

<https://doi.org/10.24867/JPE-1994-11-181>

ORIGINALNI NAUČNI RAD

Todić Velimir *

UNAPREĐENJE RAZVIJENOG SISTEMA ZA
AUTOMATIZACIJU IZBORA ALATA
ZA OBRADU REZANJEM

IMPROVEMENT ON THE DEVELOPED
SYSTEM FOR AUTOMATION
OF CUTTING TOOLS SELECTION

Summary

Tools which are used in manufacturing processes as cutting units in block-tools systems, either in conventional machining- and technological systems or in the modern flexible manufacturing systems, have a significant influence on the aggregate quality of the machining process for a concrete part.

Hereby tool changing systems and cutting abilities represent most significant elements in tool quality especially in utilization of flexible manufacturing systems and other NC-controlled technological systems.

Efficient and high-quality selection of cutting units i.e tools, requires development of the adequate systems for their automated selection.

Such systems provide basic prerequisite to a sophisticated and agile operation in the process planning in contemporary settings.

The paper reviews improvements in the developed system for automated selection of cutting modules i.e tools, which pertains to the development of graphics support as well as the module for automated selection of optimized tools for single cuts within machining operations.

*) Todić dr Velimir, vanr. prof., Institut za proizvodno mašinstvo, FTN, 21000 Novi Sad, Vladimira Perića Valtera 2

Rezime

Alati koji se koriste u tehnološkim procesima obrade, bilo na konvencionalnim obradnim i tehnološkim sistemima, bilo na savremenim fleksibilnim tehnološkim strukturama kao rezni moduli pojedinih sistemskih alata, imaju vrlo značajan uticaj na ukupni kvalitet tehnološkog procesa izrade posmatranog dela. Pri tome su sistemi zamene i rezne sposobnosti najnačajniji elementi kvaliteta alata, naročito kod eksploatacije fleksibilnih tehnoloških struktura i drugih tehnoloških sistema sa NC upravljanjem.

Efikasan i kvalitetan izbor reznih modula, odnosno alata, zahteva razvoj odgovarajućeg sistema za njihov automatizovani izbor. Ovakvi sistemi čine osnovnu pretpostavku za efikasan, kvalitetan i mobilan rad tehnološke pripreme u području projektovanja tehnoloških procesa obrade u savremenim uslovima.

U radu se prikazuje unapređenje razvoja razvijenog sistema za automatizaciju izbora reznih modula, odnosno alata, koji se odnosi na razvoj određene grafičke podrške i modela za automatizovani izbor optimalnih alata za zahvate operacija obrade.

1.0 UVOD

Kod projektovanja tehnoloških procesa obrade na fleksibilnim tehnološkim strukturama, tehnološka priprema mora da obezbedi visok stepen mobilnosti i kvaliteta u svom radu, što proizilazi iz zahteva da se u vrlo kratkom vremenu obezbedi projektovanje velikog broja različitih i kvalitetnih tehnoloških procesa obrade.

Ako se ovome doda da se zahtev u pogledu projektovanja kvalitetnih tehnoloških procesa obrade postavlja i kod obrade na konvencionalnim obradnim sistemima sa i bez NC upravljanja, onda se može zaključiti da rad tehnološke pripreme i u ovim slučajevima mora biti zasnovan i organizovan na savremenim principima, koje omogućuje razvoj računarskih sistema.

Tako, naprimera, razvoj automatizovanih sistema za izbor alata i režima obrade, uz kvalitetnu banku tehnoloških podataka u značajnoj meri može uticati na stepen mobilnosti i kvalitet rešenja tehnološke pripreme u području projektovanja tehnoloških procesa.

Imajući u vidu izloženo, u radu se prikazuje unapređenje razvijenog sistema za automatizovani izbor alata, odnosno reznih modula kod sistemskih alata.

2.0 PRIKAZ RAZVIJENOG SISTEMA ZA AUTOMATIZACIJU IZBORA ALATA

Postavljena koncepcija razvoja sistema za automatizaciju izbora alata za obradu rezanjem, koja je zasnovana na interaktivnom principu, omogućila je da se sistem razvija fazno za pojedine obradne procese. Rezultati razvoja pojedinih faza, koji su se odnosili na sistem za automatizaciju izbora alata za obradu bušenjem, struganjem i brušenjem, prezentirani su u radovima [2,3,4].

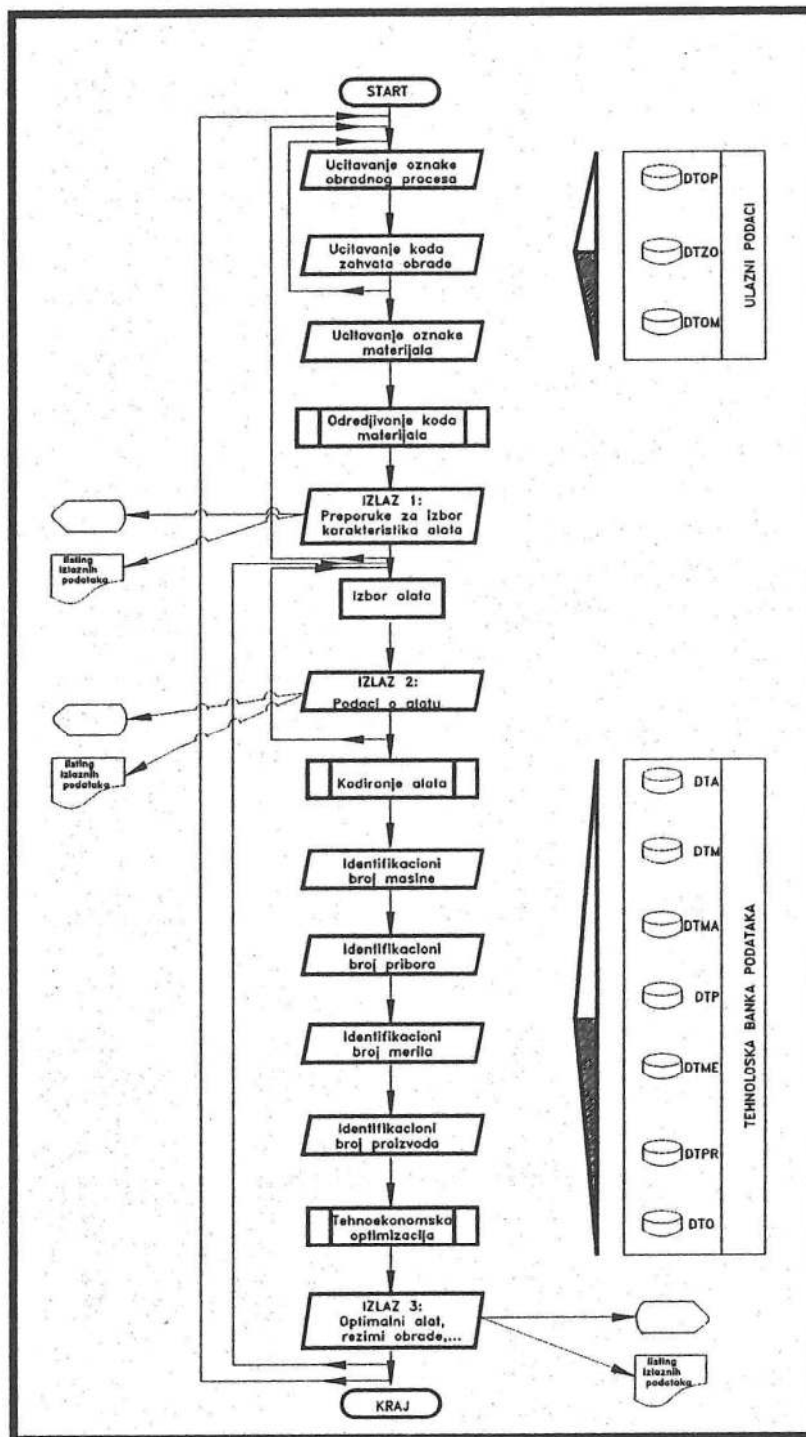
Na ovom nivou razvoja sistem je obezbeđivao automatizovani izbor određene grupe alata za posmatrani zahvat obrade, memorisanih u odgovarajućoj datoteci. Izbor alata iz grupe mogućih vršio je tehnolog na interaktivnom principu, a za izabrani alat sistem je obezbeđivao automatizovano dobijanje preporučenih režima obrade [3,4].

Polazeći od uočenih nedostataka, s jedne strane, i mogućnosti savremenih računarskih sistema, s druge strane, postavljeni su pravci unapređenja razvoja ovog automatizovanog sistema, koji će se ukratko izložiti.

2.1 UNAPREĐENJE RAZVOJA SISTEMA

Glavno obeležje unapređenja razvoja sistema za automatizaciju izbora alata odnosi se na razvoj grafičke podrške u pojedinim interaktivnim koracima i ugradnju modela optimizacije, koji obezbeđuje automatizovani izbor optimalnog alata za posmatrani zahvat određene operacije obrade.

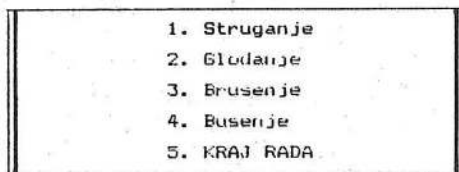
Osnovna algoritamska struktura ovog sistema prikazana je na slici 1, koja će se detaljnije objasniti na primeru izbora tocila za obradu brušenjem.



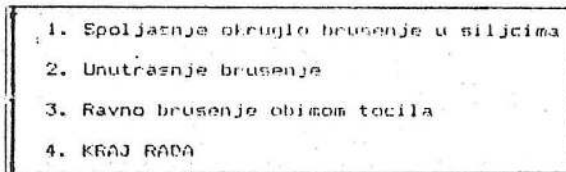
Slika 1. Osnovna algoritamska struktura sistema
Fig. 1 Basic flow diagram of the system

Učitavanje koda posmatranog zahvata obrade u okviru određene operacije, za koji se želi dobiti optimalni alat, vrši se interaktivno na bazi razvijenih datoteka obradnih procesa (DTOP) i datoteke zahvata obrade (DTZO), slika 1, koje čine deo ulaznih podataka. Na slikama 2, 3 i 4

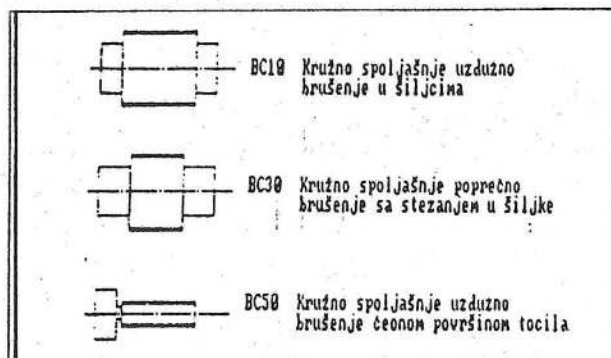
prikazan je način izbora koda posmatranog zahvata obrade, a u primeru koji se posmatra učitani je kod zahvata BC10.



Slika 2. Izbor procesa obrade
Fig. 2 Machining process selection



Slika 3. Izbor procesa obrade brušenjem
Fig. 3 Grinding process selection



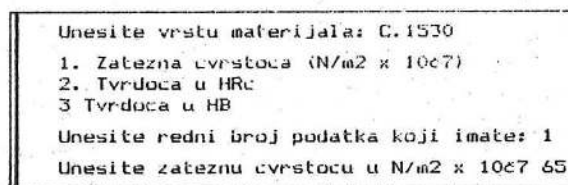
Slika 4. Izbor koda zahvata obrade brušenjem
Fig. 4 Selection of cut code for grinding

Kao što pokazuje slika 4, u odnosu na raniji nivo razvoja ovog programskog sistema [4], grafički prikaz zahvata obrade pospešuje postupak učitavanja njegovog koda, kao jednog od ključnih ulaznih podataka.

Unošenje podataka o materijalu obradka vrši se na osnovu odgovarajuće datoteke oznake materijala (DTOM), na način kako je prikazano na slici 5.

Učitani kod zahvata obrade i oznake materijala obradka omogućuju automatsko kodiranje materijala obradka. Kod materijala i zahvata obrade, predstavljaju najvažnije podatke za pretraživanje datoteke alata (DTA), slika 1.

Ovako uneti podaci o zahvatu i materijalu obradka omogućuju da se na IZLAZU 1, slika 1, dobiju preporučeni elementi rezne geometrije alata, a kod brušenja karakteristike točila, kao na slici 6.



Slika 5. Unošenje oznake materijala
Fig. 5 Material code input for the grinding

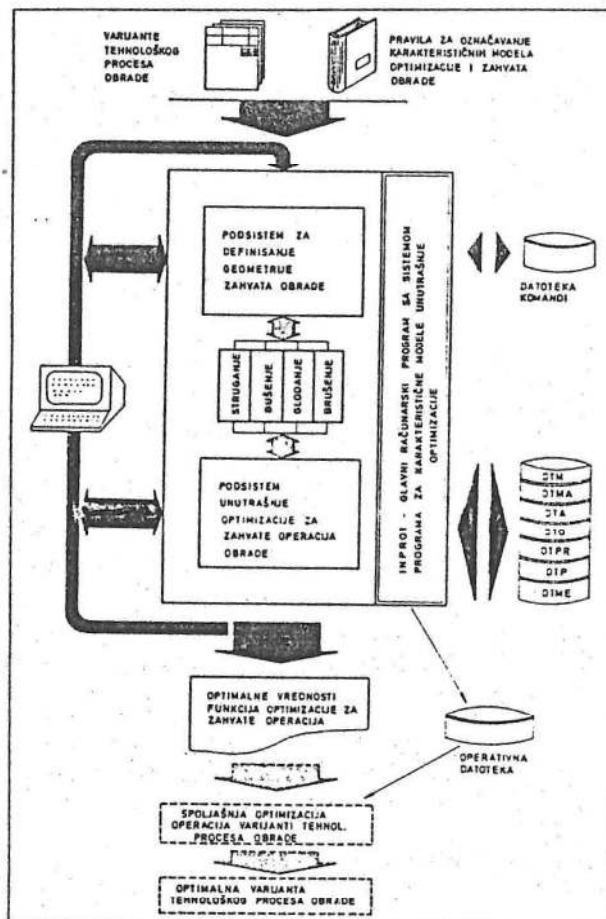
Preporučene karakteristike točila				
Brusno sred.	Vel. zrna	Tvdoća	Struktura	Vezivo
A, B	60 - 100	N - L	S	V

Slika 6. Preporučene karakteristike točila
Fig. 6 Recommended characteristics wheel

Na IZLAZU 2 dobijaju se svi alati koji se mogu koristiti za posmatrani zahvat obrade. Prema tome, unošenjem rednog broja odabranog alata iz grupe mogućih, dobiće se podaci o izabranom alatu na interaktivnom principu [2,3,4].

U radu [3,4] pokazano je kako se za ovako izabrani alat automatizovano dobijaju preporučeni režimi obrade.

Ako se, pak, želi dobiti optimalni alat za posmatrani zahvat obrade, potrebno je primeniti razvijeni sistem tehnookonomске optimizacije [1]. Ovaj sistem optimizacije obuhvata dva podsistema, slika 7.



Slika 7. Model sistema tehnookonomске optimizacije
Fig. 7 Model of the system for techno-economical optimization

Jedan omogućava unošenje geometrijskih podataka o posmatranom zahvatu na interaktivnom principu, a drugi karakteristične modele optimizacije.

Osim učitano koda zahvata obrade i oznake materijala obradka, za automatizovani izbor optimalnog alata, potrebno je, kako pokazuje slika 1, uneti podatke o mašini, priboru, merilu i proizvodu, koji na osnovu odgovarajućih datoteka podataka (DTMA), (DTP), (DTME), (DTPR) i datoteke obradljivosti (DTO), obezbeđuju automatizovani izbor optimalnog alata.

Za posmatrani primer obrade brušenjem, uz korišćenje podataka o geometriji zahvata datih u [10], kao i memorisanih podataka o tocilima u datoteci (DTA), obradljivosti (DTO) i ostalih podataka o mašini, priboru, merilu i proizvodu [1], dobijeno je tociilo sa podacima na slici 8, koje obezbeđuje minimalno vreme obrade u zadatim uslovima, pri brzini brušenja $v=0,7$ m/s, aksijalnom pomaku $s_a=5$ mm/ob i dubini brušenja $\delta=0,00002$ m.

Red. br.	Precnik	Sirina	Otvor	Oznaka	Proizvodjac
18	350	60	127	BB08GV	SWATY

Slika 8. Podaci o izabrapom tocilu
Fig. 8 Data on the selected grinding wheel

Dobijeni podaci o tocilu svakako su vezani i za obim memorisanih podataka u datotekama (DTA) i (DTO).

3.0 ZAKLJUČCI

Razvojem grafičke podrške i ugradnjom modela optimizacije u razvijeni sistem za automatizovani izbor alata pri projektovanju tehnoloških procesa obrade, obezbeđen je povećan stepen efikasnosti njegovog korišćenja i kvalitet izlaznih rezultata.

Ovaj sistem se može efikasno koristiti, kako za izbor alata za procese obrade na konvencionalnim obradnim sistemima, tako i za izbor alata odnosno reznih modula sistemskih alata za obradu na fleksibilnim tehnološkim strukturama.

4.0 LITERATURA

- [1] Todić V.: Varijantni automatizovani sistem optimizacije tehnoloških procesa obrade, *Doktorska disertacija*, FTN, Novi Sad, 1987.
- [2] Todić V.: Razvoj i organizacija banke podataka za automatizovano biranje alata za obradu bušenjem, *Zbornik radova IPM, Zb. R. IPM 5,6 (1986)*, Novi Sad, 1986.
- [3] Todić V.: Razvoj i organizacija banke podataka za automatizovani izbor alata za obradu struganjem, *Zbornik radova IPM, Zb. R. IPM 7 (1990)*, Novi Sad, 1990.
- [4] Todić V., Reljin Ž.: Razvoj i organizacija banke podataka za automatizovani izbor točila i režima obrade brušenjem, *Zbornik radova IPM, Zb. R. IPM 8 (1991)*, Novi Sad, 1991.
- [5] Stanić J.: Uvod u teoriju tehnoekonomske optimizacije, *Mašinski fakultet*, Beograd, 1988.
- [6] Jovičić M.: Prilog istraživanju procesa obrade brušenjem sa posebnim osvrtom na razvoj kriterijuma za definisanje postojanosti točila, *Doktorska disertacija, Mašinski fakultet*, Beograd, 1975.
- [7] Jovičić M., Kršljak B., Vukasojević R., Drobnyak V.: Obrada brušenjem, Identifikacija karakteristika stanja i optimizacije procesa, *Mašinski fakultet*, Beograd, 1986.
- [8] Romček A.: Tehnologija brušenja, Izbor točila i elemenata režima obrade, *LŽTK*, Kikinda, 1990.
- [9] Prospekti i katalogi proizvođača točila, dijamantskih poravnjivača i dijamantskih valjaka
- [10] Tot O.: *Diplomski rad*, FTN, Novi Sad, 1991.