

DK 621—229.

## Sodobne priprave v serijski proizvodnji

BOŽO POČIVALŠEK

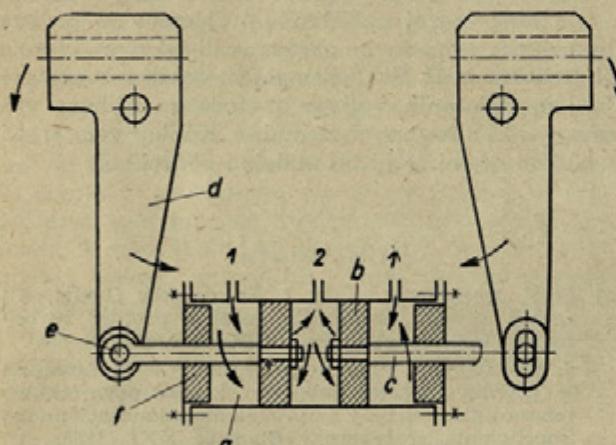
(Nadaljevanje in zaključek)

### 9. Hitro ali osrednje vpenjanje — pnevmatično ali hidravlično.

Z uvedbo pnevmatičnega ali hidravličnega vpenjanja na pripravah še močnejemo znižujemo vpenjalne čase v proizvodnji, hkrati pa se bolj zvišujemo proizvodnost delavca. V nadalnjem bo beseda le o pnevmatičnem vpenjanju, v glavnem pa velja enako tudi za hidravlično.

Seveda prihajajo tovrstne priprave v poštov le v večjih obrah, kjer imamo na vseh delovnih mestih pri roki priključke iz omrežja stisnjenega zraka od 4 do 6 atm.

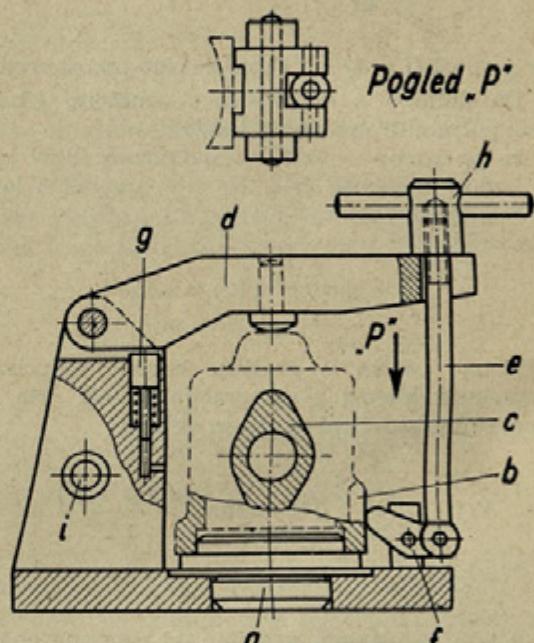
Pri konstruiranju priprave s pnevmatičnim vpenjanjem mora imeti konstruktor pred očmi važen pogoj, da naj vpenjanje deluje brezhibno. Pnevmatično vpenjanje se ne sme nikdar izvajati neposredno v smeri, v kateri se pojavljajo glavne obremenitve ozir. sunki, ampak vedno preko elementa, ki prestreza te sunke s trenjem v ležajih, ker sicer lahko začne popuščati sila vpenjanja na batih, kar ima za posledico tressenje, slabo obdelane površine na obdelovanec in v skrajnem primeru tudi lom orodja.



Sl. 21.

### 10. Kombinacija odrejanja položaja z vpenjanjem obdelovanca.

Pri pripravah za obdelavo manjših elementov je ekonomično in zato tudi zaželeno, da kombiniramo elemente za odrejanje položaja obdelovanca z vpenjalnimi elementi ter s tem skrajšujemo vpenjalne čase, posebno tam, kjer nimamo za usmerjanje obdelovanca izvrtine, temveč ploskve. Kjer že sama vpenjala usmerjajo obdelovanec po izhodiščni ploskvi oziroma po določenih izhodiščnih točkah, je izključeno, da bi prišlo do izmečka zaradi delavčeve napažnje. En takih priprav kaže skica 22. Obdelovanec je votle



Sl. 22.

Primer pnevmatične vpenjalne priprave za rezkanje vidimo na skici 21. Tu je pokazana samo zamenjava vretena za mehanično vpenjanje s pnevmatičnim agregatom. Vse ostalo je enako kakor na pripravi na skici 20. Seveda moramo zaradi večjega prostora, ki ga potrebuje pnevmatični agregat, spodno mizo orodja po potrebi povisiti. V valju »a« sta nameščena bata »b« z batnicama »c«, ki sta vezani na dvokraku vzvodu »d« s čepom »e«. Batnice vodimo v izvrtinah stranskih pokrovov »f«. Za priključek batnice na vpenjalni vzvod »d« je v vzvodu napravljena podolgovata izvrtina, ker se vzvod giblje v loku, batnica pa premično. Za vpenjanje obdelovanca v pripravo dovajamo stisnjeni zrak skozi priključek »1«, medtem ko se zrak umika med batoma skozi priključek »2«. S preklopnim ventilom, ki služi za upravljanje, obrnemo smer, t. j. stisnjeni zrak vstopa pri »2«, medtem ko se pri »1« umika iz valja, ter tako dosežemo izpetje obdelovanca.

oblike in ima spodaj obdelan notranji sedež, ki je nasajen na trdi centrirni čep priprave »a«. Razen tega je na obdelovancu že poprej obdelana površina »b«, na katero moramo na tej pripravi natanko pravokotno rezkati površino »c« za priključek cevi. Ko položimo vpenjalo »d« na obdelovanec, zapremo vijak »e« ter privijamo; tedaj dvokraki vzvod »f« pritisca na ploskve »b« in s tem pravilno usmerja obdelovanec. Bržko premagamo pritisak vzmetnega čepa »g« na vpenjalo »d«, se z nadaljnjam zavijanjem ročične matice »h« obdelovanec čvrsto vpne in je s tem pripravljen za rezkanje.

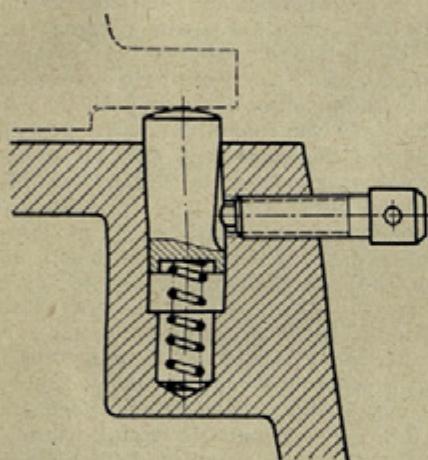
### 11. Stalne priležne točke pri vpenjanju na neobdelanih površinah.

Pri obdelavi izkovkov ali ulitkov je vedno problematična vpenjalna priprava za prvo delovno operacijo, kjer moramo obdelovanec vpenjati na neobdelanih površinah. Kako se tak surovec pripravi za

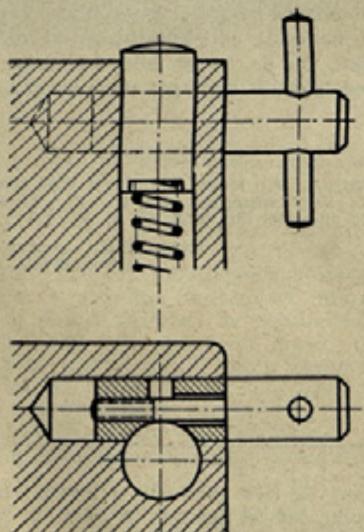
obdelavo na progi bo obrazloženo v enem naslednjih odstavkov.

Konstrukter naj ima vedno pred očmi, da se sme obdelovanec načeloma prilegati samo na treh točkah, če naj preprečimo njegovo deformacijo pri vpenjanju. To pa je potrebno reševati vsakokrat posebej. Nekje so lahko te točke stalne, drugje pa moramo zasnovati nastavljive elemente zaradi zelo zamotane oblike obdelovanca, ki daje možnost večjega odstopanja srovca. Ne glede na to pa se dogaja, da oblika obdelovanca onemogoča vpenjanje na treh točkah. V takih primerih mora biti četrta priležna točka vsekakor nastavljiva. Pri tem pa ne smemo pozabiti važnega pogoja, in sicer da element, ki je namenjen za to, nikakor ne sme povzročati deformacije. Z drugimi besedami, v takem primeru ne sme biti odvisno od delavca, s kakšno silo se ta element prisloni na obdelovanec.

Spričo tega se tu poslužujemo elementov, ki so samozaporni ali vpeti posredno ter samo prislonjeni na obdelovanec z neko manjšo silo, natanko odrejeno

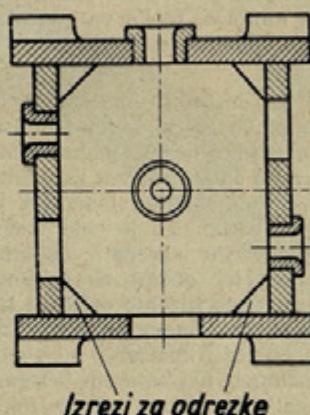


Sl. 23.



Sl. 24.

z elementom samim. Kot prvi primer je lahko omenjen samozaporni klin, ki je pod učinkom vzmeti in blokirani. Brž ko ga hočemo uporabiti, ga deblokiramo, pod vplivom vzmeti pa se zagodzi med podlagu in obdelovancem. Ker je samozaporen, prenese silo vpenjanja, ne da bi se izmaknil. Druga dva primera takih elementov za prislanjanje vidimo na skicah 23 in 24. V prvem primeru imamo čep, ki ga prislanja vzmet ob obdelovanec in ima ob strani rezkano poševno ploskev. Pritrdimo ga v aksialni smeri z bočnim pritiskom vijaka na rezkano ploskev. V drugem primeru



Izrezi za odrezke

Sl. 25.

gre za podoben čep z vzmetjo, razlikuje pa se samo v tem, da je fiksiran s pomočjo dveh kamnov »a« ter vijaka »b«. Iz navedenega izvira zaključek: element, ki naj tvori četrto priležno točko, moramo samo prisloniti na obdelovanec, nato pa ga zanesljivo vpeti v prečni smeri.

#### 12. Odvod ostružkov oziroma odrezkov.

Najpogosteje se pojavljajo težave z odvajanjem odrezkov pri vrtalnih pripravah za vrtanje v več ravneh, ki so grajene v obliki zabojev. Pri takih pripravah zasnujemo v kotih, kjer se plošče stikajo, izreze, skozi katere lahko po izpetju obdelovanca s pomočjo stisnjenega zraka izpihujemo odrezke. Na skici 25 vidimo, kako lahko oblikujemo plošče vrtalne priprave, da dobimo potrebne izreze. Posebno je treba paziti, da so izrezi dovolj veliki pri vrtanju jeklenega obdelovanca, kjer nastajajo prožni in dolgi spiralni odrezki. V takih primerih je najboljše, če vrtalne puše popolnoma približamo obdelovancu, da tako večino odrezkov skoznje odvajamo na plano. Pri vrtanju litega železa je to dosti enostavnnejše, ker lahko izpihujemo zdrobljene odrezke brez vsakih težav.

#### 13. Nastavljanje in omejitve giba pri orodju.

Pri vrtalnih in rezkalnih pripravah moramo zasnovati tudi trde ploskve za nastavljanje orodja. Da se pri nastavljanju ne kvari občutljivo in drago orodje, umikamo omenjene trde ploskve približno 5 mm za rezkano površino ter si pri nastavljanju pomagamo z merilnimi kladicami enake mere. Tak primer je viden na skici 22 pod oznako »c«.

Kolikor so pri določenih vrtalnih operacijah zamišljene natanko določene uglobine ali pa je potrebna točna globina izvrtine, tedaj opremljamo orodje z na-

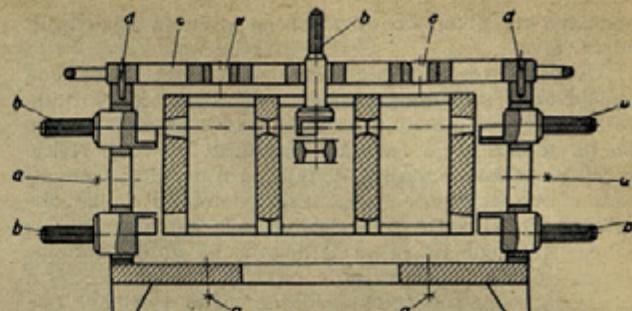
stavnim obročem, ki zadene ob vrtalno pušo, ko je dosegrena nameravana globina. V skrajnih primerih, kjer je potrebna izredna točnost (le nekaj stotink milimetra), moramo vrtalno orodje opremiti z navojnim nastavnim obročem, ki ima na obodu mikrometrsko razdelbo (100 razdelb pri vzponu navoja 1 mm). Pri tem pa mora nastavni obroč zadeti neposredno na ploskev obdelovanca, od katere je podana globina.

#### 14. Pripravljanje težjih ulitkov za obdelavo na proggi

Omenil sem že, da pomeni prva delovna stopnja pri obdelavi težjih, po obliki zahtevnejših ulitkov, kakor karterja motorja, bloka valjev, okrova menjalnika ali diferenciala itd., v serijski proizvodnji pereč problem.

Ulitek, ki ga dostavlja livarna podjetju, je neočiščen. Za obdelavo ga je treba temeljito pripraviti. Po žarjenju očistimo ulitek mehanično vseh krast. Prav tako moramo odstraniti ves zapečeni pesek v notranjosti kakor tudi ostanke jedrnega peska iz teže dostopnih slepih votlin. To je zelo važno, ker pesek pozneje pri delovanju agregata odpada in uničuje precizno obdelane ter občutljive pogonske elemente. Za tem pride na vrsto luženje oziroma kuhanje ulitka v raztopini sode, pri čemer se stope zadnji ostanki nečistoče. Po sušenju moramo surovec še peskat. Peskanje je postopek, pri katerem brizgamo s pomočjo posebnih brizgalk kremenov ali pa jeklen pesek na surovece, ki jih pri tem obračamo na vse strani. Gleda na velikost in obliko surovev imamo na izbiro različne gradacije peska. Po peskanju surovec dobro otresememo na vibracijski mizi ali pa s pomočjo ročnih pnevmatičnih vibratorjev, nakar ga dobro izpihamo s stisnjениm zrakom. Tako pripravljen surovec se potem obarva, najprej v celoti s tanko, vendar kvalitetno osnovno barvo, najbolje s potapljanjem. Po osušenju se notranjost po potrebi obarva s specialno barvo, ki ni dovezeta za olje. Z barvanjem surovev dosežemo neprimerno lepše delo v obdelovalnicah, ker mnogo laže odstranjujemo odrezke in prah, ki se nabirajo v notranjosti. Tako nekako poteka samo čiščenje suroveca, ki se mora v rednih odnosih dobaviteljev do proizvodnega podjetja opravljati — razen barvanja — že v livarni ozir. kovačnici.

Zelo odgovorno delo sprejemne kontrole v proizvodnem podjetju je med drugim tudi kontrola oblike pri surovevih. To pa v danih primerih ni tako enostavno in zato je pri težjih in po obliki zahtevnejših surovev neogibno potrebno zarisovanje. V takem primeru se zariše vsak posamezni kos in pri tem ugotovi, ali ima na vseh mestih za obdelavo potreben dodatek. Tako zarisi surovec pride na prvo delovno stopnjo mehanične obdelave, pri čemer se za pravilno naravnavanje pri vpenjanju poslužujemo risov sprejemne kontrole. Način zarisovanja in naravnavanja po



Sl. 26.

risih je vsekakor zamuden, drag in zastarel, vendar se ga v naših razmerah še pogostoma poslužujemo. Naprednejša industrija pozna dosti hitrejši in obenem tudi cenejši način kontrole in hkratne priprave treh stalnih izhodiščnih točk za obdelavo. Poslužujejo se kontrolni pripravki, grajeni v obliku zaboja, čigar pokrov je privzdignjen in služi kot vrtalna plošča. Skica 26 shematično kaže primer takega kontrolnega zaboja za pripravo suroveca za karter motorja. Surovec se vloži v zabol ter nato naravnava z vijaki »a«, ki so zato nameščeni v vseh štirih stenah in na dnu zabolja. Za vse funkcionalno važne pozicije suroveca so nameščeni kontrolni trni »b«, ki se končujejo v obliko polokrogle lopatice iz trde jeklene pločevine in ležijo v trdih pušah. Le-te lahko približujemo surovcu in z vrtenjem ugotavljamo potreben dodatek ozir. Širino mesa. Zaradi potrebe preglednosti ima iz ploče zvarjeni zabol v stenah in pokrovu ter na dnu večje število izrezov. Ko smo s pomočjo izravnalnih vijakov in kontrolnih trnov pravilno naravnali surovec, namestimo na zabol pokrov »c«, čigar položaj je odrejen z dvema zaustavnima čepoma »d«. Pokrov je opremljen na mestih, kjer je tehnik določil stalne izhodiščne točke obdelovanca, s tremi trdimi vrtalnimi pušami »e«. S posebnim, za to določenim orodjem, ki je opremljeno z nastavnim obročem, vrtamo nato skozi puše tri enake uglobine. S pomočjo menjalnih puš pa vrtamo in razvrtamo na dveh uglobinah še zaustavne izvrtine. Tako sta oba kosa enaka, pripravljena za obdelavo izhodiščne površine v prvi delovni stopnji na navadni obdelovalni proggi ali pa na tekočem traku, ne da bi se bilo treba batiti, da pojde obdelovanec zaradi slabega naravnovanja med izmeček.

#### Literatura:

1. Sokolovskij, A. P.: Kurs tehnologii mašinostrojenija, 1947.
2. Nagel, K.: Vorrichtungen und ihr zweckmäßiger Einsatz (Werkstatt und Betrieb, 1953, št. 5, str. 206...211).

Avtor: Božo Počivalšek, Tovarna avtomobilov Maribor.