

## Opracowanie symulatora robota frezującego MOTOMAN UP50N z wykorzystaniem systemu Roboris Eureka

PAWEŁ POROSZEWSKI, PRZEMYSŁAW SIEMIŃSKI\*

Frezowanie zrobotyzowane nie jest jeszcze powszechnym sposobem wytwarzania. Stosuje się je zazwyczaj do obróbki elementów wykonywanych z materiałów łatwoskrawalnych nie wymagających dużej dokładności. Roboty nie są zdolne do pokonywania dużych oporów skrawania, a ich precyzja nie może się równać z obrabiarkami CNC. Największą jednak zaletą robotów jest praktycznie nieograniczony zasięg pracy oraz możliwość obróbki w miejscach trudno dostępnych.

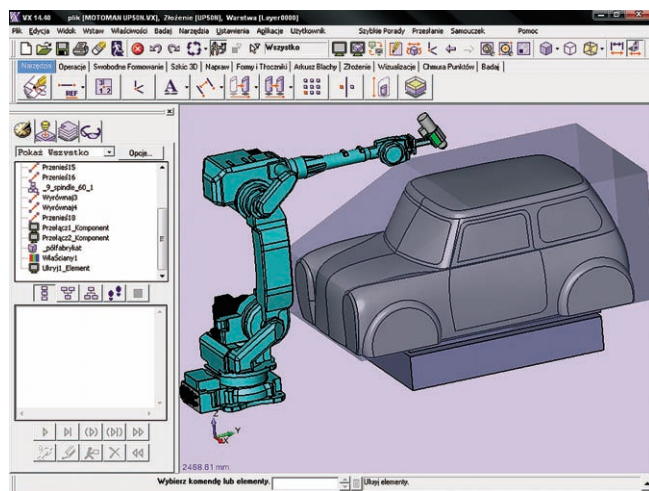
Robota można zaprogramować:

- on-line – nauczanie poprzez wskazywanie robotowi określonych punktów w przestrzeni roboczej,
- off-line – generowanie programu zrozumiałego dla robota za pomocą oprogramowania komputerowego.

W artykule omówiono metodę off-line. Dzięki tej metodzie możemy wytwarzać skomplikowane przedmioty oraz przeprowadzać symulacje obróbki z uwzględnieniem kolizji oraz modyfikować ruchy robota. Nie bez znaczenia jest też fakt, że podczas przygotowywania obróbki, robot może wykonywać inne zadania.

Proces opracowania symulatora pokazano na przykładzie stanowiska ze stołem obrotowym. Umożliwia ono obróbkę elementów o dużych gabarytach, m.in. form do laminowania elementów nadwozi pojazdów.

Wirtualny model 3D robota MOTOMAN UP50N dostępny jest na stronie internetowej producenta. Umożliwia on szybkie złożenie stanowiska w dowolnym systemie 3D CAD (rys. 1). Pozostałe

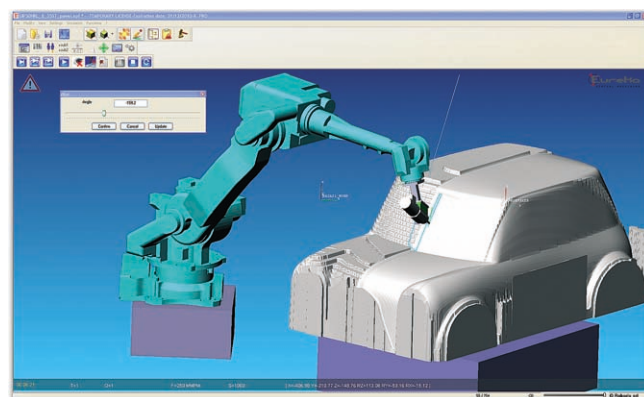


Rys. 1. Złożenie trójwymiarowych modeli wirtualnych stanowiska w środowisku 3D CAD

elementy użyte do symulacji obróbki należy zamodelować. W tym przypadku wykorzystano oprogramowanie VX CAD/CAM (obecnie występujące pod nazwą ZW 3D CAD/CAM). Bardzo ważne jest prawidłowe umiejscowienie wszystkich elementów w modelu, gdyż użyty do symulacji program działania robota nie analizuje połączeń między jego częściami na zasadzie wspólnych osi, czy ścian, lecz opisuje ich pozycję łańcuchem wektorów, z których pierwszy jest umocowany w początku układu współrzędnych. Oznacza to, że jeśli by źle wstawiono modele bryłowe lub wpisano błędne odległości w kreatorze elementów robota, to robot „rozjechałby się” podczas symulacji.

Oprogramowanie Roboris Eureka służy do symulacji maszyn CNC i robotów. Umożliwia ono pełną analizę kolizji wraz

z symulacją usuwania obrabianego materiału. Pozwala także na bieżące debugowanie i edycję programów CL-data oraz optymalizację toru narzędzi i elementów robota. Za jego pomocą można stworzyć symulatory maszyn o dowolnej liczbie i konfiguracji osi sterowanych, a także z wieloma wrzecionami, głowicami i stołami. Możliwe jest także programowanie i symulowanie pracy robotów pracujących synchronicznie oraz ze zmieniającymi palet lub podajnikami prętów, robotów antropomorficznych, robotów z torami jezdnyymi i obrotnikami, a także typowych tokarek i frezarek CNC.



Rys. 2. Symulacja pracy robota oraz wymuszanie alternatywnego ułożenia przegubów

W programie Eureka należy określić położenie wszystkich osi sterowanych maszyny CNC. Można to zrobić wstawiając je kolejno i definiując położenie początku wektora kierunkowego każdej z osi względem początku układu współrzędnych lub skorzystać z kreatora, który znacznie przyspiesza pracę. Następnie, do każdej z osi przypisać należy odpowiedni trójwymiarowy model wirtualny.

W dowolnym programie 3D CAM (tutaj wykorzystano moduł CAM systemu VX) generuje się ścieżki dla narzędzi frezarskich oraz do obróbki otworów. Jest to realizowane na podstawie modelu 3D detalu i półfabrykatu. Z programu eksportujemy kod CL-Data (zawierający dane o pozycji narzędzia) i wczytujemy go do symulatora. Następnie przeprowadzana jest symulacja działania stanowiska zrobotyzowanego. Program może pokazać kolizje (również z otoczeniem) i pozwala przeanalizować ruchy robota. Można także wymuszać alternatywne ułożenie elementów robota przy dojściu do wybranego punktu (rys. 2). Po tym program generuje kod zrozumiały dla sterowania robota, podając mu liczbę impulsów dla każdego z przegubów lub współrzędne kartezjańskie położenia końca narzędzia.

Roboty znajdują obecnie coraz szersze zastosowanie. Wykorzystanie ich do obróbki frezarskiej otwiera nowe możliwości wytwarzania dużych elementów, które nie muszą być bardzo dokładne. Nie bez znaczenia jest też możliwość obrobienia trudno dostępnych miejsc, a wszystko to przy jednym zamocowaniu przedmiotu obrabianego.

### LITERATURA

1. J. HONCZARENKO: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. WNT Warszawa, 2004
2. A. SWAIN: Trójwymiarowy model wirtualny samochodu <http://www.3dcontentcentral.com>
3. <http://www.vx3d.pl/>
4. <http://www.motoman.eu/>
5. <http://www.robot-forum.com/>

\* Paweł Poroszewski (student), dr inż. Przemysław Siemiński – Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej