

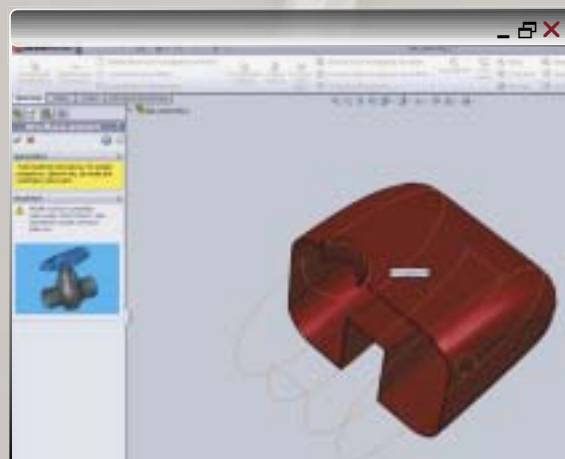
Maciej Stanisławski: – Czy mógłbyś opowiedzieć naszym Czytelnikom nieco więcej na temat możliwości symulacji i analiz zachowań różnych materiałów wykorzystywanych jako tworzywa do budowy projektowanych modeli? Czy możemy liczyć na to, iż korzystając z modułu Simulation w SolidWorks będziemy mieli dostęp do większości z nich?

Kishore Boyalakuntla: – Tak, SolidWorks dba o to, by cały czas oferować użytkownikom aktualną i możliwie kompletną bazę danych materiałów dostępnych i używanych w branży mechanicznej. Jeśliby nawet zdarzyło się, że konkretnego tworzywa nie ma, bez problemu można znaleźć coś o podobnych właściwościach. Ewentualnie – znaleźć je w sieci...

– Czy użytkownicy korzystający tylko z SolidWorks Standard również mogą na to liczyć?

– Tak, nawet w SimulationXpress jest dostęp do wszystkich tworzyw zaimplementowanych do SolidWorks. Warto wspomnieć, iż w sieci można znaleźć wiele dodatków zawierających definicje materiałów, możliwe do wykorzystania w SolidWorks.

– Skoro jesteśmy przy SimulationXpress... Czy jest możliwe modyfikowanie siatki mesh podczas przeprowadzania analiz – mam na myśli tutaj moduł SimulationXpress wchodzący w skład SW Standard? Chodzi mi oczywiście o wpływ takiej zmiany na szybkość działania...



– Tak, można zwiększyć lub zmniejszyć gęstość (rozmiary elementów) tworzących siatkę – i jest to dostępne już w SimulationXpress.

– **Czy mogę tego dokonać tylko w obrębie fragmentu mojego modelu, zdając sobie sprawę np. z tego, iż na dużych płaskich powierzchniach drobna siatka tylko niepotrzebnie zwiększy obciążenie procesora i spowolni proces analizy?**

– Niestety, pełna kontrola użytkownika nad siatką mesh możliwa jest jedynie w wersjach komercyjnych SolidWorks...

– „Komercyjnych” ?

– W podstawowym produkcie, jakim jest SolidWorks Standard, wyposażonym w SimulationXpress – nie jest to możliwe. Ale poczynając od wersji SolidWorks Premium użytkownik zyskuje pełną kontrolę.

– Pytanie wynika z faktu, iż sam korzystam z SolidWorks Student Design Kit. Tam takich możliwości faktycznie nie znalazłem.

– Naprawdę korzystasz? Jestem pod wrażeniem (śmiech).

– Staram się. Kolejne pytanie również związane z SW Standard i modułami do symulacji i analiz wiąże się z symulacją przepływu: Flow Simulation Xpress (FloXpress). Gdy próbowałem poddać analizie projekt zbiornika motocyklowego, program zażądał ode mnie zmiany geometrii, a konkretnie – jej zamknięcia. Dlaczego jest to konieczne i czy w rozbudowanych wersjach systemu także istnieje taki wymóg?

– Nie jest to konieczne!

– Jest. Korzystam z wersji 2009 i podczas próby przeprowadzenia analizy program żąda zamknięcia geometrii (na stole przed nami leży laptop z uruchomionym SW 2009 Student Design Kit, wczytanym projektem baku motocykla i uruchomionym modułem do analiz przepływów – fot.)...

– Mogę zobaczyć? (Kishore przysuwa sobie komputer) A, istotnie. Ale już tłumaczę, o co chodzi. Powodem jest to, że we FloXpress jedyne, co możesz zasymulować, to przepływy wewnętrzne – stąd konieczność zamknięcia geometrii, czyli – jak na tym przykładzie – zaślepienia wlewów zbiornika. Bez tego program

odczytuje całość projektu jako środowisko, które ma poddać analizie – i nie może tego wykonać. Oczywiście poczynając od wersji Premium nie ma tego ograniczenia... Mogę ci teraz zadać kilka pytań?

– Tak, proszę...

– Czy korzystałeś z jakichś szkoleń, treningów – by używać SolidWorks i zaprojektować ten zbiornik?

– Nie, poza samouczkiem...

– Uważasz, że było to trudne?

– Skądże. Program jest łatwy w użyciu – przynajmniej na takim etapie, na jakim ja z niego korzystam. A staram się poznawać go coraz lepiej, modelując krok po kroku – motocykl. W zasadzie jest to odtwarzanie w postaci cyfrowej części, które zgramadziłem do jego budowy.

– Musisz być inżynierem!

– Tak naprawdę, to skończyłem polską filologię i jestem dziennikarzem (...). Wracając do tematu, jakim są symulacje i analizy w SolidWorks: czy możesz powiedzieć, jak wielu inżynierów faktycznie korzysta z tych funkcjonalności zaimplementowanych przecież w zasadzie do systemu CAD, a nie CAE?

– Jeśli chodzi o moduły Xpress – nie wiemy. Każdy użytkownik ma taką możliwość. Jeśli chodzi o wersje „komercyjne”, wiemy, iż mamy ponad 37 000 użytkowników, którzy korzystają z możliwości analiz i symulacji.

– Tak... jeśli już to mam, głupio byłoby z tego nie skorzystać.

– Oczywiście, tym też kierowaliśmy się umieszczając asystentów symulacji w bazowej wersji SolidWorks. Jeśli masz pomysł i chciałbyś go zrealizować, już na wczesnym etapie projektowania dostajesz narzędzia, które pozwalają ci – mimo, iż nie jesteś specjalistą MES, na sprawdzenie, czy twój pomysł w ogóle będzie możliwy do realizacji (...).

– Podczas pracy, czy raczej: zabawy z SolidWorks 2009 zauważyłem, iż interfejs użytkownika FloXpress różni się znacznie od interfejsu SimulationXpress...



– Zgadza się, poczynając od wersji 2010 oba są ujednolicone – przypominają ten z FloXpress z wersji 2009.

– Ponieważ miałem okazję testować wersję beta edycji 2010, zapamiętałem, że podobnie jak w 2009 do dyspozycji użytkownika mamy jedynie dwa moduły analiz i symulacji: SimulationXpress i FloXpress. Czy możemy oczekiwać, iż w kolejnej edycji pojawią się nowe narzędzia do analiz?

– Nie wspomniałeś o Sustainability Xpress, który przecież także jest modułem w pewnym sensie analiz i symulacji, oferuje możliwość optymalizacji projektu. A jest on dostępny od wersji 2010.

– Rozumiem, że innych na razie nie możemy się spodziewać. Przypomniało mi się, iż jakiś czas temu, poprzez stronę SolidWorksLabs, możliwe było przesłanie opracowanego w SW modelu i poddanie go „zdalnie” analizie, a w praktyce – otrzymanie zwrótnie wyników analizy modelu.

– Tak, ale nikt już z tego nie korzysta. To było realizowane przez SimulationXpress, który mieliśmy okazję m.in. w ten sposób przetestować, a teraz każdy użytkownik ma go w swoim systemie!

– A czy zespół odpowiedzialny za analizy i symulacje zastanawiał się nad opracowaniem osobnej aplikacji lub modułu, dedykowanego dla SolidWorks, ale umożliwiającego także analizowanie geometrii pochodzącej z innych systemów CAD?

– To bardzo dobre pytanie, ale na razie nie będę na nie odpowiadał.

– Hmm, pytanie wynika po części z faktu, iż podczas wczorajszej prezentacji widzieliśmy aplikację „SolidWorks V6”, pracującą w chmurze... a to rozbudza apetyt...

– Co takiego?

– „SolidWorks V6”...

– Ja tego nie widziałem!

– Na jednym ze slajdów, w górnym rogu paska aplikacji, widać było jej nazwę – zapewne roboczą: SolidWorks V6... Miałem okazję zamienić kilka słów z Jonem Hirstickiem i wspomniałem mu o tym, na co on odpowiedział, iż była to tylko jedna

z wielu nazw roboczych i nie należy się tym zbytnio przejmować. Osobiście jestem zdania, że zrobiono to celowo, by powstał „medialny szum” wokół tego. SolidWorks V6 i CATIA V6 – analogia nasuwa się momentalnie. Ale do czego zmierzam: jądrem modułów symulacji w SolidWorks jest COSMOS?

– Tak, bazują na COSMOS...

– Co w takim razie z Simulią Dassault Systemes? Czy będzie w jakiś sposób wykorzystana w środowisku SolidWorks?

– Simulia stanowi rozwiązanie z najwyższej półki – pod względem aplikacji do analiz i symulacji. I nie widzimy sensu w tym, by nasze rozwiązania, sprawdzone dla tego segmentu, dla którego dedykowany jest SolidWorks, zastępować w przyszłości czymś, co bazowałoby na Simulii. Oczywiście nieuniknione jest, by pewne rozwiązania, wspólne dla obu aplikacji, obu środowisk, pojawiały się zarówno w pakietach SolidWorks, jak i w systemach CATIA – to naturalna konsekwencja podjętej współpracy.

– Wracamy kolejny raz do SimulationXpress. Czy moduł ten pozwala na pracę ze złozeniami, czy tylko pozwala na analizowanie pojedynczych części?

– Tylko pojedyncze elementy. Oczywiście takiego ograniczenia nie spotkamy w wersji SW Professional. Nie ma ograniczenia co do wielkości złozenia, ilości komponentów poddanych analizie – program sobie z tym poradzi, a jedyny limit wynika – z możliwości stacji roboczej, na której analiza zostanie uruchomiona (...).

– Na zakończenie pozostało mi kilka pytań przekazanych przez forumowiczów CADblog.pl. Jedno z pytań dotyczy możliwości uzyskania we Flow Simulations przekroju całości, czyli modelu wraz z wynikami, np. także linii strumieni przepływu. W przypadku wykonania klasycznego przekroju, opcja ta pozwala na uzyskanie przekroju samej geometrii modelu, ale nie wyników...

– Tak, jest to możliwe, i to nie tylko w wersji Premium, ale także w bazowym module FloXpress. Należy skorzystać z przekroju w odniesieniu do samego procesu analizy (cut results), a nie jedynie geometrii modelu. Co więcej?

– Mam nadzieję, że to wystarczy. Kolejne pytanie dotyczy symulacji przemieszczającego się źródła ciepła. Czytelnikowi pracującemu w SW 2009 chodzi o to, żeby symulować ruch źródła ciepła – na przy-



kład lasera – przesuwanego się nad prostokątną płytą i mierzyć jej temperaturę oraz naprężenia w różnych punktach. Zaznacza, że źródło ciepła będzie poruszać się w taki sposób, jak np. lasery czy też frezy do cięcia metalu...

– Tak, będzie to pracochłonne, ale wykonalne. Uwaga, teraz zajmę się „wsparciem” (uśmiech). Jednym ze sposobów jest... zaznaczenie na płaszczyźnie, po której źródło ciepła będzie się poruszać, obszarów – np. poprzeczki – które kolejno będą wystawiane na działanie ciepła. Punkt po punkcie, obszar po obszarze. Na każdym z nich w określonym odstępie czasu trzeba włączyć i wyłączyć działanie temperatury. Po kolei. Tak, by sprawiło to wrażenie przemieszczania się źródła ciepła. I w ten sposób uzyskamy wrażenie przemieszczania się źródła ciepła.

– Skoro o przemieszczaniu mowa, kolejne pytanie dotyczy będzie analiz kinematycznych w SolidWorks...

– W wersji Standard można generować animacje – ale bez uzyskania wyników. W wersji Premium – nie tylko animacje, ale także wyniki takiej analizy kinematycznej.

– Na zakończenie: czego możemy się spodziewać, czego oczekiwać po symulacjach w SolidWorks w przyszłości?

– Tym razem staramy się nie mówić o tym, co będzie, ale o już istniejących i oczywiście w dalszym ciągu rozwijanych produktach. Mały przegląd nowości będzie można zobaczyć już jutro, podczas sesji generalnej.

– Czyli z mojej strony tym razem to będzie chyba wszystko.

Kishore Boyalakuntla, menedżer ds. narzędzi do symulacji i analiz w SolidWorks, ma ponad piętnastoletnie doświadczenie w pracy z zagadnieniami analiz wykorzystujących metodę elementów skończonych, a także z projektowaniem uwzględniającym zjawiska dynamiczne, przepływy płynów, przewodnictwo ciepła itp. dla potrzeb przemysłu samochodowego, elektronicznego, medycznego i techniki lotniczej. Każdy zainteresowany może wziąć udział w jednym z licznych prowadzonych przez niego kursów online, dostępnych m.in. pod adresem:
http://www.solidworks.com/sw/2493_ENU_HTML.htm

Wywiad z Kishore przeprowadzony podczas SWW 2009 dostępny jest tutaj:

http://www.cadblog.pl/SolidWorks_World_2009_Symulacje.htm

Linki do sposobów, jakimi poradził sobie czytelnik pytający o możliwość symulowania ruchomego źródła ciepła, znajdują Państwo na forum CADblog.pl pod adresem:
<http://www.cadblog.pl/forum/viewtopic.php?f=30&t=22>

Kishore Boyalakuntla można spotkać także "On-Line", pod adresem:

<http://blogs.solidworks.com/solidworksblog/2010/01/people-solidworks-world-2010-kishore-boyalakuntla.html>

i na Facebooku:

<http://www.facebook.com/people/Kishore-Boyalakuntla/1338212842>

– Jeśli pojawią się jeszcze jakieś pytania, proszę kontaktować się ze mną – chociażby drogą mailową: kishoreb@solidworks.com. Chętnie służę pomocą.

– Zapewne skorzystam. I dziękuję za rozmowę.

*Konferencja SolidWorks World 2010
Anaheim, 03 luty 2010 roku*

W kolejnym numerze, który ukaże się... za jakiś czas, zamieścimy m.in.:

- historię powstania projektu mobilnego robota MAGMA
 - prezentację programu do analiz MES
 - kolejny odcinek Strefy Solid Edge
 - temat numeru: Quo vadis 2D?
 - szybkie prototypowanie cz. II
- i wiele, wiele innych!**

Zachęcamy do rejestracji na Forum CADblog.pl

– wszyscy zarejestrowani otrzymają maile informujące o udostępnieniu kolejnego wydania!

