

Od modelu CAD do sterowania robotami frezującymi

RAFAŁ LIS *

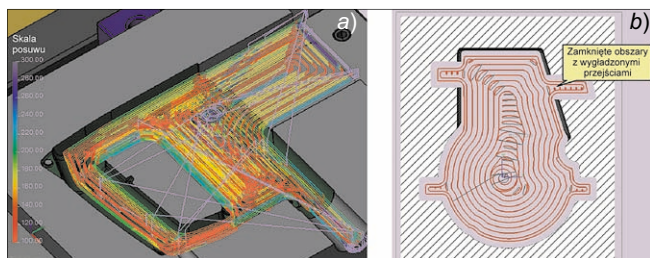
Wielooosiowa obróbka z wykorzystaniem maszyn sterowanych numerycznie wymaga wygenerowania programu (kod G dla obrabiarek CNC), który będzie określał jednoznacznie pozycje narzędzia w przestrzeni roboczej maszyny i umożliwi pełne wykorzystanie jej możliwości. Zagadnienie jest bardziej złożone w przypadku robotów przemysłowych, które mogą mieć różne konfiguracje i różną liczbę osi; często wykorzystują one osie zewnętrzne (stoły obrotowe i tory jezdne) oraz wymagają w większym zakresie dopasowania programu do rodzaju układu sterowania, niż ma to miejsce w przypadku obrabiarek CNC, które bazują w dużej mierze na kodzie ISO. Firma 3D Master proponuje rozwiązanie problemu poprzez wykorzystanie dwóch powiązanych ze sobą systemów: ZW3D CAD/CAM oraz Eureka.

Wygenerowanie ścieżki narzędzia to nie wszystko...

Istnieje wiele systemów CAD/CAM, które umożliwiają wygenerowanie ścieżki narzędzia dla obróbki 2,5+5-osiowej. Niektóre systemy pozwalają również na obsługę dodatkowych osi NC. Jeśli jednak program ma być użyteczny do sterowania robotem, należy pamiętać o kilku ważnych aspektach.

Po pierwsze: z uwagi na niskowe zastosowania i duże możliwości kinematyczne robotów – wykorzystywane modele CAD przedmiotu obrabianego mogą mieć różną formę: od modeli bryłowych, przez powierzchniowe, do modeli szkieletowych i hybrydowych. Dane źródłowe mogą być również chmurą punktów, pochodzącą ze skanowania rzeczywistego obiektu za pomocą skanera 3D lub współrzędnościowej maszyny pomiarowej.

Po drugie: roboty frezujące charakteryzują się względnie małą sztywnością (w porównaniu z obrabiarkami) i dlatego niezbędna jest możliwość kontroli obciążenia narzędzia (zarówno promieniowego, jak i osiowego) oraz kontroli posuwu (rys. 1a), umożliwiającej płynne przejścia i zmiany kierunku ruchów (również w technologii HSM). Wszystkie te wymagania spełnia zintegrowany system ZW3D CAD/CAM.



Rys. 1. Ścieżki narzędzia wygenerowane z wykorzystaniem: a) Zaawansowanej Kontroli Posuwów, b) technologii SmoothFlow

Wśród korzyści wynikających ze stosowania Zaawansowanej Kontroli Posuwów należy wymienić:

- zmniejszenie obciążenia maszyny,
- wydłużenie żywotności narzędzia,
- eliminację podcięć detalu.

W przypadku frezowania twardych materiałów i pracy na mało sztywnych obrabiarkach/robotach zastosowanie może znaleźć technologia SmoothFlow (rys. 1b). Charakteryzuje się ona optymalizacją ścieżki narzędzia pod kątem stabilności warunków skrawania (głównie objętości materiału usuwane-

go przez narzędzie; z tego względu jest wykorzystywana przeważnie w obróbce zgrubnej).

Do korzystnych aspektów stosowania technologii SmoothFlow należą:

- stały kąt opasania narzędzia,
- równomierne pole temperatur (mniejsze ryzyko odkształceń termicznych).

Programowanie off-line robotów

Przejście z systemu CAD/CAM do obróbki wirtualnej odbywa się za pomocą pliku pośredniego (CL data). Programowanie off-line (poza stanowiskiem pracy) ma kilka zalet, w tym możliwość sprawdzenia poprawności programu w warunkach bardzo zbliżonych do rzeczywistych, bez potrzeby blokowania stanowiska na czas testów. Dodatkowe korzyści, wynikające z wykorzystania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych, to: duże przestrzenie robocze, różne zastosowania tego samego stanowiska (do obróbki skrawaniem, szlifowania itp.), duża elastyczność, maksymalna swoboda ruchów oraz kompleksowa obróbka w jednym mocowaniu. Jest to zatem stosunkowo niewielka inwestycja, która pozwala na wykorzystanie nowoczesnych technologii. Na rys. 2 przedstawiono symulator robota podczas frezowania zeskanowanego posągu.



Rys. 2. Symulator robota frezującego ze stołem obrotowym

System Eureka zapewnia nie tylko możliwość symulacji obróbki, lecz także wykrywania problemów (kolizji, przekroczenia dopuszczalnych zakresów ruchu czy przyspieszeń) oraz zawiera inteligentne i interaktywne narzędzia do korekty zachowania robota.

★

Proponowane rozwiązanie może znaleźć zastosowanie m.in. w metodach rapid prototyping (szybkiego prototypowania), obróbce miękkich materiałów (pianki, drewna, laminatów) lub przycinaniu komponentów z kompozytów. Połączenie zalet systemu CAD/CAM z systemem do wirtualnej obróbki zapewnia programowanie off-line (obrabiarek CNC i robotów) do obróbki skrawaniem, spawania, wycinania wodą, skanowania lub też klejenia warstw. Więcej informacji na www.cadcamsoft.pl oraz www.roboris.pl

* Inż. Rafał Lis – 3D Master