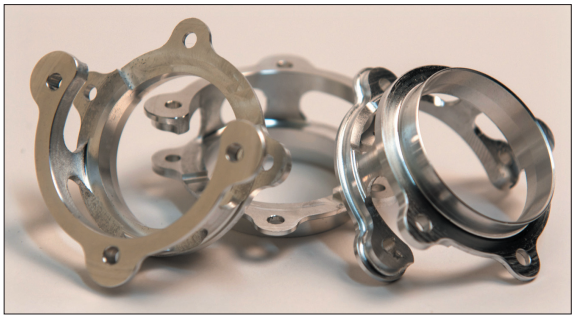
Mastercam X7 Mill-Turn

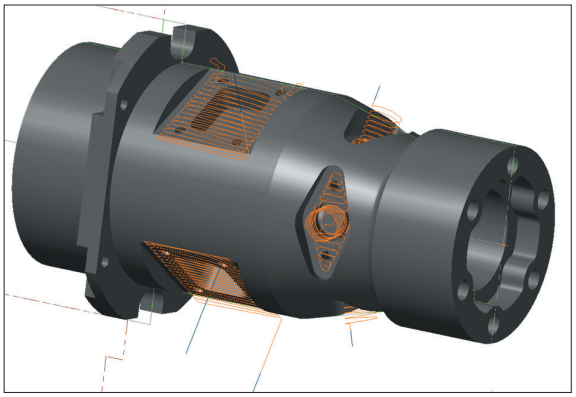
Mastercam Mill-Turn – nowa jakość programowania procesów równoległych na obrabiarkach wieloosiowych

***Mastercam Mill-Turn w pełni uwalnia potencjał centrów tokarsko-frezarskich. Łatwość pracy w technologii „przeciągnij i upuść" w Menadżerze Synchronizacji i doskonała symulacja maszyny przekonały mnie o efektach jego stosowania* – Jeremy Herron, DBS Solutions, LLC Taylors, SC, USA.**

Nowoczesne wieloosiowe centra tokarsko-frezarskie zapewniają zaawansowaną integrację procesów obróbkowych. Obrabiarki mogą być wyposażone w dwa wrzeciona tokarskie, po dwie górne i dolne głowice tokarsko-frezarskie oraz dodatkowe oprzyrządowanie i mechanizmy umożliwiające wydajną obróbkę tokarską oraz obróbkę frezowaniem od 2,5 do 5 osi. Na jednej obrabiarce można wykonywać skomplikowane detale, które do tej pory były obrabiane na dwóch lub trzech maszynach. Dzięki redukcji czasu potrzebnego na przemocowanie i przebazowanie detali uzyskuje się istotny wzrost wydajności.



Aby w pełni wykorzystać takie maszyny, konieczna jest zaawansowana znajomość metod programowania oraz duże doświadczenie projektanta obróbki i operatora. Jest to wyzwanie dla najlepszych specjalistów, które wymaga poświęcenia czasu na opracowanie i wdrożenie technologii. Dzięki temu możliwe są: programowanie wydajnych procesów równoległych, synchronizacja ruchów, redukcja czasu cyklu, wykrywanie nieprawidłowości i unikanie kolizji.



Nacisk na skracanie czasu programowania i opracowanie wysokiej jakości programu NC, w pełni wykorzystującego możliwości maszyny, to kolejne wyzwania stojące przed współczesnym technologiem. Program NC powinien być od początku możliwie zgodny z oczekiwaniami, gdyż czas przeznaczany na testowanie i dokonywanie poprawek jest bardzo drogi.

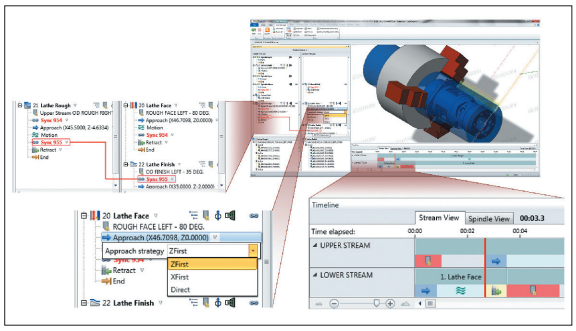
Presja związana z wykorzystaniem wysokiej wydajności nowoczesnych stanowisk wytwórczych pracujących w systemie elastycznej automatyzacji produkcji przy coraz mniejszych seriach, a nawet produkcji pojedynczych sztuk, wymaga wypracowania nowego podejścia do programowania i wdrażania efektywnej technologii.

Już wiele lat temu w firmie CNC Software uznano, że tradycyjne podejście – polegające na sekwencyjnym planowaniu zabiegów, analizie niezależnych procesów i próbie łączenia ich na obrabiarce – jest niesatysfakcjonujące. Rozwijany od 30 lat program Mastercam już w 2012 r. został wyposażony w specjalny **moduł Mill-Turn** do projektowania kompletnej technologii, synchronizacji zabiegów, wyrafinowanej symulacji i szybkiego przygotowania kodu sterującego złożonymi maszynami. Po prawie dwóch latach pozytywnych doświadczeń warto zwrócić na niego uwagę polskim firmom. W tym celu zrealizowano projekt, który ma trzy zasadnicze cechy istotne dla współczesnego zakładu produkcyjnego:

- łatwość obsługi,
- symulację maszyny dostosowaną do wymagań współczesnego wytwarzania,
- nową technikę opracowania kodów NC, charakterystycznych dla procesów równoległych.

Łatwość obsługi

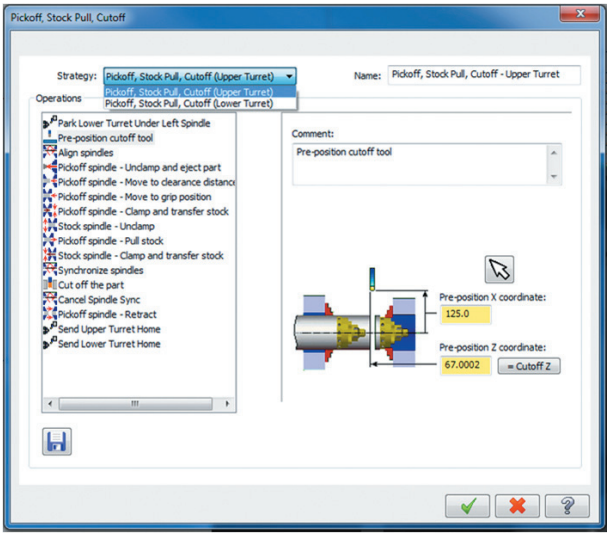
Program Mill-Turn zaopatrzono w nowy interfejs graficzny, w którym zalety rozwijanego od lat środowiska Mastercam X rozbudowano o funkcjonalność dedykowaną dla tego typu maszyn. Program wykorzystuje zaawansowane techniki toczenia (np. zintegrowane toczenie jednoczesne z dwóch głowic, uwzględniające pracę obu narzędzi, dynamiczne toczenie HSM) i frezowania (Dynamic, Opti, HSM, 5 osi…), ale pozwala na redukcję czynności związanych z przygotowaniem programu NC. Umożliwia zastosowanie technologii wielozadaniowości i wielowątkowości oraz funkcjonalną i graficzną synchronizację zabiegów.



Praca w programie Mill-Turn ma pozwolić profesjonaliście na pełne wykorzystanie potencjału maszyn, a przy tym jest prosta, szybka i automatyczna. Przygotowanie typowej obróbki odbywa się w następujących etapach:

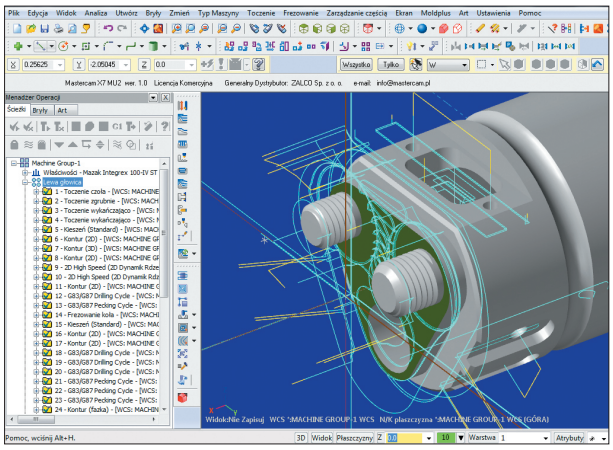
1. Wybór maszyny określa niezbędne parametry pracy, obszar obróbki, kinematykę mechanizmów i oprzyrządowania. Zdefiniowane są kształty, parametry pozycji i transferu przygotówki. Na podstawie modelu przedmiotu do obróbki automatycznie wykrywane i definiowane są płaszczyzny pracy narzędzi. Wiele danych związanych jest z definicją maszyny

i modyfikowane są tylko te parametry, które się zmieniają w stosunku do zadań obróbkowych realizowanych w przeszłości.



2. Wybór strategii obróbki może być dokonany na podstawie wcześniej zrealizowanych projektów. Importowanie i kopiowanie fragmentów lub całych procesów obróbkowych odczuwalnie skraca czas opracowania technologii. Program oferuje dużą liczbę strategii obróbki toczeniem i frezowaniem, a wybór rodzaju, orientacji i lokalizacji narzędzia jest prosty. Godna uwagi jest łatwość programowania i efektywność obróbki (krótki czas skrawania dostosowany do możliwości obrabiarki, stabilność procesu i długi okres trwałości narzędzi).

3. Zmiany pozycji przedmiotu obrabianego i wrzecion są oparte na predefiniowanych dla danej maszyny i sprawdzonych czynnościach (opisanych parametrycznie i modyfikowalnych). Procedury odpowiednie do konkretnych warunków skrawania gwarantują prawidłowość działania maszyny już podczas pierwszego uruchomienia.



4. Projektowanie zabiegów obróbkowych powoduje automatyczne przydzielanie do właściwych strumieni (toków) równoległych procesów. Menadżer Synchronizacji procesów daje technologowi swobodę definiowania jednoczesnych zdarzeń i koordynacji etapów pracy maszyny.

5. Wyrafinowana symulacja konkretnej obrabiarki wieloosiowej wykorzystuje najnowszą technikę wielozadaniowych i wielowątkowych procesów. Symuluje obróbkę i wszelkie czynności pomocnicze. Automatycznie wykrywa nieprawidłowości i kolizje na każdym etapie projektowania technologii. Pomaga wyszukiwać możliwości poprawy procesu.

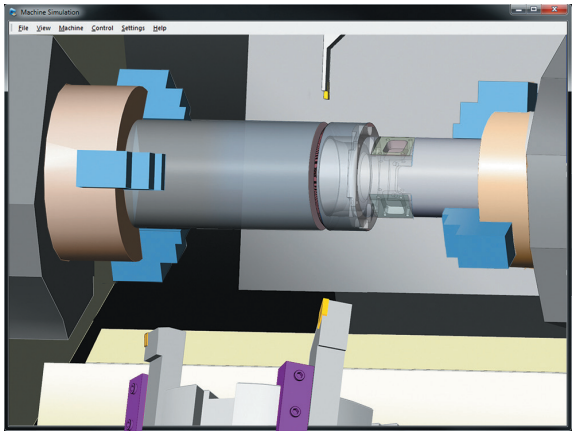
6. Generowanie kodu NC i obróbka.

Za pomocą Menadżera Synchronizacji można:

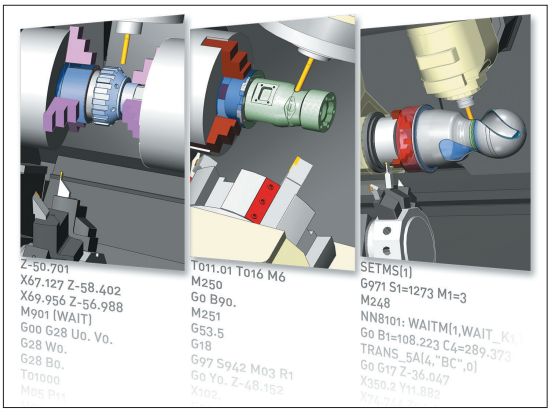
- skoordynować nieograniczoną liczbę strumieni (wątków) obróbki;
- przenosić i synchronizować operacje między różnymi strumieniami za pomocą myszki;
- podglądać oś czasu i bez trudu szacować okres realizacji oraz wzajemne powiązania poszczególnych czynności i zabiegów;
- w dowolnej chwili symulować graficznie efekty wprowadzanych zmian, korzystać z podpowiedzi programu, reagować na (automatycznie wyróżniane kolorami) istotne operacje i komendy widoczne w oknach;
- używać wykresu Gantta w odniesieniu do cyklu obróbki części z pionową osią czasu do oceny efektywności i modyfikowania procesów równoległych;
- stosować (konfigurowalny przez użytkownika) mechanizm tzw. tokenów – pozwalający na dostosowanie (także na „niskim poziomie") programu NC i bezpośrednie operowanie specjalnymi komendami w liniach kodu w odniesieniu do wymagań obrabiarki.

Nowa symulacja

W programie zastosowano kompletną, wirtualną symulację 3D konkretnej obrabiarki, która jest powiązana z przeznaczonym dla niej postprocesorem. Użytkownik otrzymuje (wzorem np. modułu do programowania pracy robotów – Mastercam Robotmaster) gotowy postprocesor, sprawdzony przez producenta programu, wraz z wirtualną symulacją danej maszyny. Wdrożenie programu Mastercam Mill-Turn w firmie może się więc ograniczyć do czasu szkolenia.



Symulacja pozwala na analizę wszystkich etapów pracy obrabiarki z dojazdami, zmianami pozycji, przechwytem itd. Potencjalne zagrożenia mają zostać wyeliminowane jeszcze na etapie projektowania technologii. Szybka i precyzyjna symulacja na wirtualnej maszynie ma gwarantować, że na warsztat trafi sprawdzony, optymalny i pewny program NC.



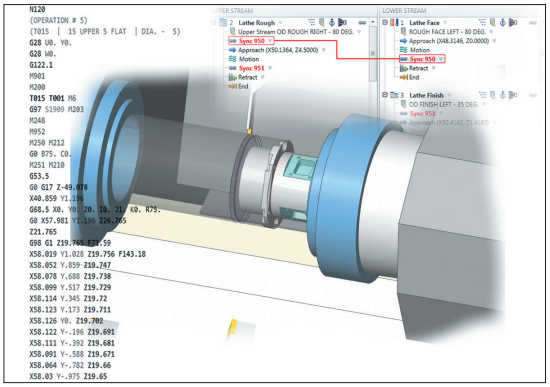
Wirtualna symulacja 3D pracy maszyny:

- obejmuje wszystkie mechanizmy i oprzyrządowanie obrabiarki, ruchy przedmiotu obrabianego i narzędzi, oprawek oraz uchwytów;
- automatycznie wykrywa kolizje, wizualizuje potencjalnie niebezpieczne sytuacje oraz obszary pozwalające na optymalizację przed uruchomieniem procesów na maszynie;
- precyzyjnie prezentuje płynne i indeksowane ruchy dojazdów i wycofania, z uwzględnieniem kształtu głowic, narzędzi itd.;
- umożliwia dowolne zatrzymywanie, wznawianie i przewijanie symulacji za pomocą paska szybkiego dostępu;
- szczegółowo obrazuje dowolną operację w każdej jej fazie;
- prezentuje wiele równoległych strumieni (toków) operacji technologicznych jednocześnie, umożliwia ocenę ich działania w odniesieniu do całego procesu, analizę ubytku materiału i prezentację statystyk procesu.

Nowa technika generowania kodów NC

W przeszłości funkcje postprocesorów były dostosowane do możliwości istniejących wtedy na rynku maszyn. Zmiany w budowie i pracy współczesnych centrów tokarsko-frezarskich oznaczają nowe wyzwania dla systemów CAM.

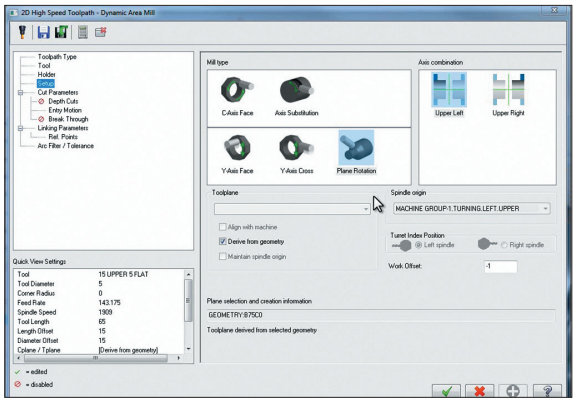
Realizacja projektu Mastercam Mill-Turn opiera się na wizji programowania złożonych kinematycznie maszyn, tak aby program NC był możliwie optymalny. Drugim celem było uproszczenie programowania poprzez eliminację większości skomplikowanych czynności związanych z projektowaniem pracy.



Takie podejście stoi w opozycji do standardowego definiowania ścieżek narzędzia, jako niezależnych procesów, które potem, po zamianie na odpowiednie kody NC obrabiarki, próbuje się ze sobą powiązać. Nie pozwala to na wykorzystanie wszystkich możliwości obrabiarki.

W przeciwieństwie do głównego nurtu rozwijanej od lat koncepcji pracy postprocesorów, twórcy Mastercam Mill-Turn opracowali nowe środowisko parametrycznego (opisowego) modelu maszyny. Jest ono przeznaczone do współpracy z zaawansowanymi technicznie obrabiarkami wieloosiowymi. Może być powiązane z wirtualnym modelem 3D obrabiarki, ale stanowi osobny zasób wiedzy o maszynie. W założeniach uwzględnia współczesne rozwiązania oraz przewiduje trendy rozwojowe.

Zaletą Mastercam Mill-Turn jest opracowanie zupełnie nowej koncepcji pracy postprocesora, w której uwzględniono przyszłe wymagania nowoczesnych zakładów produk-



cyjnych. Aby to osiągnąć, twórcy Mastercam Mill-Turn wykorzystali stosowany przez wielu producentów obrabiarek mechanizm obsługi danych programowych (nazywany IOF). Służy on do synchronizacji ruchów, procesów, symulacji i prezentacji danych wyjściowych. W odniesieniu do Mill-Turn format ten zawiera również „inteligentne" dane (tzw. *NCI on steroids*) opisujące cechy charakterystyczne maszyny, dodatkowo ułatwiające interpretację danych *off-line*, synchronizację, symulację i interpretację końcowego kodu NC. Powstało też nowe środowisko „MP.net" wspomagające edycję i analizę pracy postprocesora na poziomie zmiennych. Otrzymany *off-line* kod NC nie wymaga już ingerencji operatora i może zostać skutecznie uruchomiony na obrabiarce.

Na potrzeby użytkowników najbardziej popularnych centrów tokarsko-frezarskich zdefiniowano już wiele stanowisk obróbkowych, a w rezultacie prac wyspecjalizowanego zespołu w ośrodku w Connecticut powstają kolejne modele 3D wirtualnych maszyn i odpowiadających im postprocesorów. Warto sprawdzić, czy Państwa maszyna może być obsłużona „od ręki" i jakie są warunki pozyskania programu do testów, do produkcji i szkolenia.

Zastosowanie Mastercam Mill-Turn to:

- Łatwe, szybkie i wolne od błędów programowanie złożonych kinematycznie obrabiarek CNC.
- Identyfikacja wszelkich przypadków, jakie mogą wystąpić podczas obróbki, i uwzględnienie ich na etapie projektowania procesu technologicznego.
- Kompletne rozwiązanie opracowane za pomocą możliwie małej liczby kroków postępowania i w jak najkrótszym czasie.
- Wykorzystanie pełnych możliwości maszyny, szansa na skrócenie czasu realizacji zlecenia i eliminację wąskich gardeł produkcyjnych.

Najnowsze techniki informatyczne wymagają odpowiednio wydajnych komputerów (procesor 64-bitowy, min. 8 MB RAM, 100 GB miejsca na dysku itd.), co w odniesieniu do cen tych nowoczesnych obrabiarek i oczywistych zysków z efektywnego programowania jest raczej symbolicznym „ograniczeniem". Komfort pracy technologa i oszczędność czasu podczas realizacji zlecenia z nawiązką rekompensują inwestycję.

Dr inż. Adam Zalewski

Wszelkie pytania dotyczące Mastercam Mill-Turn należy kierować pod adres: info@mastercam.pl

ZALCO Sp. z o.o.
ul. Bażancia 43
02-892 Warszawa

tel.: 22 894 55 00
www.mastercam.pl
e-mail: info@mastercam.pl