

## MEDIA ELEKTRONICZNE A DOBÓR NARZĘDZI DO ZADAŃ PRODUKCYJNYCH

Mirosław Dalak<sup>\*</sup>, Łukasz Kamieniecki<sup>\*\*</sup>, Tadeusz Mikołajczyk<sup>\*</sup>

*<sup>\*</sup>Katedra Inżynierii Produkcji*

*<sup>\*\*</sup>Koło Naukowe Mechaników*

*Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy*

### Streszczenie

W pracy przedstawiono możliwości wspomagania funkcjonalnego doboru narzędzi skrawających do obróbki otworów z zastosowaniem wybranych katalogów i doradców elektronicznych znanych firm narzędziowych. Odniesiono się też do porównań i kosztów operacji obróbkowych.

### 1. WPROWADZENIE

Szacuje się, że bezpośrednie koszty narzędziowe stanowią przeciętnie ok. 2,4% kosztów wytwarzania. Właściwie dobrane narzędzia mogą więc w znacznym stopniu zwiększyć efektywność wytwarzania. Dobór narzędzi do poszczególnych operacji obróbki skrawaniem odbywa się głównie na podstawie kryteriów technicznych, technologicznych i ekonomicznych. Podczas wyboru właściwego zestawu narzędzi do wykonania zadania obróbkowego należy w pierwszej kolejności stosować kryteria techniczne i technologiczne. Dopiero w dalszej kolejności stosuje się kryteria ekonomiczne [3].

Jednym z podstawowych kryteriów ekonomicznych w produkcji jest prędkość skrawania. Głównymi parametrami fizycznymi procesu obróbkowego są: szybkość usuwania wiórów i wydzielającego się ciepła, zużywanie się narzędzi i gładkość obrobionej powierzchni. Wpływ na te czynniki mają właściwości metali przemieszczających się względem siebie: narzędzia i obrabianego detalu. Szybkość usuwania wiórów jest pod względem ekonomicznym funkcją obiektywną: im jest ona większa, tym lepiej. Wraz ze wzrostem szybkości usuwania wiórów rośnie wydajność produkcji, i co się z tym wiąże – maleją koszty procesu skrawania. Wydzielanie się ciepła jest zjawiskiem nierozłącznym z obróbką skrawaniem. Zużycie narzędzia wpływa na koszty związane z wymianą lub regeneracją narzędzia po określonej liczbie operacji skrawania. Chropowatość powierzchni obrobionej wpływa na jakość wyrobu i w dużej mierze zależy od jakości zastosowanych narzędzi. W praktyce problem sprowadza się do doboru prędkości i głębokości toczenia lub wiercenia, zapewniających zmniejszenie całkowitego kosztu skrawania [1, 4].

Celem pracy jest ocena możliwości doboru narzędzi do zadań obróbkowych wykonywania otworów za pomocą wybranych dostępnych mediów elektronicznych.

### 2. FUNKCJONALNY DOBÓR NARZĘDZI SKRAWAJĄCYCH DO OBRÓBK OTWORÓW

Nowoczesne obrabiarki i narzędzia dają bogaty wybór możliwości zastosowań i dla tego metoda wykonania zadania nie jest już tak oczywista (np.: frezowanie może okazać

się bardziej korzystne niż wiercenie). Przy produkcji większej liczby sztuk na pewno pojawi się pytanie, czy narzędzia standardowego nie warto zastąpić rozwiązaniem specjalnym, w celu lepszego wykorzystania zasobów i podniesienia produktywności. Narzędzia skrawające są głównym nośnikiem wydajności w procesach skrawania. Od ich „obciążalności” zależy wykorzystanie mocy obrabiarki. Trendy rozwojowe narzędzi skrawających wynikają z doskonalenia rozwiązań konstrukcyjnych i możliwości wytwórczych obrabiarek lub ze zmieniających się warunków produkcji. Wzrost udziału metali lekkich w wyrobach oraz rozpowszechnienie obróbki na twardo (obróbka skrawaniem materiałów w stanie twardym) stymuluje rozwój narzędzi obróbczych [10].

Obok nowoczesnych narzędzi skrawających istnieje cała gama usług, które mają pozytywny wpływ na wszystkie dziedziny produkcji, dostarczają bowiem kompletny zakres rozwiązań dla problemów obróbki skrawaniem z jednego kompetentnego źródła.

Elektroniczne katalogi narzędzi, które oferują wsparcie podczas wybierania rozwiązań obróbkowych z ich obszerną, ale równocześnie przyjazną użytkownikowi funkcjonalnością kierują krok po kroku do ostatecznego celu.

Łatwe w instalacji i proste w użytkowaniu elektroniczne katalogi narzędziowe udzielają odpowiedzi na następujące pytania:

- jakiego narzędzia powinno się użyć do określonego zastosowania obróbczego, by zyskać maksymalną produktywność?,
- jak powinno się użyć tego poleconego narzędzia (parametry skrawania)?,
- jakiej żywotności narzędzia oczekiwać po poleconym rozwiązaniu?,
- jak kosztowny jest ten wybór (koszt na operację)?

Jeśli narzędzie zostanie już wybrane, to elektroniczne katalogi narzędziowe wspomogą w:

- sprawdzeniu, czy narzędzie, które ma zostać użyte do założonego materiału obrabianego jest odpowiednie,
- określeniu teoretycznych parametrów skrawania,
- alternatywnym rozwiązaniu doboru narzędzia skrawającego.

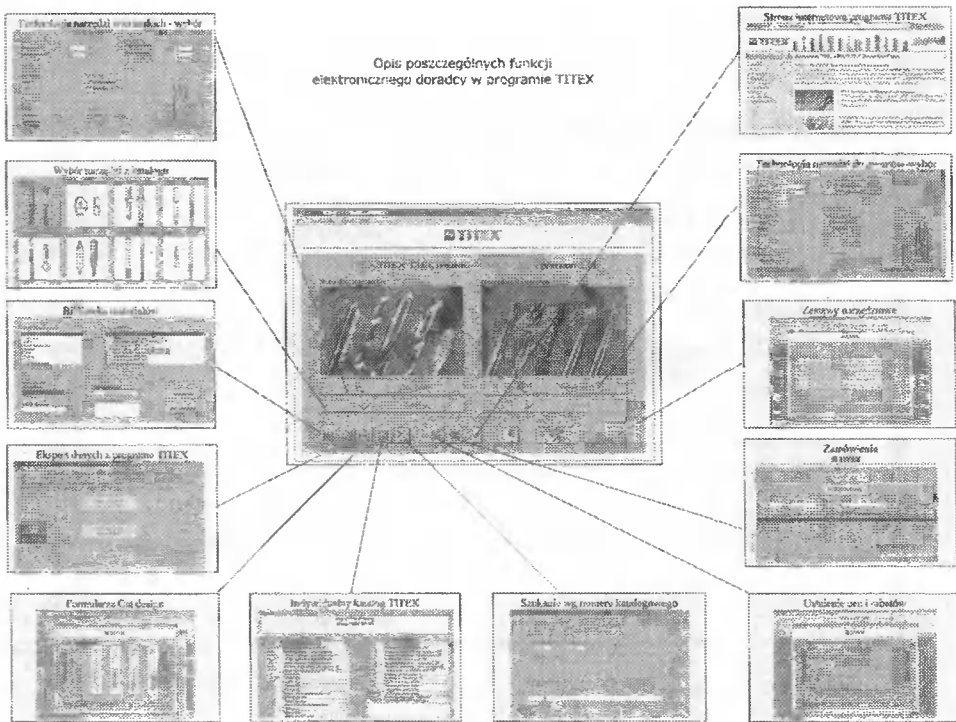
Elektroniczne katalogi wspierają również w wielu innych zagadnieniach, takich jak:

- zaproponowanie wiertła odpowiadającego wymiarowo dokładnie pod wybrane narzędzie gwintujące,
- porównanie międzynarodowych norm materiałowych,
- zdefiniowanie specjalnych wymagań narzędziowych,
- stworzenie indywidualnych katalogów klienta.

Elektroniczne katalogi narzędziowe mogą być jednym z elementów, które wspierają inżynierię produkcji, planowanie i dział zakupów, pomagając w zakresie zagadnień obróbczych.

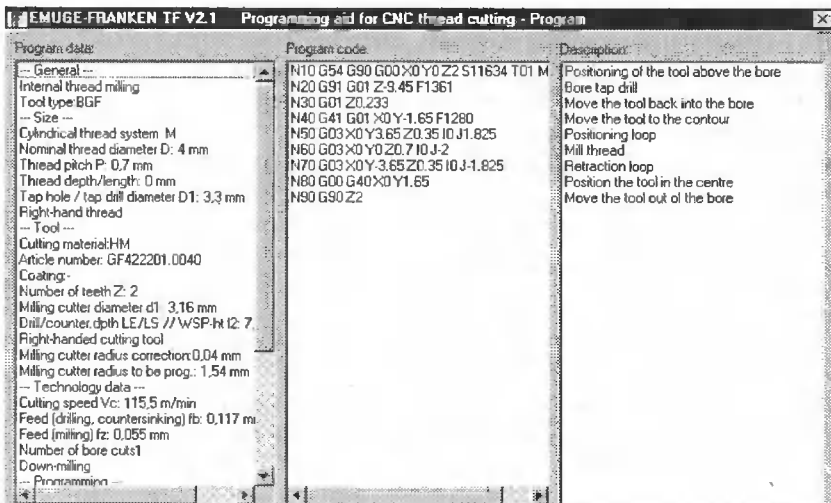
### 3. KATALOGI I DORADCY ELEKTRONICZNI

Istnieje szeroki asortyment programów katalogowych oraz doradców elektronicznych [2], jak np. firmy „Titex”, Tool Finder firmy Emuge Franken czy CCS firmy Prototyp PWZ lub AdvantEdge firmy Third Wave, umożliwiających zadowalające rozwiązywanie problemów obróbkowych. Schemat poszczególnych funkcji elektronicznego doradcy firmy „Titex” przedstawiono na rysunku 1.



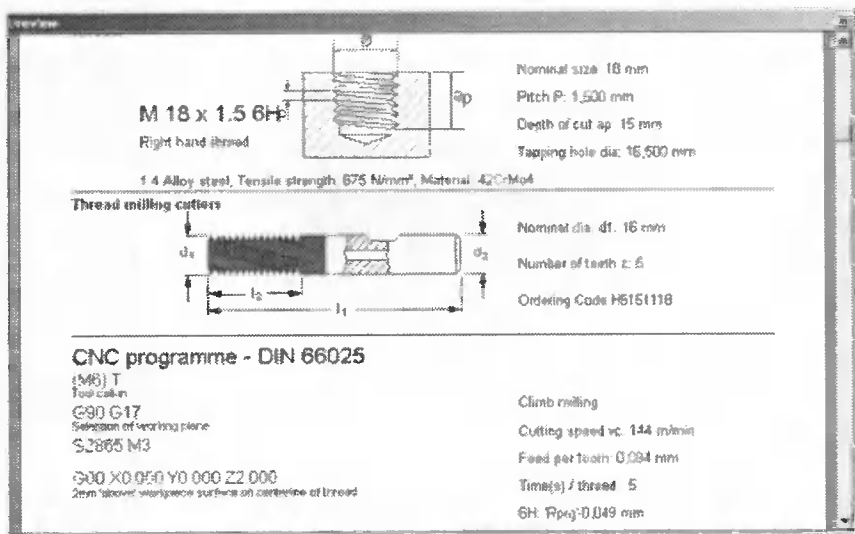
Rys. 1. Funkcje elektronicznego doradcy firmy „Titex”

Rezultaty doboru narzędzi i warunków obróbki gwintu M4 frezowaniem, wraz z kodem programu obróbki, otrzymane za pomocą katalogowego programu firmy Emuge Franken przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Dobór warunków i parametrów obróbki gwintu M4 frezowaniem

Przegląd warunków i wielkości do wykonania gwintu M18x1.5 frezowaniem, otrzymanych za pomocą programu katalogowego CCS v.6.1 firmy Prototyp PWZ, przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Wielkości i narzędzia do obróbki frezowaniem gwintu M18x1.5

W stosowanych programach możliwy jest dobór wariantowy wszelkich wielkości obróbkowych, odmian obróbki wraz z narzędziami, a także kryterialne porównanie kosztów obróbki, ze wskazaniem najniższego.

#### 4. PODSUMOWANIE

Dobór narzędzi skrawających stanowi złożone zagadnienie zarówno z technologicznego, jak i ekonomicznego punktu widzenia. Te same detale mogą być wykonywane za pomocą identycznych maszyn w różnym czasie obróbkowym, w związku z czym różny będzie koszt ich wytwarzania. Porównując koszty narzędziowe odniesione do jednej części można stwierdzić, że korzystniej jest zastosować narzędzie, dla którego koszty te są niższe. Mnożąc różnicę, o jaką obniżyły się koszty narzędziowe przez skalę produkcji w określonej jednostce czasu, można określić zysk wynikający z zastosowania określonego narzędzia. Im większa jest skala produkcji i zysk jednostkowy, tym większy jest zysk całkowity dokonanych zmian. W przypadku zastosowania narzędzi droższych, ale wydajniejszych, dla których można podwyższyć parametry skrawania, zwiększa się jednocześnie średnia wydajność linii produkcyjnej. Bez dogłębnej analizy warunków pracy na danym stanowisku obróbkowym można osiągnąć bardzo niskie efekty ekonomiczne przy zwiększonych nakładach finansowych.

Podejmowanie kroków poprawiających wydajność, czy obniżających koszty produkcji, jest działaniem permanentnym, podlegającym weryfikacji w zależności od dynamicznie rozwijającego się rynku narzędziowego.

## LITERATURA

- [1] Oczos K.E., 2005. Trendy rozwojowe precyzyjnych i wydajnych narzędzi skrawających. Część II, Mechanik 12, 1006-1010.
- [2] Materiały szkoleniowe Titex Plus – Precision Cutting Tools – Katalog elektroniczny narzędzi TEC v.8.0, Sandvik, 2007, 19-43.
- [3] Cichosz P., 1998. Efektywność kształtowania skrawaniem przedmiotów osiowo symetrycznych w zintegrowanym wytwarzaniu. Prace Nauk. Inst. Technol. Masz. i Autom. Wrocław, Monografie 21, 59-64.
- [4] Lowe P., 1999. Zarządzanie technologią. Wyd. Nauk. Śląsk Katowice, 9.

## **ELECTRONIC MEDIUM IN TOOL SELECTION FOR PRODUCTION TASKS**

### Summary

Paper deals with tool selection electronic way for production tasks. By using multitasking tools with specific set of machining parameters, it can predict and determine ways of machining time minimizing. This will result in improved part quality and significant cost savings.