

# Asamblarea îmbinărilor filetate

dr. ing. Alexei BOTEZ  
UTM



Îmbinările prin filet sunt cele mai răspândite îmbinări din cele utilizate în construcțiile mașinilor și aparatelor.

Avantajele acestora sunt evidente: simplitate, durabilitate, posibilitatea multiplelor demontări și standardizarea construcțiilor filetelor.

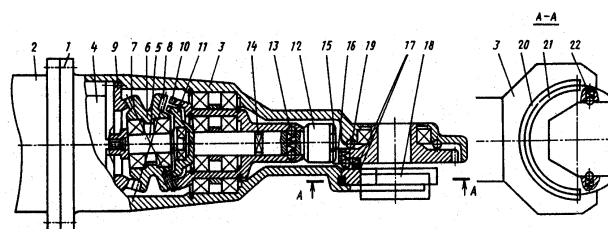
Asamblarea îmbinărilor filetate se efectuează folosind:

- ⊙ scule manuale speciale sau universale (șurubelnițe, chei etc.);
- ⊙ mașini manuale de înșurubat (lucrările auxiliare și comanda de pornire rămân pe seama lăcătușului);
- ⊙ mașini manuale semiautomate (automatizarea lucrărilor auxiliare);
- ⊙ mașini speciale (automatizarea unor sau altor lucrări);
- ⊙ mașini automate (funcționare complet automată).

Cercetările proceselor de asamblare, efectuate de către autor, au dus la concluzia că utilizarea mașinilor monoax pentru înșurubarea șuruburilor M10 diminuează timpul necesar de asamblare de 2-3 ori iar utilizarea mașinilor multiaxe - de 8-10 ori. Paralel crește și calitatea produselor asamblate.

La Universitatea Tehnică a Moldovei au fost elaborate și realizate o serie de dispozitive [1, 2] destinate facilitării procesului de asamblare ale șuruburilor, prezoanelor, piulițelor etc.

În fig.1 este reprezentată o mașină manuală destinată înșurubării piulițelor. Particularitățile acesteia sunt dimensiunile mici, construcția simplă și masa redusă.



**Fig.1 Construcția mașinii de înșurubat**

Productivitatea înșurubării piulițelor este ridicată datorită acționării mașinii în două etape: înșurubare rapidă și strângere.

Mașina e alcătuită din corpul motorului 2 legat de corpul reductorului 3 prin intermediul flanșei 1. Motorul 4 este unit cu manivela 5. Pe manivelă e instalat satelitul 6 cu coroanele 7 și 8 ce intră în angrenaj cu roțile conice 9 (fixă) și 10, 11 (mobile, cu un număr de dinți diferit). Rotația degajată pe roată 10 este transmisă arborelui 12 prin intermediul bilelor 13, susținute de arcuri.

Momentul de rotație de la roată 11 se transmite arborelui 12 prin intermediul cuplajului de depășire 14.

De la arborele 12 momentul de rotație e transmis spre cheia 18 prin intermediul pinionului, roții dințate 16 și camelor 17.

În butucul roții 16 sunt amplasate bilele cu arc 19, în cheia 18 și în corpul 3 sunt fixați magnetii permanenți 20 și 21 iar în corpul cheii sunt așezate două bile arcuite 22.

Roata 10 se va roti cu raportul de demultiplicare

$$i_{10} = -\frac{Z_7 \cdot Z_{10}}{Z_9 \cdot Z_8 - Z_7 \cdot Z_{10}}$$

iar roata 11 cu raportul de demultiplicare

$$i_{11} = -\frac{Z_7 \cdot Z_{11}}{Z_9 \cdot Z_8 - Z_7 \cdot Z_{11}};$$

unde  $Z_7$  și  $Z_8$  sunt respectiv numerele de dinți a coroanelor 7 și 8 a satelitelui 6;

$Z_9$ ,  $Z_{10}$  și  $Z_{11}$  – respectiv numerele de dinți a roților conice 9, 10 și 11.

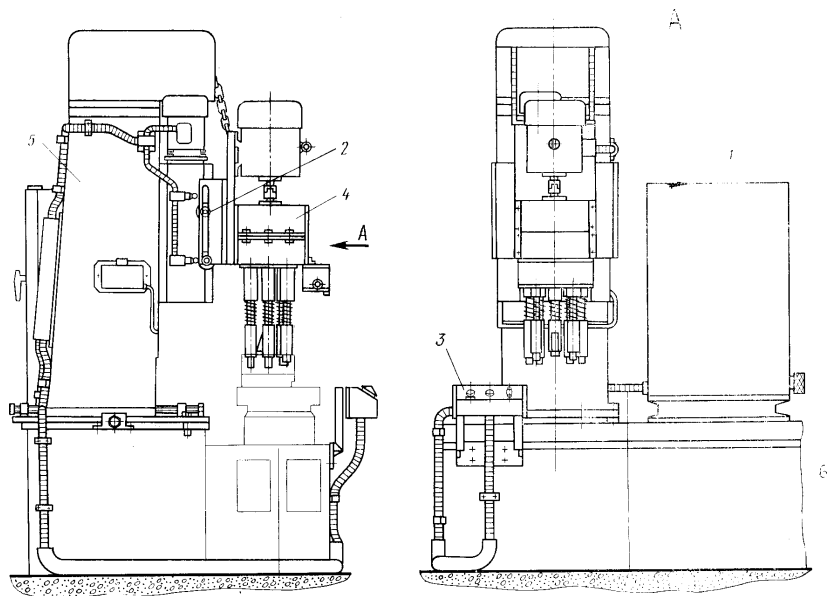
Numerele de dinți sunt alese astfel ca  $Z_9 = Z_7 \pm 1$ ,  $Z_{10} = Z_8 \pm 1$ ,  $Z_{11} = Z_8 \pm 1$ ,  $Z_8 = Z_7 \pm 1, 2, 3 \dots$  cu condiția că  $Z \geq 8$ .

Cheia 18 se rotește doar în cazul când muncitorul apasă piulița înșurubată prin intermediul mașinii. Camele 17 în acest caz se cuplează și înșurubează piulița.

Momentul începutului strângerii este condiționat datorită bilelor 13 ce se afundă în nișe. Acum intră în funcție cuplajul de depășire 14 prin intermediul căruia piulița este strânsă complet.

Sistemul de acționare e oprit, cheia 18 se decuplează la separarea mașinii de piuliță grație bilelor cu arc 19, revenind în poziția inițială datorită magnetilor 20 și 21.

Mașina poate fi utilizată atât în atelierele de reparații cât și la uzinele constructoare de mașini în variantă monoaxă sau multiaxă (fig.2).



**Fig.2 Varianta multiaxă a mașinii de înșurubat**  
1-stație de dirijare, 2-sanie de forță, 3-panou de comandă, 4-cutie de viteze, 5-montant, 6-conveior pas cu pas.

Practica a demonstrat că la etapa inițială de asamblare incoincidența axelor pieselor îmbinate  $\Sigma$  nu va depăși valoarea:

$$\Sigma = 0.5 \cdot \delta_c + a \cdot \operatorname{tg} \alpha + a' \cdot \operatorname{tg} \alpha';$$

unde  $\delta_c$  este jocul minim în îmbinare;

$a$  și  $a'$  -mărimea fațetelor șurubului și piuliței;

$\alpha$  și  $\alpha'$  -unghiurile de înclinare a fațetelor șurubului și piuliței.

Înșurubarea va demara în momentul coinciderii începuturilor spirelor filetelor șurubului și piuliței.

Incoincidența deplasării  $\Sigma'$  și înclinării  $\gamma$  a axelor pieselor îmbinate nu va depăși valorile calculate:

$$\Sigma' = 0.5 \cdot \Delta_p,$$

$$\gamma = \arcsin \frac{\Delta_{nf} - \Delta_{rm}}{d_n \cdot \sqrt{3} - 0.625 \cdot p_f};$$

unde  $\Delta_{nf}$  și  $\Delta_{rm}$  sunt diferențele dintre diametrul nominal și mărimea reală medie respectiv a filetelui interior și exterior;

$d_n$  - diametrul nominal al filetelui exterior;

$p_f$  - pasul filetului;

$\Delta_p$  - jocul minim dintre suprafețele filetului interior și exterior pe diametrul mediu.

Depășirea valorilor incoincidențelor calculate tolerează funcționarea normală a utilajului prin sporirea numărului refuzurilor acestuia (fig.3).

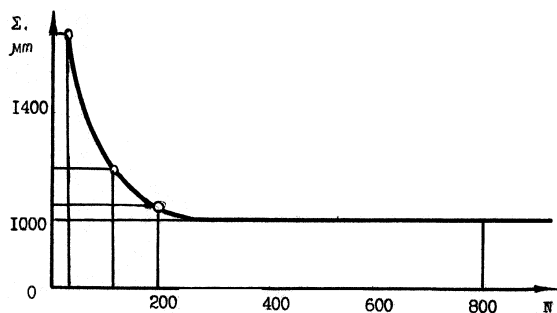


Fig.3 Depența numărului de cicluri de lucru fără refuzuri funcție de incoincidența axelor pieselor înșurubate.

## BIBLIOGRAFIE

1. Botez I., Botez A., Crețu Ș. Mecanizarea montării îmbinărilor cu filet. Intellectus nr.3, 2000, pag.41-43.
2. Бостан И. А., Дулгеру В. Е., Ботез И. Г. Резьбозавертывающий инструмент. АН СССР SU №1732762 A1 B25 B21/00.

## SUMMARY

The article presents a new nut screwing mechanism with precession transmission.

The mechanism is characterized by small dimensions, simple construction and reduced mass. By means of the proposed mechanism one can assemble multiaxled screwing machines.



... șerpilor sunt lunecoși și reci la pipăit. Dimpotrivă - ei sunt arizi și calzi;

... că doar planeta Saturn are inele. Mai au inele, ce e drept, nu atât de sclipitoare, planetele Jupiter și Uranus;

... saxofonul a fost inventat în epoca jazzului. Acest minunat instrument a fost creat și brevetat în 1846 de către Adolphe Sax (1814-1894), clarinetist și inventator de instrumente, belgian de origine. Saxofonul a fost utilizat în orchestre încă de Georges Bizet și Jules Massenet;

... că a dormi pe partea stângă nu e bine pentru inimă. Poziția în timpul somnului nu se răsfârânge nici asupra cardiacilor. Pur și simplu, atunci când te culci pe partea stângă auzi mai clar bătăile inimii, ceea ce poate servi drept prilej de agitații, îndeosebi pentru ipohondri, sau pentru acei care suferă de aritmia inimii;

... ghilotina a fost numită după numele "inventatorului ei, medicul francez, Guillotin". Ea îi aparține unui oarecare Luis, care a propus spre utilizare "secură revoluției", inspirându-se în montarea acesteia, din arsenalul medieval al instrumentelor de tortură. Dimpotrivă. J. L. Guillotin a fost potrivit al execuțiilor hazardate și cumplite, reușind ca aceasta să devină, cel puțin, un instrument al execuțiilor legalizate. Medicul suferea grozav că numele lui va rămânea în istorie grație acestei unelte diabolice. După moartea lui copiii săi, din această cauză, și-au schimbat chiar și numele de familie;

... că femeile conduc mai prost automobilele decât bărbații. Conform datelor înregistrate de către Institutul de Asigurări din SUA, bărbații șoferi mutilează autocarele cu 68 de procente mai mult decât femeile. Și de trei ori mai mult - cu un final tragic.