

AUTOMATIZAREA SCHIMBĂRII SCULELOR ÎN SISTEMELE FLEXIBILE DE PRODUCȚIE



dr. ing. Ilie BOTEZ

dr. ing. Alexei BOTEZ,
UTM



Sistemul flexibil de producție (S.F.P.) constituie o structură alcătuită din câteva unități de producție înzestrate cu mijloace și sisteme ce asigură funcționarea acestuia în regim automat, inclusiv trecerea de la fabricarea unui produs la altul în limitele nomenclurii date.

Tipul utilajului folosit și modul de dispunere a acestuia este influențat de astfel de factori ca tipul produsului fabricat, tehnologia de prelucrare, programul fabricării etc.

În fig. 1 sunt prezentate două scheme de dispunere a utilajelor S.F.P. Acestea includ procesorul 1, modulele flexibile robotizate 2, depozitul 3 și transportorul 4 pentru semifabricate și piese finite, depozitul 5 și transportorul 6 pentru scule și dispozitive.

Modulele flexibile robotizate (M.F.R.) reprezintă sisteme autonome dotate cu o unitate de utilaj tehnologic ce poate funcționa atât în componența S.F.P., cât și independent. În calitate de utilaj tehnologic sunt utilizate adesea și mașini cu programare numerică.

Cercetările desfășurate au demonstrat că mașinile moderne cu comandă numerică ce îndeplinesc prelucrarea mecanică cu un înalt grad de concentrare a operațiilor, necesită o schimbare continuă a sculelor așchietoare. Strungurile, bunăoară, în timpul unui ciclu de prelucrare schimbă sculele de circa 12 ori, iar mașinile de găurit-alezat-frezat - de peste 20 de ori. Astfel, schimbarea sculelor ocupă și o bună parte din timpul auxiliar, de aceea pentru reducerea acestuia mecanismelor

portsculă li se impune un înalt grad de dinamism.

În M.F.R. sculele sunt păstrate în magazii speciale, construcția cărora depinde de numărul sculelor păstrate: până la 12 - capete revolver; 12...60 - magazii cu disc; 60...500 - magazii cu lanț.

Capetele revolver sunt caracterizate ca elemente simple și compacte, îndeplinind funcțiile de transfer, schimb și suport al sculelor. Ele sunt, de regulă, amplasate pe suportul strungului sau, uneori, pe păpușa axului principal paralel, perpendicular sau sub un unghi față de acesta.

Mașinile cu comandă numerică sunt înzestrate, de obicei, cu capete revolver de 4, 6 sau 8 poziții. Sculele sunt instalate conform succesiunii de prelucrare.

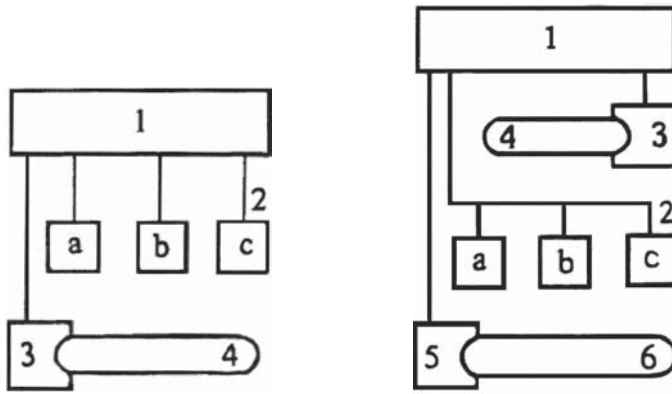


Fig.1 Scheme de dispunere a utilajelor S.F.P.

Printre principalele neajunsuri ale capetelor revolver pot fi menționate: numărul limitat de scule, rigiditatea construcției și flexibilitatea tehnologică scăzută, necesitatea amplasării capului în zona de lucru.

Capul revolver (fig. 2) constă din suportul 1 al arborelui 20 cu discul de scule 21, legat de suport prin paharul 13, în care sunt amplasați electromotorul 14 și reductorul precesional 5, înzestrat cu blocul de roți satelite 4, ce susține coroanele dințate 3 și 6 care se angrenează, corespunzător, cu roțile dințate conice 7 și 8, deplasabile în direcție axială, și cu roata conică de ieșire 2.

Blocul satelit dințat este montat prin rulmenți pe manivela 18, legată rigid cu axul de ieșire 14 al electromotorului.

Roțile conice 7 și 8, deplasându-se în direcție axială, intră alternativ în angrenare cu coroana 6 a blocului satelit, fiind acționați de cilindrii hidraulici 11 și 12.

Pe butucul roții conice de ieșire este efectuat filetul 16, prin intermediul căruia acesta se leagă de capacul 15 al arborelui 20. La capăt este montat cuplajul dințat 17, legat prin piuliță cu cama de comandă a indexării 19. Arborele este legat cu baza cuplajului dințat 22.

În partea opusă capătului arborelui, este montat în suport traductorul 10, destinat măsurării poziției unghiulare a discului cu scule și microcomutatorul 9 de control al angrenării cuplului dințat.

În arborele 20 sunt executate cuiburi destinate degetului 25

și fixatoarele 26 și 27. Între arbore și suportul 1 este fixată flanșa 28 cu canale înclinate 29.

Capul revolver funcționează după ciclul următor: înlăturarea forței de cuplaj și decuplarea angrenajului dințat; rotirea discului cu scule până în poziția impusă; fixarea preliminară; cuplarea și fixarea cu forța necesară.

Prin conectarea electromotorului 14 roata conducătoare 2 și cama 19 încep să se rotească contra acelor de ceasornic (roata conică 7 este introdusă în angrenaj) cu raport de transmitere i_1 :

$$i_1 = \frac{z_2 \cdot z_6}{z_3 \cdot z_7 - z_2 \cdot z_6}; \quad (1)$$

unde z_3 și z_6 sunt numerele de dinți ai coroanelor 3 și 6;

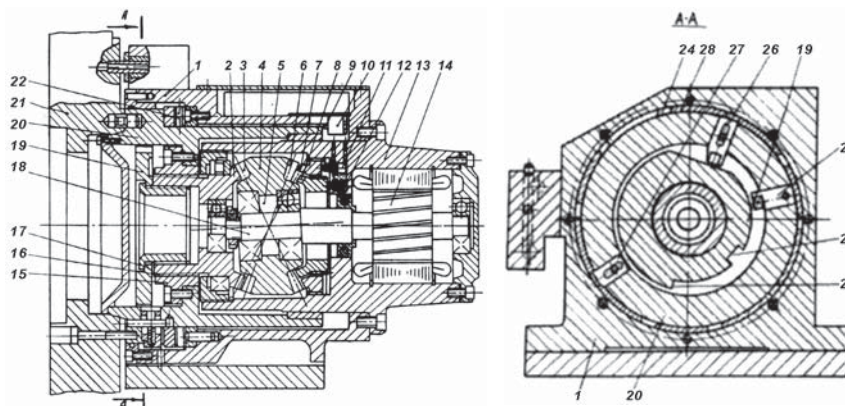


Fig. 2 Construcția capului revolver

z_2 și z_7 – numerele de dinți ai roților 2 și 7.

Decuplarea cuplajului dințat 22 are loc prin acțiunea reciprocă a filetelui 16 cu elementele 2 și 15.

Prin continuarea rotirii, degetul 25, sub acțiunea teșiturilor asupra flanșei 28, pătrunde în canalul 24 din cama 19 și asigură cuplarea reductorului 5 și arborelui 20.

În momentul când discul cu scule atinge poziția unghiulară necesară prin comanda traductorului 10 se înfăptuiește transmiterea lichidului de lucru

din cilindrul 11, asigurând prin aceasta ieșirea din strângere a roții 7 și intrarea în angrenare a roții 8 cu blocul satelit. Se produce rotirea inversă a roții conducătoare 2, ce se rotește cu reducția:

$$i = \frac{z_2 z_7}{z_7 z_2}; \quad (2)$$

unde z este numărul de dinți ai roții 8.

Fixatoarele 26 și 27 pătrund în canalele 29 ale flanșei 28, cama 19 se eliberează și decuplează reductorul de la ax.

Prin rotirea în continuare a roții conducătoare 2 se cuplează

semicuplele și se efectuează strângerea, a cărei valoare este determinată de microcomutatorul 9 care în momentul dat decuplează motorul.

Reductorul propus asigură un înalt procent de angrenare (până la 95%) și, în consecință, o înaltă capacitate de încărcare și precizie cinematică, gabarite mici și un nivel redus de zgomot.

BIBLIOGRAFIE:

1. Бостан И., Ботез И., Дулгеру В. Револьверная головка. А. S. N 1590209.

RÉSUMÉ

Les systemes flexibles de production (S.F.P.) fonctionnent automatiquement, c'est pour quoi lui est impose une fiabilite elevee. Les têtes revolver des S.F.P. sont extremement sollicitees, car pendant l usinage d une piece l outil est change de 10 a 20 fois. Les auteurs proposent une construction de t êtes revolver ayant a la base un demultiplicateur precessionnel.

CALENDAR

MARTIE

La 9 martie 1956 s-a născut la Cârpești, Cantemir, Valeriu DULGHERU, doctor habilitat în științe tehnice, conferențiar universitar, șef catedră teoria mecanismelor și organe de mașini la UTM, "Inventator Emerit" al Republicii Moldova.

Este autor și coautor a circa 260 lucrări de specialitate, inclusiv 7 monografii și manuale, dintre care menționăm: „Transmisii planetare precesionale” (monografie în l. rusă), Chișinău, “Știința”, 1987 „Principiile creației inginerești” (manual), Chișinău, “Știința”, 1992 “Manual de creativitate”, Chișinău, “TehnicaInfo”, 2001 “Inventica practică”, Chișinău, “TehnicaInfo”, 2001 “Transmisii planetare precesionale”, București-Chișinău, 1998 “Organe de mașini”, București, 2001.

V. DULGHERU este autor a 92 invenții în domeniul transmisiilor precesionale. Este deținător al titlurilor: “Inventator de Elită” al României cl. I (1994), “Inventator Emerit” al Republicii Moldova (1995), distins cu Medalia de Aur „Henri Coandă” cl. I pentru merite deosebite în creația tehnică (1996), cu medalii de aur la expozițiile internaționale de invenții “EUREKA”, Bruxelles, (1994-2001), Geneva (1999-2001), Pittsburgh, SUA (1996-1999) ș.a. Mai este și autor al unor materiale și invenții în domeniul matematicii distractive și al jocurilor spațiale.