

*Dr Aleksandra Janković,  
Faculty of Mechanical Engineering, University of Kragujevac*

*Mr Svetolik Joković  
Higher Technical School, Kragujevac*

*Mr Života Arsić, assistant  
Faculty of Mechanical Engineering, University of Kragujevac*

UDK:629.113-235:621.85

## EFFICIENT NUMERICAL METHOD FOR ANALYSIS OF TRANSMISSIONS SHAFTS

*In this paper is presented one very practical approach to calculate critical angular velocity ( $\omega$ ) of the shaft. We used Finite Element Method (FEM) to find deflection line of a shaft and than Rayleigh's formula to calculate  $\omega$ .*

*This method is simpler than usually used in FEM, Subspace Iteration Method or Determinant Search Method, for example. It is very ease for use, too.*

*On the base of FEM is made the software, which enables to solve any engineering design of the shaft. This is illustrated with a few numerical examples.*

*Linear stiffness matrix element of straight beam (circular or annual cross-section) is used. Element has six degrees of freedom. It is possible to find deflections for any configuration of the shafts, connected with joints which satisfy prescribed boundary conditions.*

*Key words: finite element method, straight beam, critical angular velocity.*

## EFIKASNA NUMERIČKA METODA ZA ODREĐIVANJE KRITIČNOG BROJA OBRTAJA VRATILA

*U radu je iznet praktičan pristup računanja kritičnih brzina vratila, za nalaženje elastične linije vratila pod dejstvom sopstvene težine, koristi se Metod Konačnih Elemenata, MKE, a zatim za nalaženje kritične ugaone brzine Relejeva formula.*

*Ovaj metod ima prednosti u odnosu na iterativne metode mehanike kontinuuma, koje se najčešće nalaze u softverskim paketima. Metod je izuzetno jednostavan i za inženjere koji nemaju nikakvih znanja iz mehanike kontinuuma, a istovremeno je dovoljno tačan za njihove proračune.*

*Na bazi MKE je urađen softver koji omogućava rešavanje najrazličitijih konstruktivnih izvođenja vratila, što je ilustrovano većim brojem primera. Linearnom matricom krutosti elementa prave grede kružnog i prstenastog preseka je obuhvaćen najopštiji slučaj deformacija u prostoru. Moguće je izračunavanje prostornih pomeranja za proizvoljnu konfiguraciju više vratila, spojenih zglobovima. Pri tome je moguće zadati različite granične uslove.*

*Ključne reči: metod konačnih elemenata, prava greda, kritična ugaona brzina.*