

SIEMENS SINUMERIK 840D sl

w maszynach wielofunkcyjnych

Współczesne procesy wytwarzania oparte na obróbce skrawaniem wymuszają na producentach maszyn oraz wytwórcach sterowań numerycznych konieczność ciągłego wprowadzania innowacji i dopasowywania funkcjonalności maszyn oraz sterowań do nowych oczekiwań ich użytkowników.

Jedną z odpowiedzi na nowe oczekiwania rynku jest budowa obrabiarek wielofunkcyjnych

Cechą charakterystyczną obrabiarek wielofunkcyjnych jest integracja różnych technologii obróbki w ramach jednej maszyny produkcyjnej. Dzięki temu, na takiej maszynie możliwe jest wykonywanie kompletnej obróbki przedmiotów przy ich jednokrotnym zamocowaniu, przez co uzyskuje się bardzo wysoką dokładność obrabianych detali. Jednocześnie, taka technologia produkcji zapewnia maksymalną efektywność procesu, co bezpośrednio przekłada się na optymalizację kosztów wytwarzania.

Pierwszymi maszynami wielofunkcyjnymi były tokarki z funkcją frezowania. Takie tokarko-frezarki mają zwykle podobną strukturę jak klasyczne tokarki, tzn. są wyposażone we wrzeciono, w którym jest zamocowany przedmiot obrabiany. Jednakże, poza zestawem typowych narzędzi tokarskich, posiadają one także narzędzia frezarskie z własnym napędem. Niektóre z takich maszyn mogą być wyposażone także w osobne wrzeciono frezarskie, zamontowane np. na uchylnej głowicy, co daje wówczas możliwość obróbki nawet w 5 osiach.

W ostatnich latach na rynku pojawiły się również frezarki z funkcją toczenia. Frezarko-tokarki mają podobną budowę jak frezarskie centra obróbkowe, tzn. są one wyposażone we wrzeciono frezarskie oraz stół obrotowy. Jednak w tych maszynach, stół ten może pełnić równocześnie rolę wrzeciona dla obróbki tokarskiej przedmiotu, który jest na nim zamocowany a wtedy główne wrzeciono frezarskie staje się uchwytem dla narzędzia tokarskiego. Taka kinematyka maszyny stwarza niezwykle dużą elastyczność. Dzięki temu, że wrzeciono z narzędziem tokarskim może być pozycjonowane w



Rys 1 – Obróbka tokarska na frezarko-tokarce

kilku osiach i ustawiane praktycznie w dowolnej pozycji, możliwe jest wykonywanie w technologii toczenia nawet bardzo skomplikowanych konturów.

W chwili obecnej, frezarko-tokarki stały się wręcz niezbędne przy wytwarzaniu skomplikowanych detali, takich jak turbiny stosowane w przemyśle lotniczym czy też energetycznym, gdzie dominuje co prawda technologia

frezowania, jednakże wymagana jest także obróbka tokarska o dużej dokładności. Jej wykonywanie na osobnej maszynie nie zapewnia zwykle oczekiwanych efektów gdyż związana z tym konieczność zmiany zamocowania przedmiotu obrabianego powoduje występowanie błędów odwzorowania konturu.

SIEMENS

SINUMERIK 840D sl

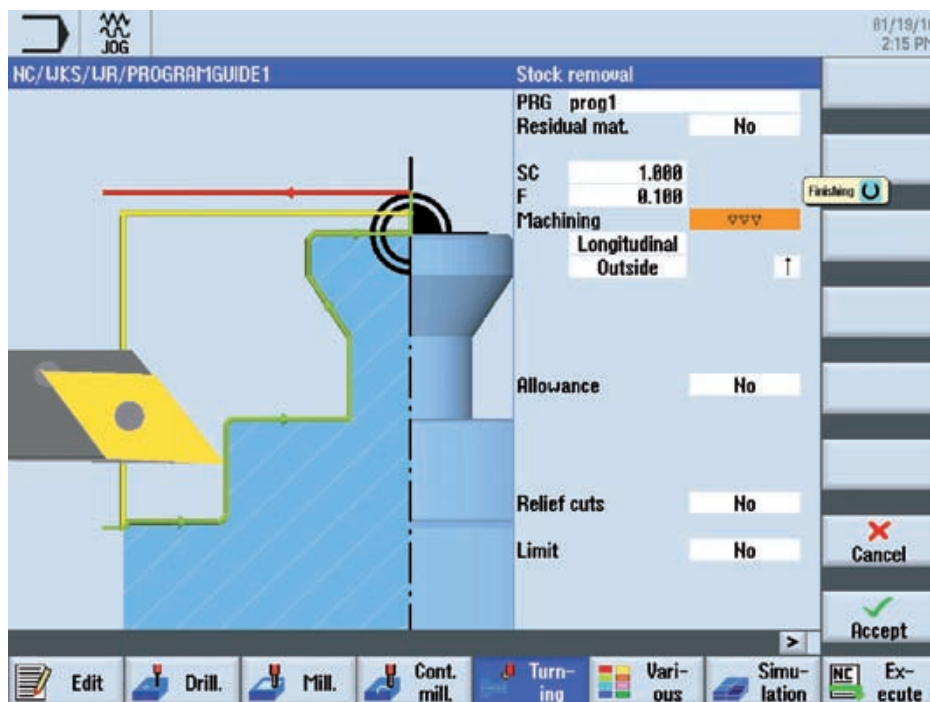
w maszynach wielofunkcyjnych

Prawdziwy przełom w procesie konstruowania tego typu obrabiarek nastąpił po wprowadzeniu na rynek nowoczesnych silników momentowych, w czym duży udział miała firma Siemens. Takie silniki mogą rozpędzać stoły obrotowe do stosunkowo dużych prędkości (do 1200 obr./min.) oraz zapewnić odpowiedni moment skrawania wymagany przy obróbce tokarskiej. Drugim elementem umożliwiającym powstanie takich maszyn było opracowanie specjalnych zacisków dla wrzecion frezarskich zapobiegających powstawaniu sił poprzecznych w trakcie skrawania narzędziem tokarskim zamocowanym w takim wrzecionie i uszkodzaniu jego precyzyjnych łożysk.

Jednakże, praktyczne wykorzystywanie różnych technologii obróbki na jednej maszynie CNC stało się możliwe dopiero w momencie opracowania systemu sterowania numerycznego, który jest przygotowany do obsługi tego rodzaju aplikacji. Takim sterowaniem jest SINUMERIK 840D sl produkcji firmy Siemens.

System ten jest w stanie sterować maszynami o bardzo różnej kinematyce a dzięki otwartej architekturze tzw. rdzenia NC oraz zintegrowaniu kilku technologii obróbki w ramach jednego środowiska obsługi o nazwie SINUMERIK Operate, umożliwia sterowanie zarówno operacjami frezowania jak i toczenia (a także innymi operacjami takimi jak szlifowanie, wycinanie, obróbka laserowa itp.).

Zmiana technologii obróbki może być inicjowana bezpośrednio z programu technologicznego poprzez wywołanie określonych funkcji. Wówczas, wszystkie niezbędne ustawienia związane ze zmianą technologii, takie jak przyporządkowanie funkcji poszczególnych osi maszyny, zmiany aktualnej płaszczyzny roboczej, itd. dokony-



Rys 2 – Ekran parametryzacji cyklu toczenia na frezarko-tokarce

wane są automatycznie przez system sterowania.

Dla wszystkich trybów pracy maszyny oraz poszczególnych czynności związanych z jej obsługą i programowaniem oraz wykonywaniem samej obróbki, interfejs obsługi sterowania 840D sl zapewnia wydajne wspomaganie graficzne, oparte m.in. o animowane sekwencje filmowe. Obrazy wyświetlane na ekranie sterowania są zawsze zgodne z aktualną kinematyką maszyny a przedstawiane czynności są zobrazowane w przejrzysty i jednolity sposób, niezależnie od rodzaju i technologii w jakiej jest wykonywana dana operacja. W przypadku maszyn wielofunkcyjnych, gdzie może następować nawet kilkakrotnie przełączanie funkcji maszyny w trakcie wykonywania jednego programu, ma to szczególne znaczenie.

Interfejs obsługi sterowania SINUMERIK 840D sl zapewnia użytkownikowi wydajne wsparcie już na etapie wykonywania przez niego czynności przygotowawczych poprzedzających samą obróbkę, takich jak pomiar i ustawienie przedmiotu na maszynie, pomiar i parametryzowanie narzędzi, wprowadzanie przesunięć oraz transformacji układu współrzędnych, itp. Dotyczy ono nie tylko podstawowych operacji ale również nietypowych i skomplikowanych transformacji, z jakimi często mamy do czynienia w przypadku maszyn wielofunkcyjnych, takich jak skrzyty osi, skrzyty płaszczyzny obróbki, przemieszczanie kątowe narzędzi przy obróbce, itp.

Dokończenie na str. 22



SIEMENS

SINUMERIK 840D sl

w maszynach wielofunkcyjnych

→ Dokończenie ze str. 21



Rys 3 – Obróbka na tokarko-frezarce

Również tabela narzędzi dostępna w systemie SINUMERIK 840D sl, zawierająca dane i parametry narzędzi używanych przy obróbce, została opracowana w sposób umożliwiający parametryzowanie narzędzi przeznaczonych dla różnych technologii obróbki. Mogą w niej występować zarówno narzędzia frezarskie, tokarskie, jak i szlifierskie a ponadto mogą one być pozycjonowane w dowolnych kierunkach oraz pozycjach skrawania. W tabeli narzędzi mogą być opisywane również narzędzia posiadające własny napęd a także narzędzia wielofunkcyjne (tzw. Multi-Tools), które zawierają w sobie kilka różnych zestawów ostrzy skrawających i umożliwiają wykonanie kilku różnych operacji technologicznych.

Także środowisko dla tworzenia programów obróbki dostępne w ramach interfejsu obsługi SINUMERIK Operate uwzględnia możliwość wykorzystywania mieszanych operacji technologicznych. Między innymi, udostępnia ono różnego rodzaju cykle specjalne, które pozwalają na definiowanie operacji tokarskich dla frezarek oraz operacji frezarskich dla tokarek, także z wykorzystaniem graficznego wspomaganie. Dzięki możliwości stosowania różnorodnych ustawień narzędzi frezarskich oraz tokarskich w trakcie obróbki, system zapewnia szczególnie wiele możliwości w zakresie frezowania oraz toczenia konturowego w różnych wariantach kinematyki maszyny.



Rys 4 – Widok symulacji dla operacji toczenia na frezarko-tokarce

Duże wsparcie w procesie tworzenia technologii obróbki stanowi także graficzna symulacja programów dostępna w sterowaniu 840D sl, która zapewnia możliwość sprawdzenia poprawności oraz skuteczności przyszłej obróbki, również w przypadku mieszanych operacji technologicznych.

Sterowanie SINUMERIK 840D sl udostępnia również zestaw różnorodnych funkcji specjalnych, które mogą być wykorzystywane przez producentów maszyn wielozadaniowych a które w znaczący sposób mogą wspomagać pracę użytkowników tego typu maszyn. Jedną z takich funkcji, o szczególnie istotnym znaczeniu, jest monitorowanie wyważenia detalu zamocowanego na stole obrotowym frezarko-tokarki, w momencie gdy pełni on rolę wrzeciona dla operacji tokarskich.

Gdy obrabiany detal nie jest wyważony, np. posiada on niesymetryczny kształt uzyskany w wyniku wykonanych operacji frezarskich, wówczas po załączeniu obrotów stołu pojawiają się dość znaczne siły poprzeczne. Są one proporcjonalne do wielkości tego niewyważenia a ich wartość rośnie kwadratowo wraz ze zwrotem prędkości obrotowej stołu. Objawia się to pogorszeniem dokładności wykonania detalu a ponadto negatywnie wpływa na czas życia maszyny.

Takie niewyważenie może zostać zrównoważone przez operatora przed rozpoczęciem obróbki tokarskiej, przy pomocy specjalnych obciążników rozmieszczonych w określonych miejscach stołu. Po zakończeniu cyklu wyważania, informacje o czynnościach, jakie musi wykonać operator, wyświetlane są na ekranie sterowania.

Monitorowanie niewyważenia może być prowadzone także w sposób ciągły w trakcie realizacji obróbki tokarskiej. Jeśli jego wartość przekroczy zdefiniowany wcześniej wstępny próg ostrzegawczy, wówczas sterowanie może wyświetlić na ekranie odpowiedni komunikat, natomiast w przypadku gdy przekroczy ono ustawiony limit maksymalny, wówczas może zostać wygenerowany rozkaz zatrzymania posuwu dla maszyny.

Siemens Sp. z o.o.
Digital Factory Motion Control
Tel. 022 8709860
Ul. Żupnicza 11
03-821 Warszawa
www.siemens.pl/sinumerik

SIEMENS

SIEMENS

REKLAMA



SINUMERIK Run My Robot

Integracja obsługi robotów
w sterowaniu SINUMERIK 840D sl

www.siemens.pl/sinumerik

automatyka.pl@siemens.com