

DK 658.22:621

## Prilagoditev strojev v serijski proizvodnji

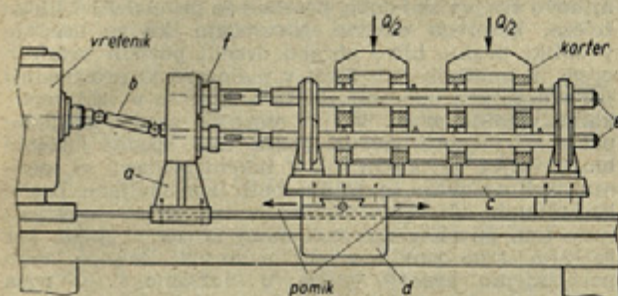
BOŽO POČIVALSEK

V industriji z množinsko proizvodnjo na tekočih trakovih ali transfernih progah se ne pokaže potreba po pregraditvi strojev, ker imamo za sestavo proge na izbiro za vsako operacijo naročen in izdelan stroj. Pri tem se vedno bolj poslužujejo specialnih strojev, sestavljenih iz standardiziranih rezkalnih, vrtilnih in drugih enot ter standardiziranih ogrodij in instalacij. Edino, kar se izdelava za tak stroj individualno, sta vpenjalna priprava in rezilno orodje.

V maloserijski proizvodnji pa si spričo visokih nabavnih stroškov in s tem združenega povišanja cene za proizvod ne moremo privoščiti takih specialnih strojev. Prvi pogoj za to bi bila domača industrija omenjenih standardiziranih enot. Ker pa je za zdaj potreba po univerzalnih strojih velika, a hkrati ni treba zadostnega števila specialnih strojev, podobne industrije v doglednem času še ne bomo imeli. Zaradi tega se poslužujemo vselej, kjer se pokaže potreba po specialnem stroju za izvršitev kakšne zahtevne delovne operacije, pregraditve in prilagoditve univerzalnega stroja. Najpogosteje jemljemo v poštev večvretensko vrtilne operacije, rezkanje več vzporednih ploskev, večvretensko rezanje navojev in podobno. Ker je pri pregraditvah potrebna gradnja celotnih vretenikov, reduktorjev, spada to pravzaprav že v območje gradnje obdelovalnih strojev. Zavoljo tega se bomo v tem sestavku omejili samo na nekaj smernic ali nasvetov, ki so plod naših dosedanjih izkušepj.

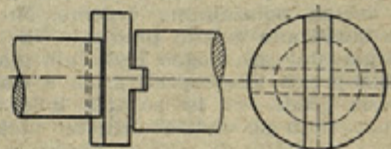
### Točno vrtanje izvrtin za glavne ležaje in ležaje odmične gredi v karterju motorja na stružnici

Slika 1 shematično kaže za to potrebno pregraditev stružnice. Na prednjem delu postelje je pritrjen reduktor »a«, ki je gnan z vretenikom preko teleskop-



Sl. 1.

ske gredi »b« z dvema kardanskima zglobova. Vpenjalna priprava »c« je z enim koncem pritrjena na suportu »d«, drugi konec priprave pa na kladičah, ki drsita med delovnim pomikom skupno s pripravo na postelji stroja. Obdelovanec je nameščen na trdih levtah in pravilno vpet. Vrtilne gredi z noži »e« so uležajene v konzolah na obeh koncih priprave. Za eksaktno vrtanje sta važna dva pogoja. Prvič je treba razporediti nože v gredeh tako, da režeta po dva in dva (prvi in tretji, drugi in četrti), ker s tem preprečujemo prekomerno odbijanje gredi. Drugi pogoj je v prečni smeri prilagodljiva vezava vrtilnih gredi s pogonskimi gredmi reduktorja. Slednje omogoča element »f« reduktorja. Računati moramo namreč s tem, da je malo verjetno, da bi osni položaji vrtilnih gredi v pripravi popolnoma ustrezali onim na reduktorju. Ker se v praksi vedno pojavljajo odstopanja, bi bile gredi prevpete (dvakrat uležajene v pripravi in tretjič na reduktorju). Da kljub manjši osni pre-

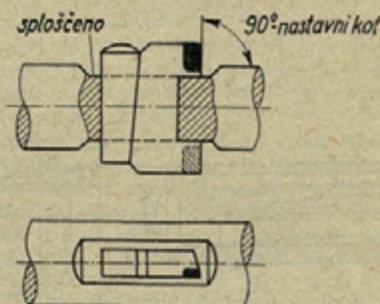


Sl. 2.

maknitvi omogočamo nemoten prenos vrtilnega momenta, se poslužujemo elementa »f«, ki je v načelu takšen, kakršen je viden s slike 2, in sicer utorni kamen z medsebojno premaknitvijo grebenov za 90°. Tak element prenaša do milimetra premaknitve, seveda pri manjših obremenitvah, izdelan pa je iz kvalitetne legure bron.

### Vnaprejšnje vrtanje (groba obdelava) izvrtin karterja na stružnici

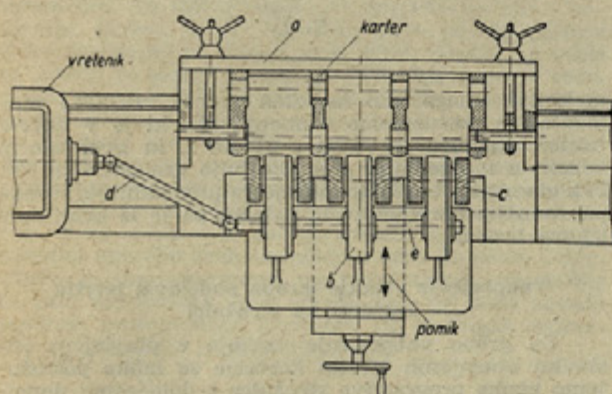
Za grobo vnaprejšnje vrtanje v prejšnjem odstavku omenjenih izvrtin karterja se lahko poslužujemo enake pregraditve stružnice z določenimi dopolnitvami glede na večje rezne odpore. Zal prevladuje v naših obratih mnenje, da točnost ozir. soosnost pri prvih grobih vrtilnih operacijah ni posebnega pomena, češ saj se tako potem še večkrat povrtava na končne mere. To mnenje je treba na tem mestu odločno zavrniti, ker se netočnost, ki se pojavlja pri grobem vrtanju, med nadaljnjimi operacijami le deloma odpravlja z bolj ali manj prožnimi gredmi in noži. Zategadelj moramo posvečati vso pažnjo predvsem soosnosti vnaprejšnjih izvrtin tam, kjer je potrebna odlična kvaliteta obdelanca. Prej omenjeno pregraditev stružnice bomo torej izpopolnili za potrebe grobega vnaprejšnjega vrtanja. Predvsem moramo poleg dveh ležajnih konzol dodati še vmesne tri konzole, da tako togo vodimo vrtilne gredi. Dalje moramo pri elementih »f« zasnovati aksialne kroglične ležaje za prestrezanje močnih osnih obremenitev, ker naj tu režejo vsi noži istočasno. Za vrtanje se z uspehom poslužujemo dvoreznicov na sliki 3, ki so vloženi v pravokotnih izrezih, centrirani na ploskvah sploščitve na gredi ter pritrjeni z zagozdami. Opremljeni so s ploščicami iz karbidnih trdin in imajo nastavni kot 90°, kar je zelo važno, ker nastajajo sicer pri obremenitvi zaradi neenakomernih dodatkov za obdelavo na obodu izvrtin neenakomerne prečne sile, ki odbijajo gred in povzročajo nesosnost ali pa ovalno vrtanje. Ti dvorezniki imajo torej nasproti vrtilnim nožem to veliko prednost, da so pri vrtanju popolnoma uravnoveženi ter ne obremenjujejo gredi na uklon (odbijanje).



Sl. 3.

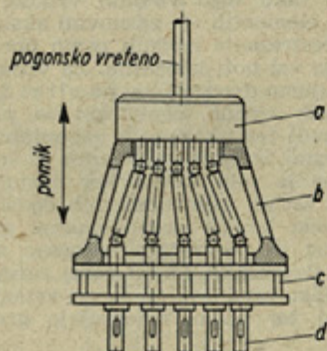
### Rezanje glavnih ležajev karterja na širino na stružnici

Pregraditev stružnice za to operacijo shematično kaže slika 4. Na postelji stružnice je pritrjena vpenjalna priprava »a«, na kateri je vpet karter, naravnani z dvema položajnim čepoma. Na prečnem suportu je montirano zobato predležje »b« s šestimi rezkalnimi glavami »c«. Pogon rezkalnih glav dobimo od vretenika preko teleskopske gredi s kardani »d« ter predležne gredi »e« in zobatih koles. Vzdolžni suport je naravnani po obdelovancu ter blokiran. De-



Sl. 4.

lovni gib pa daje strojni pomik prečnega suporta, ki nosi celotno predležje z orodjem. Ker je pogon precej elastičen, moramo pri dimenzioniranju rezkalnih glav paziti na to, da je vsaj en nož stalno v prijemu. V nasprotnem primeru se pojavljajo močne vibracije in udarci, kar ima za posledico slabo obdelane površine, lahko pa tudi lom orodja. Razen tega moramo pri izdelavi predležja posvečati pažnjo enakim nastavnim meram vseh rezkalnih glav, da jih po potrebi lahko izmenjujemo.



Sl. 5.

### Večvretensko vrtnje

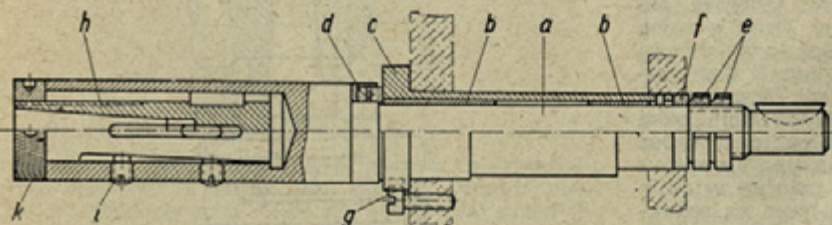
Na sliki 5 vidimo shematično pokazan vretenik večvretenskega vrtalnega stroja. Zgoraj je reduktor »a«, ki ga zamislimo za določeno delovno operacijo. Reduktor je nameščen na zvonu s teleskopskimi kardanskimi gredmi »b« za pogon posameznih vrtalnih vreten. Na spodnjem delu zvona je pritrjena vrtalna glava »c« z vrtalnimi vreteni »d«, razporejenimi po zahtevi obdelovanca. Izvedba vrtalne glave, kakršno vidimo na sliki 5, je zelo enostavna in dobra. Sestavljena je iz dveh plošč, vezanih med seboj z distančnimi rebri. V ploščah vrtamo izvrtine za sedeže vrtalnih vreten, katerih dobro izvedbo vidimo na sliki 6. Vrtalno vreteno »a« leži v dveh ležajnih pušah »b«, ki sta vtisnjeni v trup vretena »c«. Za prevzemanje osnih pritiskov je vreteno opremljeno z aksialnim krogličnim ležajem »d«, obešeno pa je v trupu z maticama »e« preko drsnega obročca »f«. Zaradi lažjega vstavljanja v vrtalno glavo ima trup zunaj dva različna sedeža, v aksialni smeri pa je pritrjen z vijakom »g« na spodnjo ploščo vrtalne glave. Da omogočimo točno nastavljanje vsakega posameznega svetra, je vstavljen v vrtalno vreteno konusni vložek »h«, čigar položaj fiksirata vijaka »i« in nasprotna matica »k«. Slaba stran take vrtalne glave je, da lahko služi samo za vrtnje izvrtin po enem določenem razporedu.

Kjer je mogoče (pri razporedu izvrtin v krogu ali pravokotniku), uporabljamo namesto glave vrtalna vretena, pritrjena na viličastih konzolah. Na spodnji flanši zvona pri vrtalnem stroju moramo imeti v tem primeru vzdolž oboda dva vzporedna utora T za vijake, s katerimi fiksiramo konzole v potrebnem položaju. Pri tovrstni izvedbi pa lahko po potrebi menjamo razpored vrtalnih vreten, seveda le v določenih mejah.

### Vrteče se vodilne puše vrtalnih gredi

Z njimi opremljamo vpenjalne priprave v množinski proizvodnji, da s tem kar največ podaljšamo njihovo življenjsko dobo, posebno še pri obdelavi litega železa, katerega odrezki povzročajo, ko se usedajo v obliki prahu, hitro obrabo drsnih površin vrtalnih gredi in vodilnih puš. Tudi v maloserijski proizvodnji jih z uspehom uporabljamo tam, kjer so v rabi vertikalne vrtalne gredi, ki jih moramo zaradi neogibno potrebne točnosti izvrtin voditi tudi spodaj (vrtnje bloka valjev pri motorjih). V takem primeru so spodnje vodilne puše še toliko bolj izpostavljene prahu litoželeznih odrezkov. Takšna v isti smeri se vrteča puša ima povrh vsega tudi manj zraka ob gredi, ker se le-ta samo pomika v njej in ne vrti. Zato se lahko poslužujemo sedeža H7/h6. V notranjosti je puša opremljena z vzdolžnim utorom, v katerega vprijetoma sojemalec vrtalne gredi. Sojemalec je vgrezljiv in lahko pod vplivom vzmeti med vrtnjem in pomikom gredi zaskače v utor vodilne puše ter jo jemlje s seboj. Puša teče na iglastem ležaju, ki je dobro zaščiten proti prahu. Ker je iglasti ležaj konstruiran tako, da lahko reguliramo njegov zrak, lahko po določenih obrabi zrak zopet nastavimo na želeno vrednost in s tem stalno vzdržujemo potrebno točnost vrtalne gredi.

Avtor: Božo Počivalšek, Tovarna avtomobilov, Maribor



Sl. 6.