

Program izpopolnimo z Mises-Huberjevo hipotezo (M.H.). Ko je primerjalna napetost enaka meji tečenja, sklepamo na velikost območja plastičnosti (sl. 11).

Območje plastičnosti je v resnici nekoliko večje, ker M.H. hipoteza temelji na enačbah elastičnosti. Območje plastičnosti (sl. 11) je zamaknjeno iz navpičnice, kar kaže na vpliv strižnih obremenitev.

6. SKLEP

Iz predstavljenega lahko povzamemo, da je MKE primerna numerična metoda za računanje koeficientov intenzivnosti napetosti, da z njo lahko dobro ocenimo smer širjenja razpoke in velikost ter obliko območja plastičnosti.

Zavedamo se, da je to začetek in da v teh začetnih raziskavah ni moč naenkrat zajeti vseh vplivov (dinamičnih obremenitev, dislokacij, utrjevanja, temperature...) ampak, da je treba model postopno dograjevati in izpopolnjevati.

Ker gre za enega izmed prvih pristopov ugotavljanja KIN strojnega elementa na osnovi lomne mehanike, so bile nekatere poenostavitve nujno potrebne. Kljub pomanjkljivosti, da rezultati niso potrjeni s preizkusi, smo lahko z njimi zadovoljni in so vzpodbuda za nadaljnje raziskave.

Zavedamo pa se, da bomo morali numerične metode dopolniti z ugotovitvami in vrednostmi, določenimi s preizkusi.

POMEN OZNAČB IN SIMBOLOV

- a — dolžina razpoke
- a_{11}, a_{12}, a_{22} — koeficienti
- b — širina zobnika
- d — debelina, dolžina KE
- F_b — zobna sila
- Δf — upogib, deformacija
- $f_{ij} \Theta$ — funkcija

$f\left(\frac{a}{s_F}\right)$ — korekturna funkcija

$g_{ij} \Theta$ — funkcija

h_F — ročica delovanja zobne sile

J — Riceov integral

KIN — koeficient intenzivnosti napetosti K_I, K_{II}

N — recipročna vrednost vzmetne konstante

S — specifična deformacijska energija

s_F — prerez zobnega korena

U_e — elastična energija

u_{ij} — tenzor deformacij

W — odpornostni moment, deformacijsko delo

x_1, x_2 — osi

α — kot delovanja zobne sile

Γ — pot integracije

ϑ, Θ — kot

$\sigma_F \text{ dop}$ — dopustna napetost

σ_{ij} — tenzor napetosti

Φ — Airyjeva napetostna funkcija

$\varphi(z), \chi(z)$ — kompleksni funkciji Muskelišvilija

VIRI:

- [1] J. Flašker: Doktorska disertacija, Univerza v Mariboru, 1982
- [2] J. Flašker, M. Saje s sodelavci: Raziskovalna naloga I. 1982, Univerza v Mariboru.
- [3] J. Flašker s sodelavci: Raziskovalna naloga I. 1983, Univerza v Mariboru.
- [4] D. Križman: Diplomaska naloga 1982, VTŠ Maribor — VTO strojništvo.
- [5] E. Antolič: Diplomaska naloga 1981, VTŠ Maribor — VTO strojništvo.

Naslova avtorjev: doc. dr. Jože Flašker, dipl. inž.,
prof. dr. Anton Jezernik, dipl. inž.,
oba Visoka tehniška šola, VTO
strojništvo, Maribor

UDK 621.833.38

Snovanje polžastih gonil z računalnikom

JOŽE FLAŠKER, DUŠAN MRKELA in ANTON PRISTAVEC

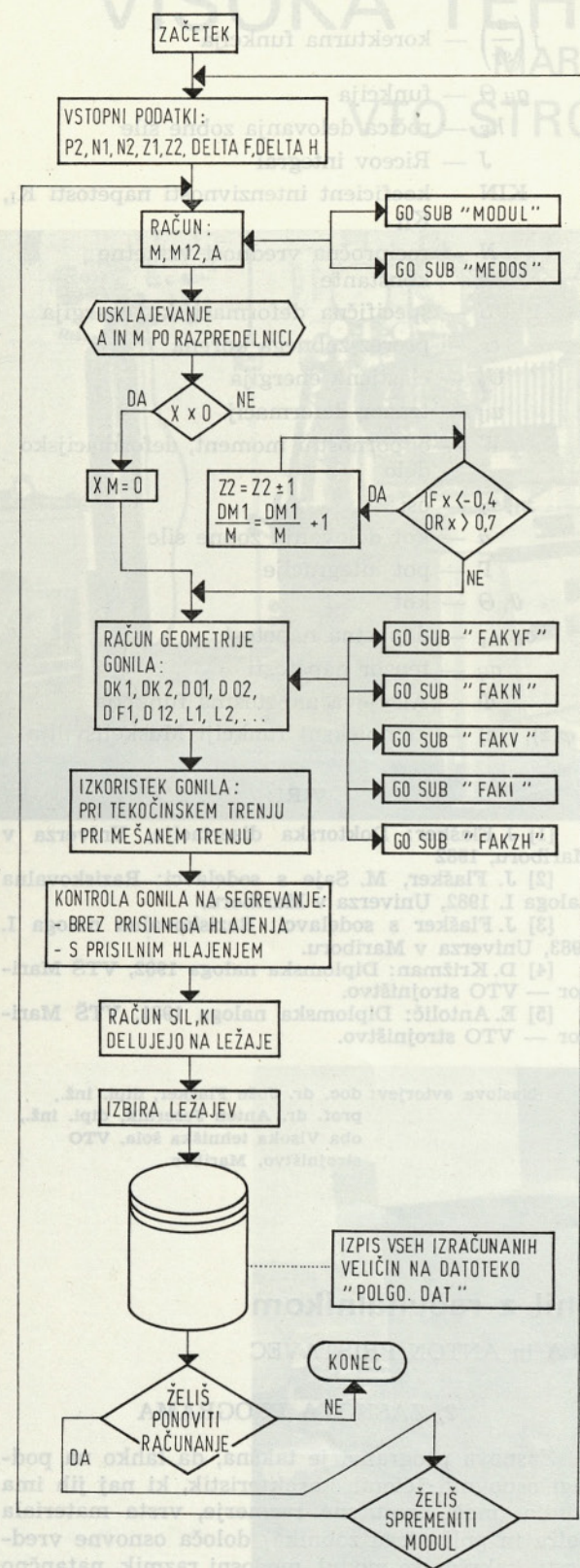
1. UVOD

Program POLGO (POLžasta GOnila) je namenjen konstrukterjem v konstrukcijskih birojih za izračunavanje in konstrukcijo polžastih gonil. Uporabljati ga je mogoče pri zasnovi novih ali pa za kontrolo že obstoječih polžastih gonil.

Zasnova programa POLGO je takšna, da je uporabnik — konstrukter prek zaslona vedno v neposrednem stiku z izvajalnim programom.

2. ZASNOVA PROGRAMA

Zasnova programa je takšna, da lahko na podlagi osnovnih zelenih karakteristik, ki naj jih ima gonilo (moč, prestavno razmerje, vrsta materiala polža in polžastega zobnika) določa osnovne vrednosti, kakršne so modul, medosni razmik, natančno prestavno razmerje, koeficient premika profila osnovne zobnice. Prav tako določa vse geometrične vrednosti polža, polžastega zobnika, izkoristek, iz-



Slika 1

vede celotno trdnostno in toplotno kontrolo polžastega gonila. Nadalje je mogoče določiti osnovne sile, ki obremenjujejo polžasto dvojico, sile, ki delujejo na posamezne ležaje (v odvisnosti od smeri vrtenja in kota srednje vijačnice polža), in razdalje med ležaji.

Glede na predpisano dobo trajanja gonila izbira tudi vrsto ležajev. Program POLGO je izdelan po splošno znanih načelih konstruiranja in preračunavanja polžastih gonil.

Mogoče je konstruirati oziroma kontrolirati običajne oblike polžev.

2.1. Dialog z računalnikom

Prva različica programa je bila napravljena za računalnik DELTA 340/40. Ker nimamo možnosti grafično prikazati zasnove, smo program prenesli na ISKRA DATA 18/20, ki omogoča grafični prikaz.

Uporaba programa je preprosta, saj se med uporabnikom in računalnikom prek zaslona vzpostavlja dialog. Uporabnik tako lahko izbira potrebne vrednosti za zasnovo novega oziroma kontrolo obstoječega gonila. Slika 1 prikazuje potek dela programa POLGO in mesta, kjer lahko posegamo v samo izvajanje programa.

3. SKICA GONILA

Po dobri zasnovi gonila, izračunu gredi ter ležajev prek grafične enote narišemo sestavno risbo polžaste dvojice (sl. 2) z večino podatkov, potrebnih za izdelavo delavniških načrtov polža in polžastega zobnika.

Prav tako lahko narišemo prostorsko skico polžaste dvojice z osnovnimi silami, ki obremenjujejo polžasto dvojico, ležaje in izbrane vrste ležajev (sl. 3).

Obe skici sta podlaga za izdelavo potrebne tehniške dokumentacije polžastega gonila.

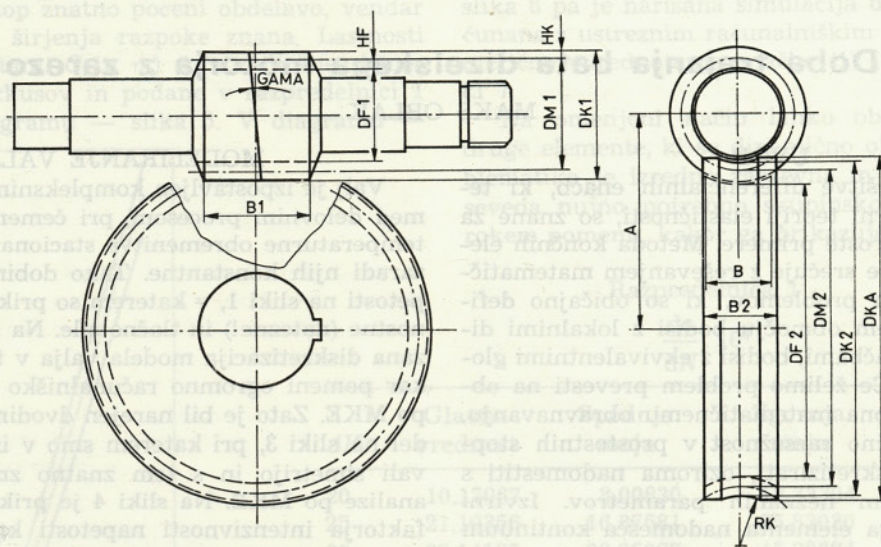
Pri snovanju programa za grafični prikaz polžaste dvojice z računalnikom, smo ugotovili, da bo treba pravila tehniškega risanja po standardu JUS spremeniti oziroma dopolniti zaradi omejitev grafičnih enot (razmerja med debelinami črt, oblike črt itd.).

4. RAČUNSKI PRIMER

Želimo na novo zasnovati polžasto gonilo z naslednjimi podatki:

- moč gonila
- vstopna vrtilna hitrost
- izstopna vrtilna hitrost
- faktor pogona
- število zob polža
- smer polževe vijačnice
- smer polževega vrtenja.

Prek zaslona vnesemo v neposrednem dialogu z računalnikom vstopne podatke.



Slika 2

Rezultate oceni strokovnjak, ki da mnenje o zasnovi gonila in po potrebi določi spremembe zasnove, da dobimo optimalno gonilo za določene pogoje dela.

Za najprimernejše gonilo napravimo obe skici gonila (sl. 2 in sl. 3).

5. SKLEP

Delo s programom POLGO je hitro, preprosto in poceni. V kratkem času imamo na voljo večje število zasnov novega oziroma kontrolo obstoječega polzastega gonila. Na podlagi skrbne ocenitve se odločimo za najprimernejše.

Program je testiran in preizkušen na različnih primerih. Rezultati kažejo, da je tako mogoče zasnovati dobro gonilo.

Program je napravljen modularno, zato ga lahko poljubno širimo in tako napravimo uporabnega za širši krog uporabnikov.

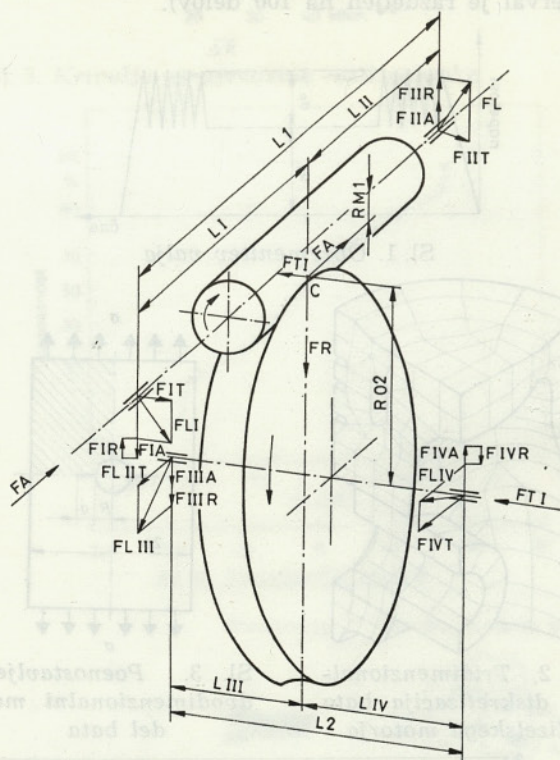
Program POLGO je rezultat skupnega dela tovarne STROJNA in VTŠ — VTO Strojništvo iz Maribora.

Opomba k slikam 1, 2 in 3: Veličine in dimenzije so zapisane tako, kakor je izpisan program, ki je na voljo na VTŠ — VTO Strojništvo, Maribor.

LITERATURA

- [1] B. Erker, diplomsko delo 1983. VTŠ VTOS Maribor.
- [2] D. Kostanjevec, diplomsko delo 1983. VTŠ VTOS Maribor.
- [3] G. Niemann, Maschinenelemente II. Springer Verlag, Berlin 1975.
- [4] J. Flašker, Zapiski predavanj 1980. VTŠ VTOS Maribor.

Naslovi avtorjev: doc. dr. Jože Flašker, dipl. inž., VTŠ — VTO Strojništvo, Maribor, Dušan Mrkela, dipl. inž., Strojna, Maribor in mag. Anton Pristavec, dipl. inž., VTŠ — VTO Strojništvo, Maribor



Slika 3

Program je izdelan tako, da pri različnih odločitvah »vprašuje« za različne podatke ali odločitve. Zaradi lažjega dela se na teh mestih pokaže razpredelnica kot pomoč za lažjo in hitro odločitev.

Na podlagi podatkov in vmesnih odločitev dobimo izpis rezultatov.