

Mechatroniczne głowice wytaczarskie firmy D'Andrea

Rafał Wujczak

Historia firmy D'ANDREA zaczyna się w 1951 roku, wraz z powstaniem pierwszej specjalizowanej głowicy SENSITIV T-TA, przeznaczonej do planowania i wytaczania. Głowica ta posiadała przesuwne sanie narzędziowe, których położenie mogło zmieniać się w trakcie pracy. Dzięki takiemu rozwiązaniu można było wykonywać obróbki typowo tokarskie na obrabiarkach zupełnie do nich nie przystosowanych takich jak frezarki, czy nawet wiertarki.

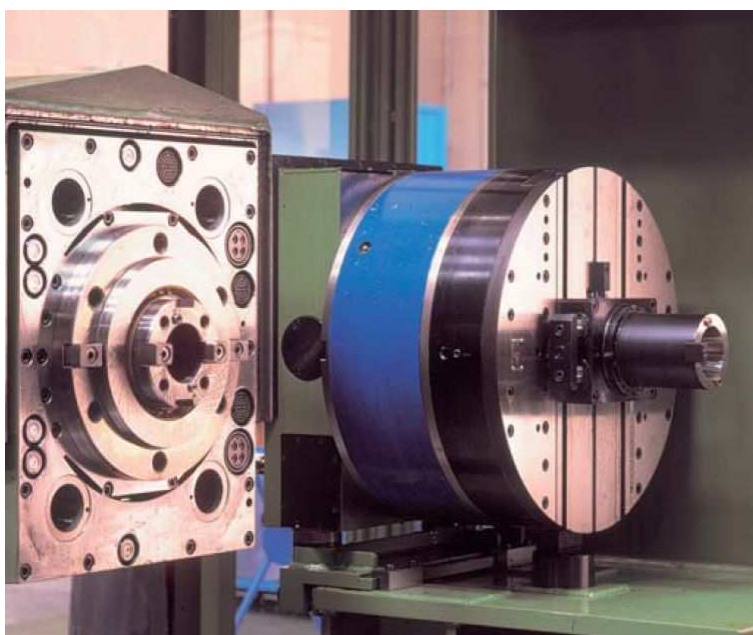
Dzięki przesuwnym saniom głowica ta nie tylko umożliwiała wytaczanie otworów stopniowych, ale także planowanie powierzchni, wykonywanie rowków, czy też wytaczanie stożków po odpowiednim połączeniu posuwów głowicy i obrabiarki. Przesuw sań mógł być kontrolowany ręcznie przez operatora korzystającego z korby lub też można było włączyć posuw automatyczny, który sprzęgał ruch sań z obrotami wrzeciona. Głowica SENSITIV jest ciągle unowocześniana i produkowana do dnia dzisiejszego.

W roku 1975 powstała pierwsza głowica typu U-TRONIC, w której za przesuw sań narzędziowych odpowiedzialny był serwomotor podłączony bezpośrednio do układu sterowania obrabiarki. Dzięki takiemu rozwiązaniu obrabiarka otrzymywała dodatkową oś „U”, która mogła być w pełni kontrolowana przez układ sterowania i dodatkowo sprzężona z pozostałymi osiami maszyny. Głowice te projektowane były z myślą o obróbce elementów wielkogabarytowych na dużych centrach obróbczych. W związku z tym także ich możliwości są imponujące. Rodzina głowic U-TRONIC składa się z 6 modeli. Najmniejsza UT 3-360 S pozwala obrabiać maksymalną średnicę wynoszącą 800mm, ale już największa UT 8-1000 S pracuje w zakresie do 2000mm przy przesuwie sań wynoszącym 350mm. Głowica pozwala wytaczać otwory w tolerancji H7, zapewnia powtarzalność przesuwu sań poniżej 0,05mm i uzyskanie chropowatości powierzchni na poziomie $Ra=1.6$.



Rys. 1 Przykład wykorzystania głowicy mechatronicznej typu U-TRONIC firmy D'Andrea.

Mniejsze głowice mogą być podawane manualnie bądź automatycznie z wykorzystaniem systemu paletowego. Głowice większe, ze względu na swoją masę i gabaryty, w większości przypadków mocowane są na obrabiarkach na stałe i tylko w wyjątkowych sytuacjach demontowane. Aby umożliwić normalne korzystanie z obrabiarki, głowica powinna być wyposażona w imak akceptujący oprawki z chwytem typu DIN69871-A-B 50, MAS - BT50 lub HSK o wielkości 63 lub 100. W takim przypadku wystarczy ustawić sanie narzędziowe w pozycji 0 tak, aby oś imaka pokryła się z osią wrzeciona obrabiarki i już można korzystać z normalnych narzędzi obrotowych.



Rys. 2 Głowica U-TRONIC na palecie. Dodatkowo wyposażona w imak narzędziowy.

W roku 1981 zatroszczono się o użytkowników mniejszych obrabiarek sterowanych numerycznie. Specjalnie dla nich stworzono serię głowic U-CENTER, które mogą być przechowywane w magazynie narzędziowym obrabiarki i podawane automatycznie w momencie, w którym głowica ma zostać wykorzystana w trakcie obróbki elementu.

W przypadku głowic U-TRONIC zarówno mechanika, jak i elektronika głowicy umieszczone są w korpusie głowicy, natomiast głowice U-CENTER mają te elementy rozdzielone. Serwomotor wraz z enkoderem (tak zwany U-DRIVE) mocowany jest na korpusie obrabiarki w pobliżu wrzeciona i na stałe połączony z układem sterowania. W magazynie narzędziowym przechowywana jest tylko część mechaniczna głowicy.

W momencie podawania głowicy z magazynu do wrzeciona obrabiarki następuje jej sprzężenie z napędem, a po zakończeniu obróbki głowica zostaje ponownie oddana do magazynu narzędziowego obrabiarki. Użytkownik nie tracąc nic z funkcjonalności obrabiarki, dzięki zastosowaniu głowic sterowanych numerycznie, zyskuje zupełnie nowe możliwości obróbcze. Jednak pomimo niewątpliwych zalet głowice serii U-CENTER posiadały jedną wadę. Dla wielu obrabiarek były po prostu zbyt ciężkie. W związku z tym pod koniec 2007 roku zastąpiono głowice U-CENTER zupełnie nowym modelem – głowicą TA-CENTER.

Jeśli chodzi o ideę i możliwości obróbcze, nowa głowica nie różni się od swoich starszych siostr. Zmiany dotyczą przede wszystkim redukcji masy, zwiększenia maksymalnych obrotów oraz zmian w budowie wewnętrznej. W chwili obecnej najmniejsza z głowic TA-CENTER waży jedynie 4,7 kg, co umożliwia wykorzystanie jej nawet na obrabiarkach posiadających stożek napędowy o wielkości ISO30. Maksymalne obroty wynoszące 2000 obr./min. pozwalają na uzyskanie znacznych prędkości skrawania, wymaganych przy korzystaniu z nowoczesnych narzędzi skrawających. Do przesuwu sań wykorzystano śrubę toczną z systemem redukcji oraz kasacji luzów, co w znaczący sposób wpłynęło na dokładność pracy samej głowicy. Także gabaryty napędu głowicy – system U-DRIVE uległy redukcji i jego montaż na obrabiarce stał się o wiele prostszy.



Rys. 3 Napęd U-DRIVE zamontowany na wrzecionie frezarki pionowej.

Mimo wszystko jednak, jego montaż i podłączenie do systemu sterowania obrabiarki musi być przeprowadzony przez jej producenta lub autoryzowany serwis. U-DRIVE montowany jest zawsze w sposób najkorzystniejszy dla danego typu obrabiarki tak, aby w żaden sposób nie ograniczał możliwości obróbczych maszyny, ani nie kolidował z innymi jej systemami (chłodzenia, wymiany narzędzia itp.) Rysunki 3 i 4 przedstawiają niektóre z możliwych konfiguracji napędu U-DRIVE na obrabiarce.



Rys. 4 U-DRIVE z serwowmotorem prostopadłym do osi wrzeciona

Jak już wspomniano wcześniej, do prawidłowej pracy głowicy niezbędne jest jej połączenie z układem sterowania obrabiarki. W przypadku głowic mechatronicznych firmy D'Andrea może odbywać się to na dwa sposoby. Są one przedstawione na rysunku nr 5. Pierwszy z nich (fig.1), to pełna integracja z układem sterowania obrabiarki. W tym celu konieczne jest wykorzystanie jednej z wolnych osi sterownika - najczęściej osi U. Przy takim połączeniu uzyskujemy dostęp do wszystkich funkcji głowicy ze szczególnym naciskiem na możliwość obróbki kształtowej i sferycznej. Układ sterowania w tym przypadku przejmuje pełną kontrolę nad serwowmotorem, łącznie ze zmianą jego prędkości obrotowej podczas przemieszczania się narzędziowych. Drugi sposób (fig.2) wykorzystywany jest wtedy, kiedy w sterowniku obrabiarki nie mamy dostępnej osi U. Wtedy układ U-DRIVE podłączany

jest do własnego sterownika, który z kolei aktywowany jest kodami M umieszczonymi w programie głównym maszyny.



Rys. 5 Dwa sposoby podłączenia napędu U-DRIVE do układu sterowania obrabiarki.

Sterownik programowany jest w taki sposób, aby po otrzymaniu sygnału wyzwalającego z układu sterowania obrabiarki (kod M) wywoływał odpowiedni podprogram odpowiedzialny za przesuw sań narzędziowych o określoną wartość i z określoną prędkością. Po osiągnięciu przez sanie wymaganej pozycji, układ sterowania obrabiarki otrzymuje sygnał zwrotny informujący o tym fakcie i wyzwalający kolejny blok programu głównego. W ten sposób możliwa jest pełna synchronizacja programu głównego i podprogramów umieszczonych w pamięci sterownika głowicy. Programowanie samego sterownika jest intuicyjne i nie następuje żadnych problemów nawet początkującemu operatorowi.

Głowice mechatroniczne serii TA-CENTER posiadają jeszcze kilka wyjątkowych cech stanowiących o ich uniwersalności i nowoczesności. Każda z głowic posiada system automatycznych przeciwwag odpowiedzialnych za wyrównowanie dynamiczne głowicy. Ich ruch jest sprzężony z ruchem sań narzędziowych i skierowany przeciwnie do kierunku ich przesuwu. Dzięki temu rozwiązaniu głowica, a właściwie jej niewyrównowanie wywiera znikomy wpływ na ułożyskowanie

wrzeciona obrabiarki przedłużając automatycznie jego żywotność. Dodatkowo głowice wyposażone są w układ doprowadzenia chłodziwa z wrzeciona na narzędzie lub nawet przez jego środek, bezpośrednio do strefy skrawania. Ilustruje to poniższy rysunek (rys. 6).



Rys. 6 Kanały chłodzące w korpusie głowicy TA-CENTER

W celu umożliwienia aplikacji na różnych obrabiarkach, głowice serii TA-CENTER wyposażono w złącze modułowego systemu narzędziowego MODULHARDANDREA znanego jako MHD. Dzięki temu rozwiązaniu głowice mogą być wyposażone w praktycznie dowolny stożek napędowy, dostępny z bardzo szerokiej gamy części chwytowych i przedłużeń systemu MHD i w ten sposób aplikowane na różne obrabiarki znajdujące się w posiadaniu użytkownika.

Jak widać z powyższego, dość krótkiego opracowania, głowice mechatroniczne stanowią doskonałe uzupełnienie dla nowoczesnych obrabiarek sterowanych numerycznie. Dzięki pełnej integracji z nimi umożliwiają znaczne poszerzenie ich możliwości obróbczych, skracają czas obróbki oraz redukują jej koszty. Szeroka gama oferowanych głowic umożliwia dobranie odpowiedniego modelu dla każdego użytkownika – zarówno producenta elementów wielkogabarytowych (seria U-TRONIC), jak i wytwórcy elementów o mniejszej masie i gabarytach, korzystającego z „delikatniejszego” parku maszynowego i produkującego dłuższe serie poszczególnych detali. Precyzja, dokładność, elastyczność, wielozadaniowość i uniwersalność stanowią o sile tego rozwiązania. Wyłącznym przedstawicielem w Polsce firmy D’Andrea jest firma Narzędzia Skrawające TOOLS z Wrocławia.

LITERATURA

[1] Materiały własne firmy D’Andrea.

[2] Materiały własne firmy Narzędzia Skrawające TOOLS.