

Catia V5

– narzędzie dla kooperantów

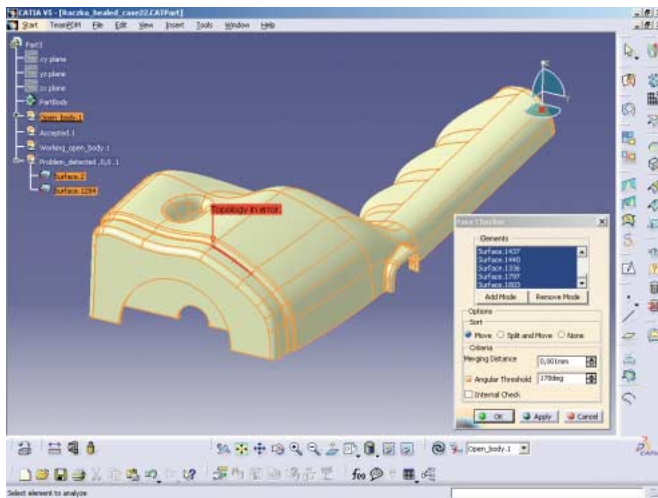
Adam Białuski, Koltech

Zastosowanie systemów CAD/CAM/CAE w procesie projektowania i wytwarzania produktów w różnorodnych gałęziach przemysłu nie jest niczym nowym. Ponad dwudziestoletni okres ewolucji tychże systemów spowodował wyraźny podział rynku ich zastosowań na rozwiązania globalne – strukturą i funkcjonalnością dopasowane do wymagań wielkich korporacji (zintegrowane systemy CAD/CAM/CAE/PDM) – oraz lokalne, często ograniczone do niezależnych, specjalistycznych rozwiązań.

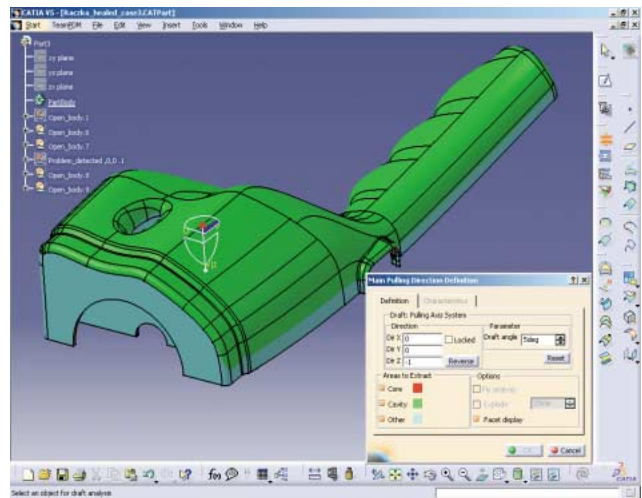
U wielu producentów samochodów (np. VW, BMW, PSA, Renault), samolotów (np. Boeing, Dassault Aviation, Lockheed Martin, Cessna), a także innych dziedzin przemysłu, wiodącym systemem CAD/CAM/CAE, wykorzystywanym do obsługi całego procesu produkcyjnego, stała się Catia autorstwa Dassault Systemes. Firmy te, poprzez swoją ekspansję na rynki międzynarodowe, coraz częściej docierają również do Polski, zakładając u nas spółki-córki zajmujące się produkcją części i podzespołów do wytwarzanych przez nie produktów. Na polskim rynku również pojawia się coraz więcej rodzimych spółek, które samodzielnie nawiązały kontakty handlowe z różnorodnymi koncernami. Produkuje się u nas części wtryskiwane, tłoczone oraz odlewane, m.in. dla takich firm jak VW, Jaguar, Peugeot, Renault, Isuzu, Toyota oraz Boeing, Lockheed Martin i wiele innych. Poniżej przedstawię w skrócie możliwości procesu realizacji zlecenia wykonania wypraski z wykorzystaniem zaawansowanego narzędzia, jakim jest Catia V5.

Praca z modelami

Wytwarzanie pod dyktando oryginalnych producentów niesie ze sobą konieczność przyjmowania zleceń w postaci modeli geometrycznych 3D pochodzących z różnych modelerów CAD. Modele te są często dostarczane w formatach naturalnych Catia V4 oraz z wykorzystaniem translatorów geometrii IGES, STEP oraz VDA. Korzystając z tych translatorów, niewątpliwie spotkamy się z typowymi problemami geometrycznymi. Z jednej strony jest to rozbieżność modelu na niezależne płaty powierzchni (np. IGES) nie związane ze sobą. Z drugiej strony, mogą pojawić się pewne nieciągłości powierzchni, błędy topologiczne oraz pogorszenie ich jakości.



Rys. 1. Wykrywanie błędów topologicznych



Rys. 2. Analiza pochylenia ścianek



Najnowsza wersja systemu Catia V5 R9 udostępniła projektantom wyspecjalizowany produkt *Healing Assistant* wspomagający pracę z modelami powierzchniowymi, zaimportowanymi z innych systemów CAD. Zawarte w nim narzędzia umożliwiają wykrywanie defektów powierzchni oraz szybkie ich naprawianie i wspólne łączenie (rys.1).

Pierwszym krokiem, jaki często jest wykonywany po wczytaniu modelu, np. poprzez IGES, jest próba połączenia płatów powierzchni. Błędy, które mogą się pojawić już na tym etapie, mogą być związane z różnicą tolerancji poszczególnych systemów CAD. W programie Catia V5 możemy skorzystać z wyspecjalizowanych funkcji, które wykryją błędne płyty powierzchni i przeniosą je do osobnej gałęzi drzewa topologicznego, umożliwiając wykonanie dalszych analiz. Tak wyselekcjonowane płyty powierzchni można naprawić, np. poprzez wygładzenie ich brzegów, poprawienie ich ciągłości oraz usunięcie lokalnych, bardzo krótkich krzywizn.

Większość błędów topologicznych spowodowanych jest przez nakładające się płyty powierzchni. Catia V5 umożliwia wykrywanie stycznych powierzchni, tworzących kąt bliski 180°. Kolejnym etapem może być wykrycie wszelkich nieciągłości (dziur) w geometrii i ich „załatwienie” poprzez wstawienie nowych płatów (z zachowaniem brzegowych warunków styczności oraz krzywizny) lub dociągnięcie swobodnych krawędzi w zakresie określonej tolerancji. Ostatnim krokiem naprawiania modelu jest połączenie powierzchni w całość i zamiana geometrii na reprezentację bryłową, która jest całkowicie zgodna z aplikacjami programu Catia V5.



Jednym z najbardziej czasochłonnych zadań stojących przed konstruktorami form jest projektowanie stempli i matryc. Oznacza to tworzenie podziału formy, wkładek i mechanizmu jej otwierania. Na początek konstruktor musi określić i wziąć pod uwagę kurczliwość części. Wykonujemy to w specjalistycznym produkcie *Core&Cavity Design*. Po przeskalowaniu modelu, kolejnym etapem jest przeprowadzenie analizy pochylenia ścianek i na jej podstawie wyznaczenie linii podziału formy.

Operacje te mogą zostać wykonane całkowicie automatycznie (nie-skomplikowane modele) lub z wykorzystaniem narzędzi półautomatycznych, przyspieszających wyszukiwanie linii podziału dla dowolnie skomplikowanych kształtów wypraski. Jednocześnie wyse-

lekcjonowane zostają obszary powierzchni modelu, które w późniejszym czasie posłużą jako narzędzie do wycięcia matrycy i stempla z odpowiednich płyt formy (rys. 2).

Po przygotowaniu powierzchni podziału, można przystąpić do projektowania samej formy, określając jej rozmiar i kształt, położenie i wielkość otworów wtryskowych, wentylacyjnych, kanałów doprowadzających, chłodzących, wypychaczy itp. Czynności te są zwykle bardzo czasochłonne.

Kompleksowe wdrożenia systemu
CATIA CAD/CAM/CAE oraz SMARTTEAM (PDM)
 firmy
Dassault Systemes

Advanced
 Business Partner IBM

Autoryzowany Ośrodek Szkoleniowy
 CATIA (AACP)

Advanced
 PARTNER
CATIA

Najlepszy Polski
 Business Partner CATIA
 2001-go roku

KOLTECH®

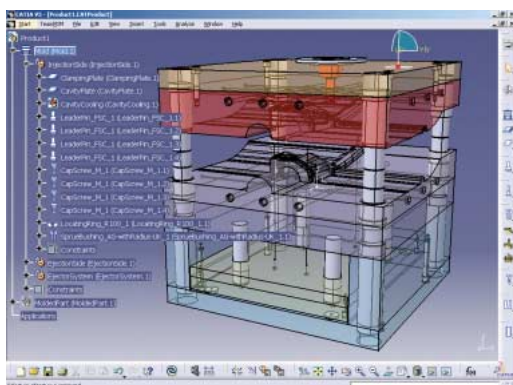
47-400 Racibórz, ul. Malczewskiego 1
 tel. (032) 415 20 55, fax (032) 415 49 50
 e-mail: koltech@koltech.com.pl, http://www.koltech.com.pl

Projektowanie form



Produkt *Mould Tooling Design* systemu Catia V5 udostępnia narzędzia do zautomatyzowanego tworzenia kompletnych form wtryskowych z wykorzystaniem norm DME, Eoc, Futaba, Hasco, Meusburger, Pcs, Pedrotti, Rabourdin, Strack. Oczywiście konstruktor ma pełną swobodę w dowolnym modyfikowaniu i rozbudowywaniu tych katalogów, jak również może tworzyć własne konfiguracje form (rys. 3).

Tak zbudowane złożenie płyt standardowych wyposażone jest w zestaw punktów charakterystycznych, które posłużą do wstawienia z bibliotek kolejnych standardowych komponentów formy, jak pierścienie ustalające, kołki i tuleje prowadzące, tuleje wlewowe, belki podporowe oraz suwaki, wypychacze, wkładki itp. Geometria tych komponentów została tak zaprojektowana i sparametryzowana, że w momencie ich wstawiania automatycznie przeprowadzane jest wycinanie otworów i kanałów w odpowiednich płytach. Jakakolwiek zmiana położenia lub typu komponentu, czy też modyfikacja dowolnego z parametrów wymiarowych pociąga za sobą aktualizację już wyciętych otworów.



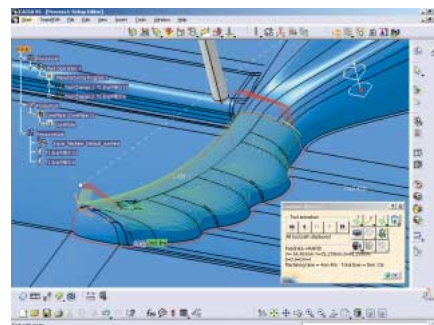
Rys. 3. Projektowanie formy

Wcześniej przygotowane powierzchnie podziału formy posłużą nie tylko do odcięcia płyt formujących (przygotowanie stempla i matrycy), ale mogą być również wykorzystane do przycięcia wybranych komponentów, np. wypychaczy czy tulei wlewowych. Oczywiście projektowanie formy to nie wszystko. Catia V5 daje konstruktorowi form narzędzia do przeprowadzania wszelkiego rodzaju analiz przestrzennych (poszukiwanie kolizji), symulacji kinematycznych oraz montażowych.

Obróbka płyt formujących

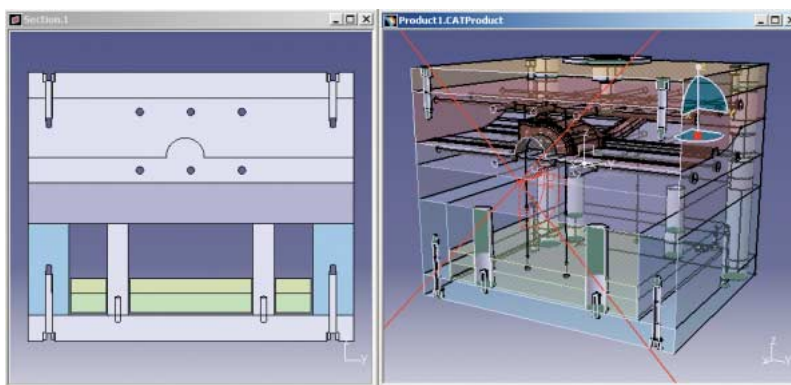


Efektom końcowym jest wytworzenie (obróbka) płyt formujących. Grupa produktów NC, dostępnych w programie Catia V5, zabezpieczy potrzeby w zakresie wytwarzania 2,5-5 osi. Zintegrowane programy *Lathe*, *Prismatic*, *Surface* oraz *Advanced Machining* umożliwiają generowanie ścieżek narzędziowych według różnorodnych cykli oraz wykonywanie ich symulacji przy jednoczesnym uzyskaniu bieżących informacji na temat posuwów, położenia i orientacji narzędzia oraz czasie obróbki. Różnorodne analizy obróbki (np. graficzna symulacja wybierania materiału) pozwalają kontrolować naddatki pozostałe po wykonaniu poszczególnych cykli. Umożliwiają również szybkie wykrywanie podcięć, kolizji narzędzia oraz oprawki z materiałem, a także dobór



Rys. 5. Generowanie programów sterujących maszynami CNC

optymalnych narzędzi (np. minimalna dopuszczalna długość frezu). Technolog ma do dyspozycji szereg bibliotek narzędziowych (m.in. narzędzia frezarskie, wiertarskie, tokarskie). Standardowo program wyposażony został w kilkadziesiąt postprocesorów (autorstwa firm IMS, Cenit oraz ICAM) obsługujących różne sterowania CNC (np. Sinumerik, Okuma, Heidenhain, Fidia, Fanuc, Maho, Acramatic itp.).



Rys. 4. Analizy przestrzenne

Powiązanie (asocjatywność) poszczególnych etapów projektowych z wytwarzaniem oznacza możliwość automatycznej aktualizacji ścieżek po wprowadzeniu ewentualnych zmian projektowych w modelu wypraski lub samej formy.

Raporty

Podsumowaniem wygenerowanych programów sterujących obrabiarzami CNC są raporty zapisywane w formatach tekstowych oraz HTML. Zawierają one pełne zestawienie wykorzystanych maszyn, narzędzi, oprawek oraz parametry poszczególnych cykli obróbkowych.

Polskie przedsiębiorstwa, chcąc nawiązać współpracę ze światowymi potentatami przemysłowymi, muszą sprostać ich wymaganiom w zakresie umiejętności szybkiego reagowania na zmieniające się potrzeby rynkowe. Skrócenie czasu realizacji przyjmowanych zleceń oraz wyeliminowanie błędów, powstających w procesie projektowania i wytwarzania, stały się kryteriami obowiązującymi w procesach doboru kooperantów i poddostawców części i maszyn. Myślę, że zastosowanie zintegrowanego systemu Catia V5 może poszerzyć możliwości przyjmowania zleceń w postaci elektronicznych modeli 3D, tworzonych w dowolnych systemach CAD. ■