

Wstęp

Już od wielu lat przemysł wytwórczy wykorzystuje obrabiarki sterowane numerycznie, potocznie nazywane obrabiarkami NC lub CNC. Właściwie trudno sobie wyobrazić przedsiębiorstwa, szczególnie w przemyśle metalowym, w których nie jest obecna technologia NC. Komputery z odpowiednim oprogramowaniem są jednym z podstawowych narzędzi pracy konstruktorów, technologów i programistów. Zastosowanie technik cyfrowych wpłynęło w zasadniczy sposób na zmianę stylu pracy inżynierów. To, co kiedyś było niemożliwe, dziś realizuje się na każdym skomputeryzowanym stanowisku pracy konstruktora i technologa. Mowa jest w tym przypadku o możliwości prowadzenia wielokierunkowych symulacji poprawności projektowanych konstrukcyjnie zespołów i elementów maszyn, wielokryterialnej optymalizacji (np. co do minimalizacji ciężaru konstrukcji, jej ergonomiczności, racjonalności wykonania) oraz optymalizacji procesu technologicznego w aspekcie skrócenia czasu obróbki i wzrostu jej wydajności. Symulacja pracy obrabiarki CNC, według programu sterującego wygenerowanego w oparciu na interaktywnych systemach CAD/CAM, staje się już rozwiązaniem klasycznym, bez którego żaden program sterujący nie jest dopuszczony do fazy produkcyjnej.

Od inżynierów technologów i programistów oczekuje się wiedzy o systemach sterowania obrabiarek CNC, wiedzy o możliwych do wykorzystania oprzyrządowaniach technologicznych, niejednokrotnie sterowanych z poziomu systemu CNC, wiedzy o budowie i funkcjonowaniu obrabiarek sterowanych numerycznie jak również kompetencji w zakresie szeroko pojętego programowania w systemach WOP (programowanie zorientowane warsztatowo) lub lepiej na bazie interaktywnych, uniwersalnych systemów CAD/CAM.

Wprowadzenie obrabiarek CNC w istotny sposób wpłynęło na zmianę koncepcji prowadzenia i projektowania procesów technologicznych. Zasadniczo podejście do technologii obróbki CNC jest identyczne dla wszystkich typów obrabiarek, a różne są jedynie sposoby wprowadzania danych do układu sterowania. Rozwój technologii obróbki ubytkowej spowodował gwałtowny wzrost liczby różnych typów obrabiarek CNC. Można tu wymienić następujące grupy obrabiarek i innych maszyn CNC [2]:

- frezarki i centra obróbkowe,
- tokarki i centra tokarskie,
- wiertarki,
- wytaczarko-frezarki i obrabiarki do obróbki złożonych kształtów,
- obrabiarki wielofunkcyjne,
- obrabiarki elektroerozyjne elektrodowe (EDM) i wycinarki drutowe (WEDM),
- wycinarki i nożyce,
- maszyny do cięcia gazowego,
- maszyny do trasowania,
- maszyny do cięcia strugą wody (WJM) i wiązką lasera (LBM),

- szlifierki,
- maszyny spawalnicze,
- giętarki, zwijarki i wyoblarki.

W wielu zakładach etap przygotowania programu sterującego, a następnie etap jego realizacji na maszynie CNC powierza się jednej osobie. Następuje scalenie kompetencji, wiedzy i umiejętności technologa, programisty i operatora NC. Od wielu już lat zmienia się tryb pracy pracownika związanego z obrabiarkami CNC. W tym zakresie obsługa zaawansowanych systemów CAD/CAM staje się normą.

Podsumowując, można stwierdzić, że z uwagi na wzrastające zastosowanie obrabiarek CNC w różnych działach przemysłu wytwórczego, istnieje pilna potrzeba kształcenia personelu technicznego i inżynierskiego w kierunku przygotowywania technologii obróbki wraz z programami sterującymi do obróbki części o wymaganym kształcie i dokładności.

W niniejszej książce skupiono się na przekazaniu informacji dotyczących obsługi i programowania tokarek CNC. Przedstawiono podstawową wiedzę konieczną do poprawnego sterowania tokarkami CNC. W szczególności skupiono się na informacji o komendach NC typu G-kody, o sposobach ustalenia, mocowania i bazowania przedmiotów oraz korekcji narzędzi. Dodatkowo przedstawiono powszechnie wykorzystywane oprzyrządowanie technologiczne takich tokarek z przykładami możliwości ich zastosowania.

Drugą część książki poświęcono programowaniu tokarek CNC w oparciu o interaktywny system CAD/CAM Mastercam X4. Wybór tego komercyjnego systemu programowania związany był z jego dosyć znaczącym udziałem na polskim i europejskim rynku programów z grupy CAM oraz dużą uniwersalnością. Nie jest to system ograniczony jedynie do programowania obróbki na tokarkach i centrach tokarskich. Posiadane moduły pozwalają na programowanie frezarek CNC, centrów frezarskich, ploterów grawerujących czy sterowania wycinarkami drutowymi (WEDM).

Podręcznik przeznaczony jest w szczególności dla programistów i użytkowników systemu Mastercam X4 oraz dla studentów wydziałów mechanicznych o specjalnościach z zakresu budowy i eksploatacji maszyn.

Autor składa serdeczne podziękowanie firmom: Sandvik Coromant, Hass, DMG, Walter, Renishaw oraz Zalco, APX i HTM, za zgodę na wykorzystanie i zamieszczenie w książce dostępnych na ich portalach internetowych materiałów promocyjnych.

Opole, marzec 2012 r.

Autor